

2019/1



- A szolgáltatás minőségügyi kérdései
- Munkavédelem
- A minőségfunkció lebontása (QFD)
- Projektmenedzsment
- Termékfejlesztés
- A minőség változó szerepe

Minőség
és Megbízhatóság

Minőség és Megbízhatóság

Tudományos minőségügyi szakfolyóirat

Az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság a „Minőség és Megbízhatóság” című szakfolyóiratát negyedévente, évente 4 füzetben közel 2000 példányban a feltüntetett jogi tagok támogatásával adja ki. Az 53. évfolyamába lépő szakfolyóirat célja, hogy nyilvánosságot biztosítson a minőségügy elméleti és gyakorlati kérdéseivel kapcsolatos nemzetközi és hazai trendeknek, élenjáró tapasztalatoknak, elemzéseknek, módszereknek, tanulmányoknak, esetleírásoknak és véleményeknek. A szakfolyóirat egyes füzetei az előre jelzett kiemelt súlyponti témákban és a következő fő témakörökben jelentet meg cikkeket, szemelvényeket: minőségpolitika; irányítási rendszerek, módszerek, technikák és modellek, valamint az önértékelés, minőségdíjak; tanúsítás, akkreditálás; fogyasztóvédelem; szabványosítás, mérésügy stb.

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

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

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

A „Minőség és Megbízhatóság” című nemzeti minőségpolitikai szakfolyóirat a 2019. évben is 4 füzetben – összesen 400 oldalon – jelenik meg. Árunk csak a korábbi években többszörösen megemelt postaköltségek miatt változnak. Az elektronikus változatot megrendelőknél az aktuális és korábbi füzetek (2006-ig visszamenőleg) továbbra is online lesznek elérhetők az EOQ MNB Egyesület honlapján, megvalósítva a megjelent cikkek témacsoportok szerinti keresésének lehetőségét.

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

MEGRENDELÉS

Postázási cím:

Név: Cégnév:

Ir. szám: Város: Utca:

Elektronikus cím:@

Számlázási cím (ha eltér a postázási címtől):

Adószám:

Cégnév:

Ir. szám: Város: Utca:

Ügyszám: Telefon: Fax: e-mail:

1. Megrendelem 2019. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” szakfolyóirat nyomtatott és elektronikus változatát a témacsoportok szerinti hozzáféréssel, ennek együttes ára **12400 Ft** + csomagolási és postai költségek + ÁFA (összesen: **16461 Ft/4x1 füzet/év**):

füzet példányszáma

2. Megrendelem 2019. évtől továbbra is változatlan áron a „Minőség és Megbízhatóság” nyomtatott füzetének postai megküldését, amelynek ára **7600 Ft** + csomagolási és postai költségek + ÁFA (összesen: **10365 Ft/4x1 füzet/év**):

füzet példányszáma

3. Megrendelem 2019. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” elektronikus változatát a témacsoportok szerinti hozzáféréssel, amelynek ára **8000 Ft** + ÁFA (összesen: **10160 Ft/év**)

igen ☐

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

Kelt:

.....
(cégszerű) aláírás

TARTALOM

SZOLGÁLTATÁS

Aubrey, Charles	
A szolgáltatás-minőség felmérésének lehetőségei	3
Fierro, Ricardo	
A szolgáltatás minőségének javítása az érkezési és elhagyási görbék felhasználásával	8
Selymes Péter	
Minőség, biztonság és innováció jelentősége a HungaroControl Zrt. szolgáltatási tevékenységében	15
Tóth Zsuzsanna Eszter, Surman Vivien és Árva Gábor	
A hallgatók szerepe a felsőoktatási szolgáltatásminőség értékelésében	26
Fortuna László	
Minőségbiztosítás a korszerű festési technológiák megvalósításánál	46
Deli Árpád	
Púp a hátunkra vagy hatékonyságnövelő prevenciós projektindikátor a munkavédelem?	60

QFD

Johnson, Corinne	
A QFD felhasználható a minőség biztosításához az egész termékfejlesztési folyamatban	63
Mi a Minőségfunkció lebontása (QFD)?	65
Mazur, Glenn és Bylund, Nicklas	
A minőség-funkció lebontása (QFD) az ISO 16355 szabvány segítségével a globális versenyképesség növeléséhez a termékfejlesztés területén	67
Fehlmann, Thomas és Kranich, Eberhard	
Az új ISO/WD 16355 Szabvány, transzfer funkciók és az arányskála hatása a QFD-ben	81
Moura, Patrícia	
Hozzuk ki a lehető legtöbbet a termékfejlesztési folyamatból a minőségfunkció lebontása és a tervezői gondolkodás egyesítésével	88

MINŐSÉGÜGYI TRENDK, RENDSZEREK, MÓDSZEREK ÉS MINŐSÉGTECHNIKÁK

Harding, Paul	
A minőség menedzselése a projektmenedzsmenten belül	95
Cudney, Elizabeth A. és Keim, Elizabeth M.	
A minőség változó szerepe a jövőben	96

EOQ MNB KÖZLEMÉNYEK

Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek	105
A Magyar Minőség folyóirat 2018. évi 12. és 2019. évi 1. számának tartalomjegyzéke	107

CONTENT

SERVICES

Charles Aubrey	
Service Quality and Possibilities its Survey	3
Ricardo Fierro	
Using Arrival and Departure Curves to Improve Service Quality	8
Péter Selymes	
Significance of Quality, Safety and Innovation in Services Rendered by HungaroControl Zrt.	15
Zsuzsanna Eszter Tóth, Vivien Surman és Gábor Árva	
Role of Students in Evaluation of Service Quality in Higher Education	26
László Fortuna	
Quality Assurance when Carrying Out Up-To-Date Painting Technologies	46
Árpád Deli	
Labour Safety – A Pain in the Neck or a Prevention Project Indicator for Better Efficiency?	60

QFD

Corinne Johnson	
QFD Explained – Use this Process to Ensure Quality throughout the Product Development Process	63
What is Quality Function Deployment (QFD)?	65
Glenn Mazur and Nicklas Bylund	
Quality Function Deployment (QFD) for Global Competitiveness in Product Development Using ISO 16355	67
Thomas Fehlmann and Eberhard Kranich	
The New ISO/WD 16355 Standard, Transfer Functions and the Effect of Ratio Scale in QFD	81
Patrícia Moura	
Make the Most of the Product Development Process by Combining Quality Function Deployment and Design Thinking	88

QUALITY TRENDS, SYSTEMS, METHODS AND QUALITY TECHNIQUES

Paul Harding	
Managing Quality in Project Management	95
Elizabeth A. Cudney and Elizabeth M. Keim	
The Changing Role of Quality in the Future	96

NEWS OF HNC FOR EOQ

EOQ MNB Certificate Holders with New or Renewed Certificates	105
Contents of the Hungarian Quality No 12 of 2018 and No 1 of 2019	107

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 Egyesület elnöke

A folyóirat kiadását a következő cégek és szervezetek támogatják:

Platina fokozatú támogató:

Hungaro Control Zrt. • TRIGO CEE Kft. • WESSLING Hungary Kft.

Arany fokozatú támogató:

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

Ezüst fokozatú támogató:

Gs1 Magyarország Nonprofit Zrt. • „HÓDAGRO” Zrt. • Ikarus Engineering Kft. • Macher Zrt. • MIRELITE MIRSA Zrt.
PICK Szeged Zrt. • WIL-ZONE Tanácsadó Iroda

Bronz fokozatú támogató:

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

Szerkesztőbizottság:

Dr. Molnár Pál, a szerkesztőbizottság elnöke

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

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

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

Terjeszti az EOQ MNB Egyesület. Megrendelhető a szerkesztőségben, levélben, faxon vagy e-mailben.
Megjelenik negyedévente (minden negyedév végén) füzetként 100 oldalon, vagy összevont füzetként 200 oldalon.

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

A díj számla ellenében a 11713005-20136631 forintszámlára utalandó át.

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

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

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

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

Megjelent a Possum Kft. gondozásában

Lapunkat rendszeresen
szemléli a megújult

OBSERVER

www.observer.hu

1139 Budapest, Frangepán utca 7.
Tel.: 303-4738 • Fax: 303-4744
E-mail: ugyfelkapcsolat@observer.hu

A Minőség és Megbízhatóság aktuális tartalomjegyzékét már a nyomdábaadás időpontjában megismerheti
az EOQ MNB Egyesület honlapján: <http://www.eoq.hu>, az IFKA Iparfejlesztési Közhasznú Nonprofit Kft. honlapján:
<http://www.ifka.hu>, valamint a Menedzsment Fórum Kft. honlapján: <http://menedzsmentforum.hu>

AUBREY, CHARLES, az American Express korábbi alelnöke,
az Amerikai Minőségügyi Szervezet (ASQ) korábbi elnöke, USA

Szolgálatás-minőség és felmérésének lehetőségei

A minőség és az iparág legmagasabb jelenlegi teljesítményszintjét jelentő gazdaságtan nem egymással versengő fogalmak, hanem sokkal inkább olyan irányelvek, amelyeket együttesen kell alkalmazni a munkatársi elégedettség és megtartás javítása, a vevők/ügyfelek elégedettsége, valamint a részvényesek profitjának maximalizálása érdekében. A minőségügyi infrastruktúra azt hivatott biztosítani, hogy a termékek, a szolgáltatások, rendszerek és folyamatok maximális HATÉKONYSÁGOT (termelékenység, ciklusidő, hibaarány, költség stb.) és HATÁSOSÁGOT (a vevői igények kielégítése és túlszárnyalása, ügyfél-elégedettség, lojalitás és magatartás stb.) érjenek el. A minőségügy megtervezi és koordinálja a mérést, a javítást, a legjobb gyakorlatokat és az egységesítést (szabványosítás), továbbá összhangba hozza és allokálja az erőforrásokat a lehető legnagyobb hatékonyság és hatásosság elérése céljából az egész szervezetben.

Ugyanez a célja a „vevő hangjára” való odafigyelésnek is, ami a minősegbiztosítás szerves része és kulcsfontosságú eszköze az egész mechanizmus folyamatos nyomon követéséhez. A szervezetek külön posztokat hoznak létre erre a célra: az ügyfél-elégedettség kutatásával (Customer Satisfaction Research, CSR) foglalkozó részleg összegyűjti a vevők észrevételeit, majd azokat figyelembe véve cselekszik a folyamatos javítás érdekében. Ügyfélnek minősülnek a kártyatulajdonosok és a szolgáltató létesítmények (egyrészt amelyek kiadják a kártyát, másrészt az elfogadó helyek, ahol hitelkártyával is lehet fizetni; együttesen kártyabiznisznek is nevezik). A CSR által begyűjtött adatok mind a folyamatjavítás, mind az átszervezés (újjaalakítás) szempontjából kritikus fontossággal bírnak, azon kívül információt szolgáltatnak a termékfejlesztés előmozdításához is.

Alap kutatás

A vevő hangjára való odafigyelés egy 'Alapfokú tanulmány' megírásával veszi kezdetét. Az ilyen irányú kutatások legfontosabb célja az elégedetlenséget kiváltó azon tényezők és események átfogó, illetve a részletek szintjén történő megértése, amelyek a vevői életciklus során fordulhatnak elő. Ezt követheti az ilyen elégedetlenségek gazdasági hatásainak azonosítása. Jól tudjuk, hogy a negatív tapasztalatok, illetve azok kombinációi arra kényszeríthetik a kártyatulajdonosokat, hogy kevesebbet vásároljanak, sőt le is mondhatnak a kártyájukról (lemorzsolódás). A szolgáltató létesítmények oldaláról is lehetséges a kártyahasználat letiltása, ami szintén egyfajta lemorzsolódásnak felel meg. Érdekességgént megjegyzendő, hogy sokszor vevői panaszként jelentkezik a kártyahasználatért fizetett éves díj, vagy a szolgáltató létesítmény által biztosított árengedmény mértéke. Az ár egymagában rendszerint mégsem tekinthető a magatartásbeli

változást kiváltó tényezőnek. Legtöbbször valamilyen más probléma, az árral együtt jelentkező további elégedetlenség vagy a kiábrándító események kombinációja vezet a kártyahasználat visszaszorulásához, növelve a lemorzsolódás veszélyét.

Az alap kutatás általában postai közvetítéssel zajlik oly módon, hogy a vevők kézhez kapnak egy jegyzéket bizonyos témákról vagy problémákról, amelyekkel ők maguk is találkozhattak a velünk fenntartott kapcsolat folyamán. A listán a vevők megjelölhetik az elmúlt 6 hónapban általuk tapasztalt legfontosabb hiányosságokat és problémákat. A felmérés során rákérdeznek a pozitív tapasztalatokra és arra is, hogy felmerült-e valamilyen nehézség a problémamegoldási folyamat során. A válaszadók jelzik továbbá, hogy a tapasztalataik hogyan befolyásolták a magatartásukat.

Íme a következő példa: Egy felmérés válaszadói közül sokan jelezhetik, hogy a legkomolyabb nehézségekkel találták szembe magukat

és számtalan kapcsolatfelvételt volt szükségük ahhoz, hogy megigényelhessék a kártyát. Az természetesen negatív tapasztalatot szül, ha nem csak egyszer kell ennek érdekében eljárni. Összevontan elemezve ezt az információt többek között arra a megállapításra juthatunk, hogy ha ilyen kiábrándító esemény fordul elő, akkor nagy valószínűség szerint az ügyfelek 50%-a is inkább lemond a kártyáról; vagy ha nem is mondanak le róla teljesen, a vásárlások 65%-al visszaesnek. Az ilyen esetekből levont következtetések kiterjeszthetők a teljes vevői- vagy ügyfélbázisra annak érdekében, hogy a rendelési folyamat vonatkozásában sikerüljön kialakítani egy kézzelfogható, általános, a „kockázatos bevételt” kezelni képes megoldást. Az elemzés azonban ráirányíthatja a figyelmet a többszörös kapcsolatfelvétel költségtényezőire is a rendelési folyamat során, vagyis a „kockázatos bevétel” számításakor plusz tényezőként kell figyelembe venni a működési költség növekedését, ami az ügyfél kérelmének többszöri kezelésére vezethető vissza. Egy második telefonhívás például 2,50 dollár költséget vonhat maga után. Tapasztalataink szerint a kiábrándító események kiküszöbölése egyrészt horribilis megtakarításokkal, másrészt pedig a bevételi kockázat jelentős csökkenésével járhat együtt!

Amint a fentiekből látható, a felmérés eredményei olyan tiszta irányvonalat és szisztematikus eljárást biztosítanak, ami lehetővé teszi a javítási kezdeményezések prioritási sorrendjének megállapítását. Azok a projektek részesítendőek előnyben, amelyek alkalmat nyújtanak a megelégedettség egyértelmű javítására, amellet kedvező gazdasági hatásuk is van. Az alapkutatások is megerősítik, hogy az elégedettségi szint emelése a legfontosabb célok közé tartozik, mivel jelentős befolyást gyakorol a vevői magatartás alakulására. Ez a felmérés eszközt ad a kezünkbe a költségek és az árbevétel változásának megállapításához, így például jól felismerhetők lesznek a vevői elégedettség 1%-os csökkenésének gazdasági kihatásai vagy az, hogy a vevői elégedettség különböző szintjein hogyan alakul a költség és az értékesítési volumen aránya.

Maga az alapkutatás összességében véve átfogó jellegű és kiterjed az egész vevői életciklusra. Az eredmények rendkívül részletesek és betekintést nyújtanak egészen az egyéni problémák (pl. elégedetlenség) szintjéig. Egy kritikus mód-

szertani megjegyzés felhívja a figyelmet az ügyfelek két nagy csoportjára: eszerint vannak vevők, akik a probléma észlelésekor megkeresnek bennünket annak megoldása érdekében és vannak olyanok, akik ezt nem teszik. A kétféle vevői csoporttal kapcsolatos eredményeket el kell tudnunk különíteni egymástól. Ez azért fontos, mert az eredmények gyakran azt jelzik, hogy a legfontosabb gazdasági hatásra éppen azokkal a vevőkkel kapcsolatosan lehet számítani, akik észlelik ugyan a problémát, de soha nem veszik maguknak a fáradságot, hogy felemeljék a telefont és velünk együtt keressenek ésszerű megoldást. Sokkal egyszerűbb ennél a számukra, hogy elfeledkezzenek a kártyáról és sutba dobják azt! Ők a „csendes többség”, akiknek a vásárlásai könnyen zuhanórepülésbe csaphatnak át.

Attribútum tanulmány

A vevőkre való odafigyelés másik formája az ún. attribútum tanulmány. Míg az alapkutatás a leglényegesebb, vevőket kiábrándító eseményekkel, illetve azoknak a vevő magatartására gyakorolt hatásával foglalkozik, addig az attribútum tanulmány célja azoknak a legfontosabb jellemzőknek és sajátosságoknak a kutatása, amelyek a vevőket kielégítve, sőt elbűvölve arra ösztönzik őket, hogy még több pénzt költsenek további szolgáltatások megvásárlására is, tehát végső soron még több helyen használják és fogadják el a kártyát.

Nagymértékben fokozhatja például az elégedettséget, ha nevükön szólítjuk meg a vevőket, valahogy így: „Jó reggelt, Mr. Smith, köszönjük a hívást”, majd ezzel fejezzük be a beszélgetést: „Nagyon hálásak vagyunk Önnek azért, hogy már 1992 óta a kártyatulajdonosaink közé tartozik és ezt igen nagyra értékeljük.” Mindez részét kell hogy képezze a továbbképzések tananyagának, hogy a mindennapi üzletmenet részévé váljon és minden egyes vevői kapcsolatfelvételnél jóleső érzést keltsen a kedves ügyfélben.

Az ilyen irányú kutatómunka jelzi ugyanakkor a leglényegesebb vevői „tranzakciók” relatív fontossági sorrendjét is. Megállapíthatjuk például, hogy a telefonos ügyfélszolgálat relatíve kétszer olyan fontos, mint a kártya helyettesítésével (pótlásával) kapcsolatos tranzakció. Ha mondjuk a 20 vevői tranzakciónk között meghatározzuk, hogy melyek a legfontosabbak, ez hatalmas

és hatékony információt ad a kezünkbe a javítási és a befektetési lehetőségek prioritási sorrendjének felállításához. Ha sikerül megállapítanunk a vevőkkel fenntartott kapcsolati formák relatív fontosságát, akkor több információval fogunk rendelkezni az egyéni tranzakciókról is.

Az attribútum tanulmány másik lényegbe vágó eredménye lehet az operatív teljesítmény jelenlegi szintjének meghatározása és egybevetése a vevői elégedettség szintjével, a teljesítménymérőszámok kifejlesztése céljából. A telefonos ügyfélszolgálatnál kapcsolatban például a következőket állapíthatjuk meg: a nap 24 órájában legyen elérhető, a hívás fogadásáig legfeljebb 4 kicsengés engedhető meg, ki kell küszöbölni a további átkapcsolásokat, nem szabad 20 másodpercnél hosszabb időn keresztül várakoztatni az ügyfeleket, az ügyfél kéréseinek legalább 80%-át meg kell oldani az első hívásra és így tovább. A vevő elégedettségének kivívásához általában NEM csak egyetlen dolgot kell jól elvégezni, hanem azok helyes kombinációját szükséges teljesíteni. Ezeket a vevők által meghatározott követelményeket azután átalakítják a működési teljesítmény standard mérőszámaivá. Ezt a lépést helyesen elvégezve a teljesítménymérőszámok az átfogó vevői elégedettség legfontosabb indikátoraivá lépnek elő, egy olyan skálává, amely biztosítja az elragadtatott ügyfeleket.

Benchmarking

Az alap kutatás és az attribútum tanulmány eredményei együttesen képezik a benchmarking bemenetét (input). Ha például az attribútum tanulmány olyan alapszolgáltatásokat jelez, amelyek magukban foglalnak egy hibátlan, új számlafeldolgozó alkalmazást, illetve egy könnyen olvasható számlakivonatolást, akkor előnyös lehet a benchmarking tanulmány elvégzése, ami egyúttal lehetővé teszi az aktuális teljesítmény- és elégedettségi színvonal egybevetését is a versenytársakéval. Ha a saját versenyképességünk egy fontos területén valamilyen gyengeséget fedezünk fel, akkor törekednünk kell a benchmarkteljesítményszint megközelítésére, valamint a teljesítmény alakulásával összefüggő speciális tényezők meghatározására. Ez utóbbiak közé tartozhat a havi számlakivonatolás testre szabása oly módon, hogy megkönnyítse az olvasást és az áttekintést. A vevők egyénileg választhatják

meg a betűméretet, a hónap azon napját, amikor a számlakivonatot kézhez kapják, de ők dönthetnek arról is, hogy külön számlát kérnek-e minden egyes termékre, vagy inkább összevont számlára tartanak igényt.

További megközelítés lehet, ha messzebbre tekintve, az adott szektor határain kívül keressük a legmagasabb jelenlegi teljesítményszintet. Mi ugyan hitelkártyákkal foglalkozunk, de a legjobb, „osztályelső” szint után kutatva kitekinthetünk egy másik nagy területre, a biztosítások megkötésére. Az attribútum tanulmányok szerint például az ügyfelek szemében sokat jelent, ha 24 óra gondolkodási időt kapnak a biztosítási szerződés megkötése előtt. Ilyen esetben hasznos lehet a helyszíni szemle lefolytatása a legjobban teljesítő szervezeteknél annak megállapítására, hogy milyen folyamat-specifikus erőforrásokra és más tényezőkre van szükség a megvalósításhoz.

Még egy végső megjegyzés az attribútum és a benchmarking kutatáshoz: az eredmények lehetővé tehetik olyan teljesítményre vonatkozó standard mérőszámok kidolgozását, amelyek integrálhatók az aktuális visszacsatolási folyamatokba, ezáltal a vevő szempontjából követve nyomon a teljesítményt. Az ügyfelektől például olyan jelzés érkezik, amely a számlázási kérdésekkel összefüggő kapcsolatfelvételt érint. A tranzakciós kutatásokhoz ilyenkor hozzáadható egy további kérdés, kimondottan ezzel az átadási jellemzővel kapcsolatban. Most következik az ehhez hasonló folyamatos tranzakciós kutatások leírása.

Tranzakciós kutatás

Az ügyfelek hangjára való odafigyelés és a folyamatok állandó javítására irányuló törekvések további fontos jellemzője lehet a folyamatszintű ügyfél-elégedettség információinak állandó gyűjtése. Ide sorolhatók az olyan ügyfélkapcsolatok, mint például az új kártya igénylése, a kártyahasználat az éttermekben és az áruházakban, az elveszett kártya pótlása, vagy egyszerűen csak az ügyfélszolgálat hívása bármilyen kérdéssel.

A nyomkövető tanulmányok és a tranzakciós kutatások leggyakrabban alkalmazott eszköze az internetes felmérés, amelynek számos előnye van a telefonálgatással szemben: a költségek

például így csak negyed annyit tesznek ki. Ez többek között arra vezethető vissza, hogy házon belüli eszközök állnak rendelkezésre az internetes felmérés lebonyolításához. Másik ok lehet az ügyfél kényelme: az e-mailen kapott kérdőív kitöltése ugyanis elhalasztható egy kedvezőbb időpontra, ami különösen fontos a szolgáltatást nyújtók számára. Képzeljük csak el, milyen kellemetlen lehet telefonos felmérést folytatni akkor, amikor az ügyfelek vásárolni szeretnének. Internetes úton lehetőség van arra is, hogy csak azok a személyek kapjanak kérdőívet, akik speciális kapcsolatban állnak a szolgáltatóval. A válaszadási arány egészen magas, gyakran megközelíti az 50%-ot is. További előny, hogy sokkal egyszerűbb az ügyfelek által írásban közölt észrevételek begyűjtése és felhasználása. Ezek az észrevételek természetüket tekintve kvalitatív jellegűek és ráirányítják a figyelmet a szolgáltatások azon területeire, amelyek változtatást igényelnek, vagy éppen az eddigi módon folytathatók.

A CSR jelenleg több mint egy tucat speciális ügyfél interakciót mér. Minden tranzakciós alapú felmérés egy névre szóló kísérőlevéllel kezdődik, amelyben meghatározzák azt a speciális interakciót, amellyel kapcsolatban az ügyféltől értékelést várnak.

Minden felmérés elején arra kéri a válaszadót, hogy egy ötjegyű skála segítségével adjon átfogó elégedettségi osztályzatot az ügyfélszolgálatról. Ezt követik a tranzakcióra vonatkozó speciális kérdések. Ha például a telefonos ügyfélszolgálat értékelése a cél, ilyen kérdések szerepelhetnek a felmérésben: a hívás típusa, a panasz/észrevétel kezelése, a telefonos ügyintéző nevének megismerhetősége (bemutatkozás), továbbá a kérés teljesítésére vonatkozó kérdések (tehát: ha ígéretet tettünk az ügyfélnek, hogy a hívás eredményeként megváltoztatunk valamit, akkor valóban beváltottuk-e az ígéretünket az általunk megadott módon és időkereten belül). Végezetül egy nyílt kérdés következik, ahol az ügyfél szabadon kifejtetheti, mit kellene még tennünk a szolgáltatások javítása érdekében.

Az ügyfélkapcsolatok és interakciók begyűjtött tapasztalatai alapján tranzakciós jegyzőkönyv és akcióterv készül, például a kártyák helyettesítéséről vagy kicseréléséről. A telefonhívásokról ugyanakkor nem készül feljegyzés,

de a hívások nyomon követése egy szűrőpróbaszerű mintát ad a kezünkbe az ügyfél számlaszámokról.

Szintén kritikus fontossággal bírnak a mintavétel során begyűjtött analitikai változók. Van például olyan változó, ami azt írja le, hogy egy adott ügyfél mennyire fontos, azaz mennyi jövedelmet termel a szolgáltató szempontjából. Ilyenkor fel kell tennünk magunknak a kérdést: Vajon változtatna-e az elégedettségi besorolásunkon az, ha úgy találnánk, hogy a kasszámű, de nekünk nagy hasznot hajtó ügyfeleink kevésbé elégedettek a szolgáltatásainkkal? Gondoljunk csak arra a közgazdasági elemzésre, ami összehasonlítást eszközöl a tranzakció előtti és utáni vásárlásokkal kapcsolatos elégedettségi mutatók között. Mit tennénk akkor, ha tudnánk, hogy az ügyfél számára valóban elbűvölő telefonos szolgálat 20%-os növekedést eredményezett a kártyahasználatban és a vásárlásra fordított kiadásokban? Vagy fordítva: Mit tennénk annak ismeretében, hogy az elveszett kártya pótlására adott gyenge osztályzat 40%-al vetette vissza a vásárlásokat és 50%-al növekedett a kártyahasználat teljes mellőzésének valószínűsége?

Az elemzés, illetve az eredmények jelentése szükségessé teszi a CSR és a műveletek közös erőfeszítését. Mindez olyan végrehajtható ajánlások kidolgozására irányul, amelyek lehetővé teszik az elégedettség javítását és az ügyfél-magatartás befolyásolását. A szóródások magyarázata és a fejlesztési tervek kidolgozása nem nélkülözheti a marketing-kutatásokat, valamint a statisztikai és a műveleti szakértelmet.

Következtetések

Amint látható, igen sok technikai eljárás áll rendelkezésre a vevői- vagy ügyfél-elégedettség jobb megértéséhez. A vállalatok sokféle kutatási eszközt állíthatnak még csatasorba, amelyek közül itt csak a legfontosabbakat tekintettük át. Minden kutatómunkánk és elemzésünk közös vonása, hogy adatokat használunk a prioritási sorrend felállításához és a javítási kezdeményezések megindításához. Ezt segíti elő az is, hogy a vevő hangjára való odafigyelési rendszerünk integrált és része a szervezet működésének. Az általunk begyűjtött adatok beépülnek a működésünkbe és prioritási sor-

rendbe állított fejlesztési lehetőségek képében jelennek meg, számszerűsítve az üzletmenet hatékonyságára és hatásosságára gyakorolt befolyásukat.

Ismerve az ügyfeleink kívánságait és a versenypozícionkat, tisztába jövünk a saját teljesítményünkkel és a vevői igények kielégítésének módjával is: így már meg tudjuk határozni, hogy hol és milyen javítási opciók állnak rendelkezésünkre. Most kell elővennünk és hasznosítanunk a Hat Sigma DMAIC módszertanát (definálás, mérés, analízis, fejlesztés/végrehajtás és kontroll). Hatalmas erejű eszközök ezek, amelyek képesek a vevői érzékelés és az aktuális teljesítmény egyidejű mérésére, párhuzamosan alkalmazva azokat a Hat Sigma módszerrel,

a szolgáltatást nyújtó szervezet szert tehet arra a képességre, hogy a kompetitív piacon az első számú helyet foglalhassa el.

Nos, milyennek tűnsz az ügyfelek/vevők szemében? Vannak adataid? Milyen teljesítményt nyújtanak a folyamataid, a termékeid és a szolgáltatásaid? Az adataid segítségével meghatározhatod, hogy a saját erőforrásaid felhasználásával hol alkalmazhatod a leghatásosabban a Hat Sigma módszert ahhoz, hogy a lehető legnagyobb hatással lehess a vevőidre és a versenyképességedre.

Fordította: *Várkonyi Gábor*

Az átadott kézirat eredeti címe:

Charles A. Aubrey: Service Quality and its Survey

Prof. Dr. Molnár Pálnak, az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság és a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia Igazgatótanácsa elnökének kitüntetése



Az Ázsiai és Csendes Óceáni Minőségügyi Szervezet (APQO) Prof. Dr. Molnár Pál részére a 2018. évi APQO Harrington/Ishikawa Minőségügyi Szakmai Díjat adományozta, amelyet 2018. december 11-én Abu Dhabiban a 24. APQO Nemzetközi Minőségügyi Konferencián adtak át a következő rövid indoklással:

„Az APQO legmagasabb kitüntetésével elismeri az elmúlt 35 év során a minőségkultúra fejlesztése és népszerűsítése érdekében Európában, különösen Magyarországon végzett tevékenységét. Munkásságával hozzájárult a minőségszemlélet világméretű elterjesztéséhez is, amikor a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) választott tagja lett, amelyben már 18 éve rendkívül eredményesen tevékenykedik, mint akadémikus, alelnök, elnök és jelenleg, mint az IAQ Igazgatótanácsának elnöke. Széles körű tudása, kivételes vezetési és szervezési készsége, az együttműködés terén tanúsított munkastílusa, valamint a partnerkapcsolatok inkluzív szemléletű fejlesztése általános elismerést aratott a világ minőségügyi szakemberei körében. A Díj odaítélésével szeretnénk mély meggyőződéssel gratulálni példás és rendkívül jelentős teljesítményéhez a minőségügy területén.”

Kiváló tisztelettel:

Harnek Singh
President, APQO
president@apqo.global

Ab. Rahim Yusoff
Vice-President, APQO (Awards)
awards@apqo.global

FIERRO, RICARDO G., az A-Evangelista beszerzési igazgatója, Argentína

A szolgáltatás minőségének javítása az érkezési és elhagyási görbék felhasználásával

A várakozási idők csökkentése kritikus fontosságú lehet az olyan szolgáltatások nyújtásához, amelyek kielégítik az ügyfelek elvárásait. A sorbaállási idők meghosszabbodásának és a késések kialakulásának megértéséhez nagy segítséget nyújthat az érkezési és elhagyási görbék (AD) tanulmányozása a várakozási rendszerekben. Az AD görbék lehetővé teszik a szolgáltató rendszerek értékelését és javítását az ügyfelek előnyére.

A sorok mindenütt jelen vannak az életünkben, sorba állnak a vásárlók a szupermarketek élelmiszerüzleteiben, az utasok a repülőtér check-in pultjai és a biztonsági ellenőrzés előtt, de ugyanígy várakoznak a beszerzési részlegeken a megrendelések elintézésére, illetve a buszmegállók utasai a felszállásra.

Általában véve sorbaállítás alakul ki mindig, ha a vevők vagy az ügyfelek, ügyek (például emberek vagy dokumentumok) valamilyen szolgáltatásra tartanak igényt, de a kérések érkezési sorrendjének gyorsaságában, illetve azok feldolgozási sebességében egyfajta aránytalanság jelentkezik. Ha jól meggondoljuk, minden sorbaállási rendszer 3 elemből tevődik össze:

- 1. Vevők/ügyfelek:** lehetnek személyek vagy dolgok, akik/amelyek egy bizonyos szolgáltatásra várnak.
- 2. Szolgáltatást nyújtók:** emberek vagy gépek, akik elvégzik a szolgáltatást az ügyfelek részére.
- 3. Sor:** a vevők csoportjai, akik igényt tartanak a szolgáltatásra és alig várják, hogy megkaphassák azt [1].

A sor képződése az egyensúly hiányára vezethető vissza a vevők vagy ügyfelek érkezésének üteme, illetve a szolgáltatásokhoz való hozzáférés időszükséglete között. Ha például megnézzük egy autópálya bejárat kapuját, azt látjuk, hogy az autóvezetők – mint ügyfelek – a saját gépkocsijukban ülve arra várnak, hogy befizethessék az útdíjat. A kiszolgálók itt maguk a behajtó kapuk, beleértve az ott dolgozó személyeket, az általuk használt eszközöket és a folyamatokat, ami szerint a munkájukat végzik. Az autósok fegyelmezetten várják, hogy rájuk ke-

rüljön a sor és végre kifizethessék az autópálya használati díját.

A sorok és a szolgáltatás minősége

A sor, illetve a sorbaállítás tehát a szolgáltatásminőség kritikus részét képezi. A szolgáltatások minőségét 3 elem kölcsönös viszonya határozza meg:

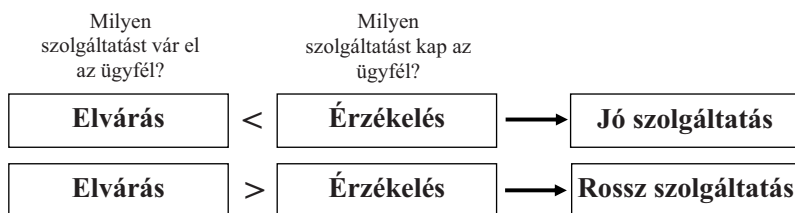
- 1. Eredmények:** mire tartanak igényt a szolgáltatás kliensei.
- 2. Kulcsfontosságú szolgáltatási jellemzők (KSA):** a szolgáltatás elvárt és az ügyfél által értékelt jellemzői.
- 3. Költség:** az ár és minden más negatív szolgáltatás-jellemző vagy kellemetlenség [2].

A szolgáltatás értékét a következő 3 tétel kombinációja határozza meg:

$$\text{A szolgáltatás értéke} = \text{eredmények} + \text{KSA} - \text{költségek/kellemetlenségek.}$$

A minőségügyi szakemberek célja mindig a szolgáltatások értékének maximalizálása. A szolgáltatások ügyfelei külön-külön érzékelik a fenti egyenlet egyes elemeit (azaz megfigyelik a szolgáltatásnyújtás módját és körülményeit), amellet megvannak a maguk elvárásai is. Ezek az elvárások olyan tényezők függvényei lehetnek, mint az ügyfél hasonló szolgáltatásokkal kapcsolatban szerzett korábbi tapasztalatai, a szolgáltatásnyújtó szervezet ígéretei a minőségre vonatkozóan, valamint a más, hasonló szolgáltatást végzők által felkínált érték.

Az egyik klasszikus minőségügyi axiómát idézve: az ügyfél akkor lesz elégedett, ha a szolgáltatás értékével kapcsolatos saját érzékelései az eredmények, a költségek és a minőség terén egyaránt felülmúlják az elvárásait (1. ábra).



1. ábra: Szolgáltatásminőség: az ügyfél elvárásai és érzékelései

A légi fuvarozást tekintve például minden utas ugyanazt az eredményt várja el, nevezetesen a biztonságos, menetrend szerinti megérkezést az úti céljukhoz. Mégis vannak különbségek. A turista osztály utasainak például némileg más az értékrendje, mint az első osztályon utazóknak. Őket ugyanis leginkább az alacsony jegyár érdekli, még más szolgáltatási jellemzők (az ülések mérete, a hosszabb check-in várakozási idő, vagy a fedélzeti étkeztetés és ellátás) rovására is. Ezzel szemben aki az első osztályon utazik, elvárja, hogy a pénzéért minden KSA kategória tekintetében maximális ellátást kapjon, a kellemetlenségek minimális szintje mellett.

Minden utasnál van egy pont, ahol a szolgáltatási jellemzők és a költségek/kellemetlenségek már nem felelnek meg az elvárásainak, ezért más lehetőségek után néz.

A sorbaállással töltött idő kétségkívül a szolgáltatások árnyoldalai közé tartozik. Minél hosszabb időt kénytelen valaki a sorban várakozni, annál gyengébbnek tartja a szolgáltatás minőségét, és megnövekszik annak az esélye, hogy más szolgáltatót választ. Vitán felül áll, hogy a gyenge minőség költségei közé tartozik, ha nem sikerül megfelelően kezelni a hosszú sorbaállást.

Következésképpen annak megértése, hogy miért képződnek a sorok, illetve a várakozási idők minimálisra csökkentése kulcsfontossággal bír az ügyfelek elvárásainak kielégítése szempontjából. Ha a szolgáltatás értékét sikerül erre a pontra felfejleszteni, akkor az ügyfelek ismétlen igénybe veszik azt, sőt ajánlani fogják másoknak is.

Érkezési és elhagyási görbék

Az ügyfeleknek a várakozási rendszeren belüli mozgása legjobban a sorba érkezési és a sort elhagyási görbéken (AD) keresztül követhető nyomon. Az érkezési görbe azt mutatja meg, hány ügyfél lépett be a várakozási rendszerbe egy adott időpontig, az elhagyási görbe pedig azt

jelzi, hogy közülük hányan kapták meg a kért szolgáltatást egy bizonyos időponttal bezárólag.

Együttesen alkalmazva az AD görbéket meghatározhatók a szolgáltatás legfontosabb minőségi jellemzői, többek között a várakozási idő és a sor hosszúsága. A segítségükkel az is szimulálható, hogyan

fog viselkedni valamely szolgáltatás a különböző helyzetekben. Egy táblázat- vagy adatbázis kezelő programba beillesztve az AD görbéket, kiszámíthatóvá válnak a szolgáltatással kapcsolatos legfontosabb értékpáraméterek, többek között az átlag, a sorok maximális és minimális hossza, valamint az ügyfél-várakozási idők.

Íme egy példa az AD görbék jobb megértéséhez. Képzeljünk el egy repülőtéri bejelentkezési pontot a belföldi utazásokhoz. A járatra 50 utas váltott jegyet, és legkésőbb 60 perccel az indulás előtt kell regisztrálniuk. A folyamat kiterjed a személyazonosság megállapítására, a poggyász lemérésére és ellenőrzésére, az ülőhely kiválasztására, illetve a beszállókártya nyomtatására. A check-in pultot 3 órával a járat indulása előtt nyitják meg.

A légitársaság tapasztalati úton meg tudja becsülni az utasok érkezési görbéjét, vagyis azt, hogy milyen megoszlás szerint fognak jelentkezni az utasok a 2 órás időintervallumban. A légitársaság repülőtéri menedzsere tudja azt is, hogy a check-in pultnál dolgozó két alkalmazott óránként 25 utast képes ellátni. Következésképpen az 50 utas beléptetésére elég a két óra, és a járat idejében szállhat fel.

Nem mindegy azonban, hogy mennyit kell várakozniuk a sorban az utasoknak. Vajon elég hosszú ez az idő ahhoz, hogy hatással legyen a szolgáltatás minőségének érzékelésére? Példánkban a várakozási rendszer a következő elemekből tevődik össze:

- + **Ügyfelek:** az utasok.
- + **Szolgáltatók:** a légitársaság beléptetéssel foglalkozó munkatársai a rendelkezésükre álló eszközökkel egyetemben (számítógépes terminálok, nyomtatók és mérlegek), valamint a számukra előírt munkafolyamat.
- + **Sor:** a beléptetésre váró utasok.

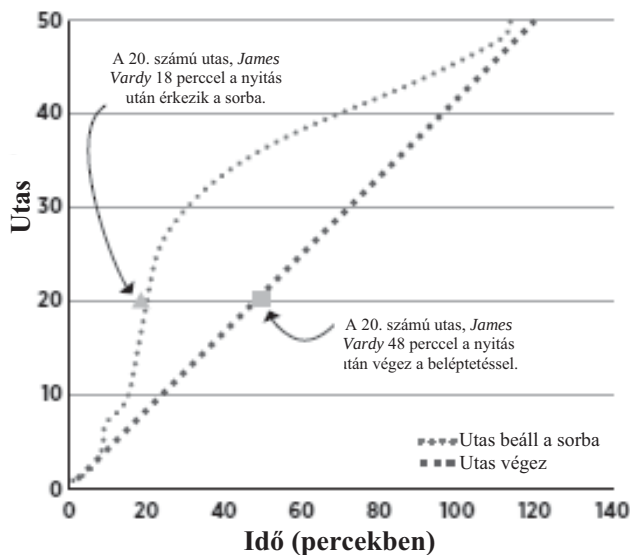
Ha a sorba beáll egy új utas, fel kell jegyezni az érkezési időpontját és azt is, hogy mikor végzett a check-in folyamattal. Az 1. táblázatban ta-

lálhatók annak a 20 utasnak az adatai, akik az elsők között álltak be a sorba. Ezt követően az 1. táblázatban feltüntetett minden egyes utasra felrajzolható a check-in pulthoz való megérkezés, illetve az onnan való távozás időpontja.

1. táblázat: A sorbaállás ideje az első 20 utasnál

Utas	Név	Beállítás a sorba (nyitás után hány perccel)	Sorbaállás vége (nyitás után hány perccel)
1	Juliet Trout	0	2,4
2	Amy McQueen	3,6	4,8
3	Steve Cruise	6	7,2
4	Tom Newman	7,2	9,6
5	Tom Falcon	7,2	12
6	Anne Smith	7,2	14,4
7	Karen Jones	8,4	16,8
8	Bob Brown	10,8	19,2
9	Sam Smith	13,2	21,6
10	Nicole Hansen	13,2	24
11	Jen Bower	13,2	26,4
12	Carlos Martinez	14,4	28,8
13	Jens Larsson	14,4	31,2
14	Michelle May	16,8	33,6
15	Laura Hall	16,8	36
16	Jose Lopez	16,8	38,4
17	Vilma Stone	16,8	40,8
18	Jack Ramsay	19	43,2
19	John Wilshere	18	45,6
20	James Vardy	18	48

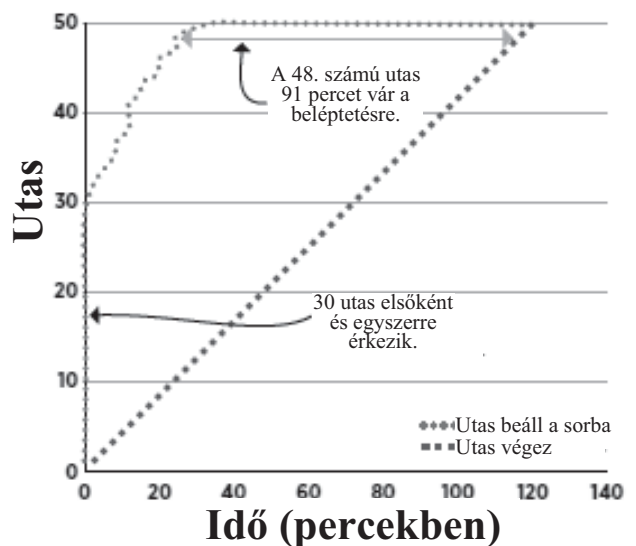
A 2. ábrán a függőleges tengely mutatja az utasokat és a vízszintes tengely a percekben mért időt. Az utasok sorba való beállításának és a sor elhagyásának időpontjai (a folyamat vége)



2. ábra: Az AD görbék felrajzolása a repülőtéri beléptetés példáján

most már feltüntethetők. A 20. számú utas (*James Vardy*) például a check-in pult megnyitása után 18 perccel állt be a sorba (háromszög) és a nyitást követően 48 perccel hagyhatta el azt (négyzet).

Mind az 50 utas adatainak felrajzolását követően kialakul egy pontozott vonal, amely mutatja a sorba való beállítás időpontját (érkezési görbe), illetve egy szaggatott vonal a sorból való távozás időpontjával (elhagyási görbe). A 3. ábrán nem csupán a két görbe látható, hanem bemutatásra kerül a várakozási rendszer néhány fontos paramétere is.



Átlagos érkezési sebesség (utas/perc)	0,4
Maximális érkezési sebesség (utas/perc)	30
Átlagos távozási sebesség (utas/perc)	0,4
Maximális távozási sebesség (utas/perc)	0,8
Átlagos sor (utas)	22
Maximális sor (utas)	38
Átlagos sorbaállási idő – Little's Law (perc)	54
Maximális sorbaállási idő (perc)	91
Utasfelvétel teljes időtartama	120

3. ábra: AD görbék a repülőtéri beléptetés példáján, a megfelelő adatokkal

Az AD görbék hasznos tulajdonságai

Az AD görbék olyan sajátosságokkal rendelkeznek, amelyek hathatós eszközzé teszik őket a szolgáltatások minőségének elemzésekor:

1. A görbék közötti vertikális távolság megmutatja a sor hosszúságát egy adott időpontban. A 3. ábrán például látható, hogy 60 perccel a check-in pult megnyitása után összesen 13 ember várakozott a sorban.
2. A görbék közötti horizontális távolság azt mutatja, hogy az ügyfélnek mennyit kellett várnia a szolgáltatásra a sorban. A 3. ábráról például leolvasható, hogy a 20. számú utas (*James Vardy*) 30 perccel a sorba való beállását követően végzett a regisztrációval.
3. Minden olyan időintervallumban, amelynek kezdetén és végén nincs senki a várakozási rendszerben, az ügyfelek átlagos érkezési és távozási sebessége egyenlő, mert aki belépett a rendszerbe, az el is hagyta azt (jelen példánkban: 0,4 ügyfél percenként).

A *John Little*-féle tétel egy bizonyos időintervallumon belül kapcsolatot állapít meg a sor átlagos hosszúsága és az abban eltöltött átlagos várakozási idő között. Az egyetlen követelmény, hogy az időintervallum kezdetén és végén nem lehet ügyfél a rendszerben:

$$\text{A sor átlagos hossza} = (\text{átlagos érkezési arány}) \times (\text{a rendszerben eltöltött átlagos várakozási idő}).$$

A fenti képlet felhasználásával – és az AD görbék sajátosságainak ismeretében – a 3. ábráról a következőket lehet leolvasni:

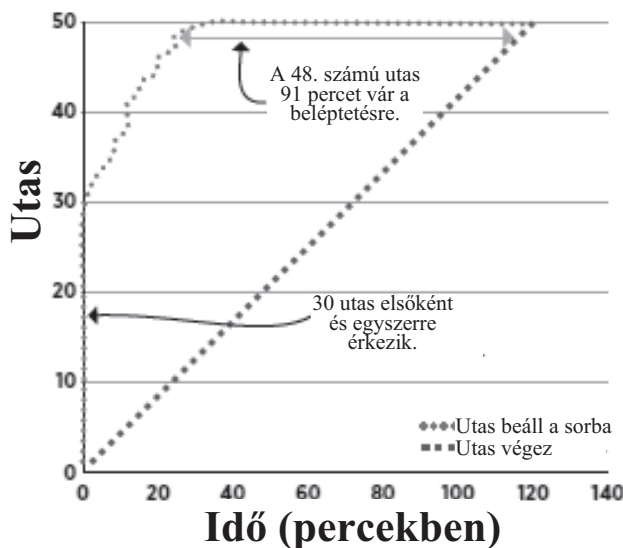
- + A check-in folyamat két óra alatt lezajlik (illetve akkor, amikor az A és a D görbe metszi egymást).
- + A maximális érkezési sebesség 3,3 utas per perc, miközben a check-in pult konstans teljesítménye (átlagos távozási sebesség) 0,4 utas per perc. Ez az egyensúlyhiány az érkezési és a sorelhagyási sebesség között az oka annak, hogy sor képződik.
- + Átlagosan 9 utas áll sorban a beléptetésre várakozva. A kétórás folyamat leginkább leterhelt percében 18-an kényszerülnek rá a sorban állásra.
- + Egy utasnak átlagosan 23 percet kell várakoznia a beléptetésre.
- + A legrosszabb esetben a 28., 29., 30. és 31. utas 43 percnyi várakozásra kényszerül.

Az elmondottakból kitűnik, hogy az AD görbék valóban hasznos információval szolgálhatnak a szolgáltatás minőségének értékeléséhez.

Az AD görbék felhasználása szimulációhoz

Az AD görbék felhasználhatók a változások várakozási rendszerre gyakorolt hatásának szimulálására is. Tételezzük fel, hogy az említett 50 utas közül 30-an egy szervezett túrán vesznek részt és pontosan nyitásra érkeznek a check-in pulthoz.

Az új AD görbéket a 4. ábra szemlélteti. Rögön szembe tűnik az A görbe lefutásának drasztikus átalakulása, miközben a D görbe semmilyen változást sem mutat. A két görbe közötti távolság egyre nő.



Átlagos érkezési sebesség (utas/perc)	0,4
Maximális érkezési sebesség (utas/perc)	30
Átlagos távozási sebesség (utas/perc)	0,4
Maximális távozási sebesség (utas/perc)	0,8
Átlagos sor (utas)	22
Maximális sor (utas)	38
Átlagos sorbaállási idő – Little's Law (perc)	54
Maximális sorbaállási idő (perc)	91
Utasfelvétel teljes időtartama	120

4. ábra: AD görbék a repülőtéri beléptetés példáján 30 utas egyszerre érkezik a check-in pult megnyitásakor

Annak ellenére, hogy a sorral kapcsolatos átlagos érkezési és távozási sebesség továbbra is 0,4 utas per perc, az egyensúlyhiány drámai módon megmutatkozik. A sorban eltöltött átlagos

várakozási idő 54 percre ugrik, miközben a 48. utas 91 percet kénytelen várakozni (ez a maximális várakozási idő).

Tegyük fel, hogy Ön azelőtt már utazott ezen a járaton. Korábbi tapasztalatai alapján bizonyára kialakított magában egy képet arról, hogy mennyit kell várni a beléptetésre. Mit szólna Ön, ha 91 percig kellene sorban állnia? Nem változna vajon a szolgáltatás minőségéről kialakult meggyőződése? Nem gondolná meg kétszer is a jövőben, hogy ismét jegyet váltson erre a járatra?

A szolgáltatásminőség javítása

Ha a várakozási idők a sorbaálláskor nem felelnek meg az ügyfél elvárásainak, minden esetben meg kell határozni a háttérben meghúzódó gyökérokokat, keresve és kutatva a minőség javításának lehetőségeit. A várakozási rendszerek outputja és szolgáltatási színvonala alapvetően két tényezőtől függ:

1. Maga a szolgáltatást nyújtó rendszer (Service Delivery System, SDS).
2. Az érkezések megoszlása.

A sorok nem véletlenül alakulnak ki; annak folyamánként jelentkeznek, hogyan van megtervezve az SDS és mennyire sikerül menedzselni az ügyfelek érkezését.

Hogyan lehet javítani a szolgáltatás minőségét az SDS felhasználásával? Az SDS tulajdonképpen 3 elemből álló rendszer, amelyek együttesen teszik lehetővé a szolgáltatásnyújtást (5. ábra) [3]. A szolgáltatás értéke végső soron

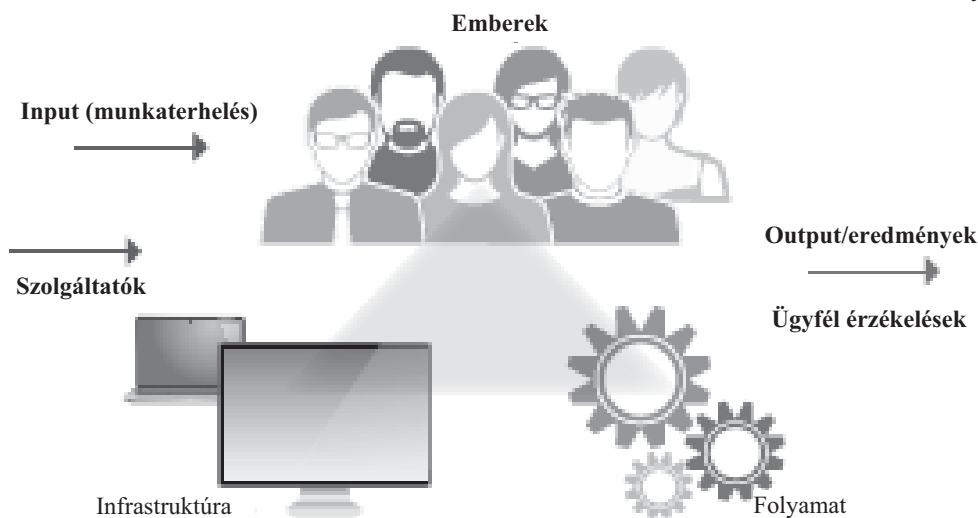
ettől a 3 elemtől, illetve azok kölcsönhatásától függ. Az említett 3 elem a következő:

- + **Emberek:** hány fős személyzet áll rendelkezésre a szolgáltatáshoz, mennyire szervezett a munka, illetve milyen képzésben részesültek a dolgozók és milyen a szaktudásuk.
- + **Folyamat:** a szolgáltatás teljesítéséhez szükséges munkamenet lépésről lépésre.
- + **Infrastruktúra:** ide tartoznak a berendezés és a felszerelések, a szükséges anyagok, az IT rendszerek, továbbá minden, a szolgáltatás teljesítéséhez nélkülözhetetlen egyéb eszköz, de nem hagyható figyelmen kívül a szervezetség foka sem.

Önmagában véve egyik elem sem garantálja a szolgáltatások kívánatos teljesítményét. Az eredmény attól függ, hogy a fenti 3 elem hogyan képes együttműködni.

Egyetlen szolgáltatásra sem létezik valamiféle ideális SDS. Minden egyes szervezetnek olyan saját szolgáltatási rendszert kell kialakítania, amely a következő főbb tényezőkből tevődik össze: a már kiszolgált, illetve a jövőben megnyerni kívánt piaci szegmens igényei, a versenytársak által nyújtott szolgáltatások minősége, az illető szervezetnek a többi piaci szereplőhöz viszonyított erősségei és gyengeségei, végezetül a sajátos környezet, beleértve az összefüggéseket és a kényszerítő körülményeket. Ha valóban vonzó értéket akar nyújtani a kliensei számára, akkor minden szervezetnek megfelelően kell kezelnie az eredmények, a kulcsfontosságú szolgáltatásjellemzők, az ár és az egyéb „negatív” tényezők közötti viszonyt.

A 2. táblázat néhány stratégiát szemléltet a szolgáltatást nyújtó rendszer (SDS) javításához. Az SDS 3 eleme közül ezek a stratégiák alapvetően csak az egyikre irányulnak, de nyilván a másik két elem sem hagyható figyelmen kívül, ha valóban javítani kívánják a szolgáltatás minőségét. Különböző helyzetekben egyik-másik stratégia előtérbe kerülhet a másik kettővel szemben.



5. ábra: A szolgáltatást nyújtó rendszer

2. táblázat: Különböző SDS stratégiák a várakozási rendszereken belüli teljesítmény javítására

Stratégia	Példa
A folyamat optimalizálása újratervezéssel	A beszerzési folyamat áttervezésével a piacra jutási idő lerövidítése és a változékonyság csökkentésével annak előre láthatóbbá tétele.
A holt idők kiküszöbölése	A karbantartást akkor kell elvégezni, amikor a kalandpark zárva van, a nyitvatartási idő alatti meghibásodásokat a preventív karbantartási technikák segítségével lehet elkerülni.
Rugalmas kiszolgálás	Egyetlen sor a szupermarketekben és a vásárlókat az első rendelkezésre álló, szabad pénztárhoz kell irányítani.
A szolgáltatásnyújtással kapcsolatos folyamatok automatizálása	Vonalkódok és lézeres leolvasás alkalmazása a szupermarketek pénztárgépein.
A sor áttelése az Internetre	Webes bejelentkezés és online bankszolgáltatások.
Az ügyfelek felkészítése a szolgáltatás igénybevétele előtt	A beléptetést megelőzően a repülőtéri alkalmazottak szólítsák fel az utasokat az útleveleik előkészítésére, még mielőtt az ellenőrző ponthoz érkeznének.
A szolgáltatás egy részét az ügyfelek maguk hajtsák végre	A gyorsétteremben étkezők saját maguk töltsek ki az italaikat.
Alkalmi munkások felvétele	Időszakos kisegítő személyzet beállítása a kiskereskedelmi egységeknél a szabadságolási csúcsideszakban.

SDS = szolgáltatást nyújtó rendszer

Átvéve a következő műből:

Randolph W. Hall: *Queuing Methods for Services and Manufacturing*, Prentice Hall, 1991.

Általában véve először anélkül kell kísérletet tenni a várakozási rendszer hatékonyságának növelésére, hogy új beruházásokra lenne szükség (például a folyamatok optimalizálásával). Ha ez nem lenne elég, a további javítási lehetőségek már bizonyos költséggel járnak (pl. új technológiák beszerzése). Végezetül új szolgáltatókra is szükség lehet.

Az SDS kiigazításakor nem szabad elfeledkezni arról, hogy a munkaterhelés általában változó, ezért rugalmasan kell végrehajtani a szolgáltatás igények szerinti felfuttatását vagy leépítését. Ha például a csúcsterhelés időszakosan jelentkezik, akkor a pótlólagos munkaerő bevonása jelenthet megoldást.

Visszatérve a repülőtéri példához, tételezzük fel, hogy a légitársaság külön check-in pultok megnyitását határozza el a turista csoport utasainak fogadására. Az új AD görbék a 6. ábrán láthatók. Az A görbe nem mutat változást a 4. ábrához képest, de a D görbe sokkal meredekebb. Az említett változások életbe léptetésével a regisztrálási folyamat 60 percen belül lezajlik. Az átlagos várakozási idő 24 percre csökken, és a maximális várakozási idő (a 41. és a 43. utas-

nál) 37 percre adódik, ami hasonló az első példához.

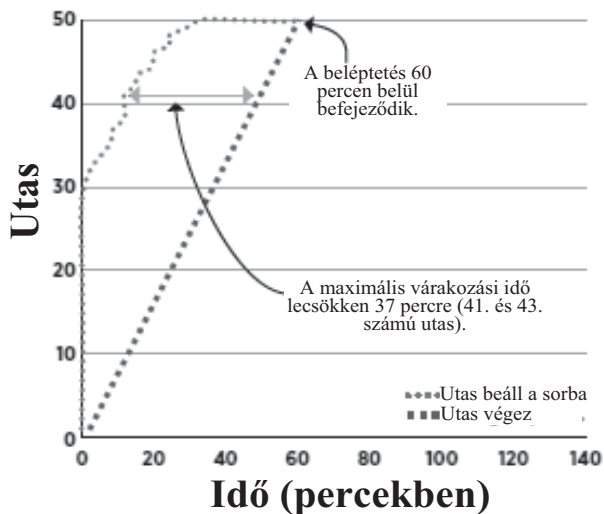
Ha a különböző helyzetekben felvett AD görbét grafikusán össze akarjuk hasonlítani egymással, ugyanazt a skálát kell használnunk az x és az y tengelyen.

Az egész szolgáltatás színvonalának fejlesztése természetesen pénzbe kerül. A légitársaság döntésétől függ, hogy ez a költség mennyire indokolt.

Minták a sorba való belépéshez: Vannak esetek, amikor a szolgáltatás minőségi színvonalának javítása érdekében szabályozni lehet a sor képződésének ütemét (átlagos érkezési arány és csoportos érkezés).

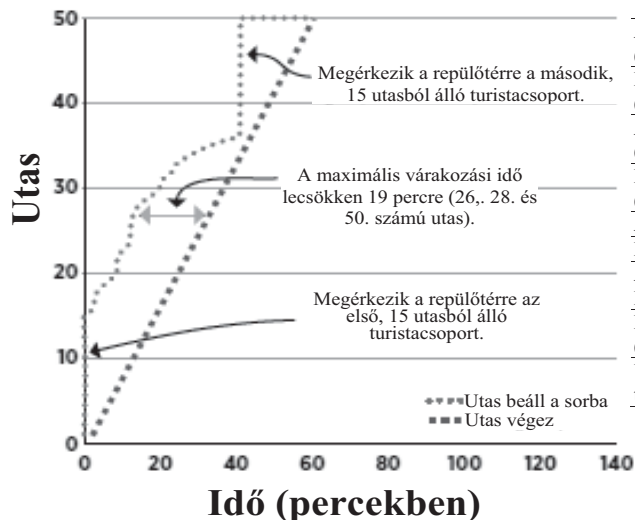
Tételezzük fel, hogy megegyezés jön létre az utazásszervezővel, így a turisták például két 15 fős csoportban érkeznek a repülőtérre. Az első csoport éppen a check-in pult nyitásakor, a második csoport pedig mintegy 40 perccel később. Emellett a légitársaság gondoskodhat külön check-in pultok beállításáról is.

Mi történik most? Az átszervezés eredménye a 7. ábrán látható: az AD görbék szerint az átlagos várakozási idő 12 percre, a maximális várakozási idő pedig 19 percre csökken.



Átlagos érkezési sebesség (utas/perc)	0,8
Maximális érkezési sebesség (utas/perc)	30
Átlagos távozási sebesség (utas/perc)	0,8
Maximális távozási sebesség (utas/perc)	0,8
Átlagos sor (utas)	20
Maximális sor (utas)	31
Átlagos sorbaállási idő – Little's Law (perc)	24
Maximális sorbaállási idő (perc)	37
Utasfelvétel teljes időtartama	60

6. ábra: AD görbék a repülőtéri beléptetés példáján. 30 utas egyszerre érkezik a check-in pult megnyitásakor és a légitársaság további check-in pultokat is megnyit



7. ábra: AD görbék a repülőtéri beléptetés példáján. A turisták két 15 fős csoportban érkeznek és a légitársaság további check-in pultokat is megnyit

Átlagos érkezési sebesség (utas/perc)	0,8
Maximális érkezési sebesség (utas/perc)	15
Átlagos távozási sebesség (utas/perc)	0,8
Maximális távozási sebesség (utas/perc)	0,8
Átlagos sor (utas)	10
Maximális sor (utas)	16
Átlagos sorbaállási idő – Little's Law (perc)	12
Maximális sorbaállási idő (perc)	19
Utasfelvétel teljes időtartama	60

rendszerében bekövetkezett változások az ügyfelek várakozási idejének alakulását.

A szolgáltatást nyújtó rendszer (SDS), illetve az ügyfelek érkezésének sémája két különböző tényező, ami befolyással van a várakozási rendszerek működésére. Ezek szükség szerinti igazításával javul a szolgáltatás értéke és az ügyfélevárasok kielégítésének foka, ami növeli az új ügyfelek megnyerésének valószínűségét, erősítve a szervezet jó hírnevét, melynek következtében a régi ügyfelek másoknak is jó szívvel fogják ajánlani annak szolgáltatásait.

Referenciák

1. Randolph W. Hall, *Queuing Methods for Services and Manufacturing*, Prentice Hall, 1991.
2. Ricardo G. Fierro, "Improving Services Using Three Definitions of Quality," presentation, ASQ World Conference on Quality and Improvement, May 2016.
3. Ibid.

Kiigazítás szükség szerint

Várakozási rendszerek, azaz sorok kialakulására kell számítani mindig, ha az ügyfelek egy bizonyos szolgáltatást kívánnak igénybe venni, és ha egyensúlyhiány alakul ki az ügyfelek szolgáltatási ponthoz való érkezésének üteme, illetve a kiszolgálás üteme között. Nyilvánvaló, hogy a szolgáltatás értékének megítélésekor a várakozási idő kényelmetlenséget jelent, s mint ilyen, negatív jellemzőként értékelhető. Fontos tehát a várakozási idők lehetőség szerinti csökkentése.

A várakozási rendszerek működésének megértése szempontjából hathatós eszközt adnak a kezünkbe az AD görbék, amelyek segítségével az is szimulálható, hogyan érintik a sorbaállás



RICARDO G. FIERRO az A-Evangelista beszerzési igazgatója Buenos Airesben (Argentína). A Michigan Egyetemen (Ann Arbor) tengeri építészet és engineering tárgyakban Mester fokozatot szerzett. Az ASQ rangidős tagja, aki az évek folyamán jelentős számú cikket publikált és előadást tartott.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Ricardo G. Fierro: Line Work

Quality Progress, May 2018, pp18-23, 26-27

SELYMES PÉTER, SQM szakreferens, HungaroControl Zrt.

Minőség, biztonság és innováció jelentősége a HungaroControl Zrt. szolgáltatási tevékenységében

1. Bevezetés

A HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. a magyar légtérben légiforgalmi szolgáltatások nyújtására és a légiforgalmi szakszemélyzet képzésére kijelölt szervezet. A szolgálat 2002. január 1-jén alakult, és 2007. január 1-jétől egyszemélyes zártkörűen működő részvénytársaságként látja el feladatait. Küldetése: a környezet szempontjait mindenkor szem előtt tartva, magas színvonalú szolgáltatási minőség biztosítása mellett a biztonságos és hatékony légi navigációs szolgáltatás nyújtása. Naponta több mint 3000 légi járművet navigálnak a budapesti irányító központból, illetve az irányító toronyból a legmodernebb technika segítségével Magyarország légtérében és a Koszovó feletti magas légtérben. Légiforgalmi irányítói tevékenysége mellett a Társaság a nem ellenőrzött légiteret használó légi járművek pilótái számára repülés-tájékoztató és riasztó szolgálatot működtet. A cikkben bemutatásra kerül a Társaság integrált repülésbiztonság- és minőségirányítási rendszerének működése, a teljesítmény monitoring folyamat eszközszerkezete és a HungaroControl Zrt. kiemelt fejlesztései.

2. Repülésbiztonság és minőség: A partnereink szolgáltatában

2.1. Az integrált repülésbiztonság- és minőségirányítási rendszer alapjai

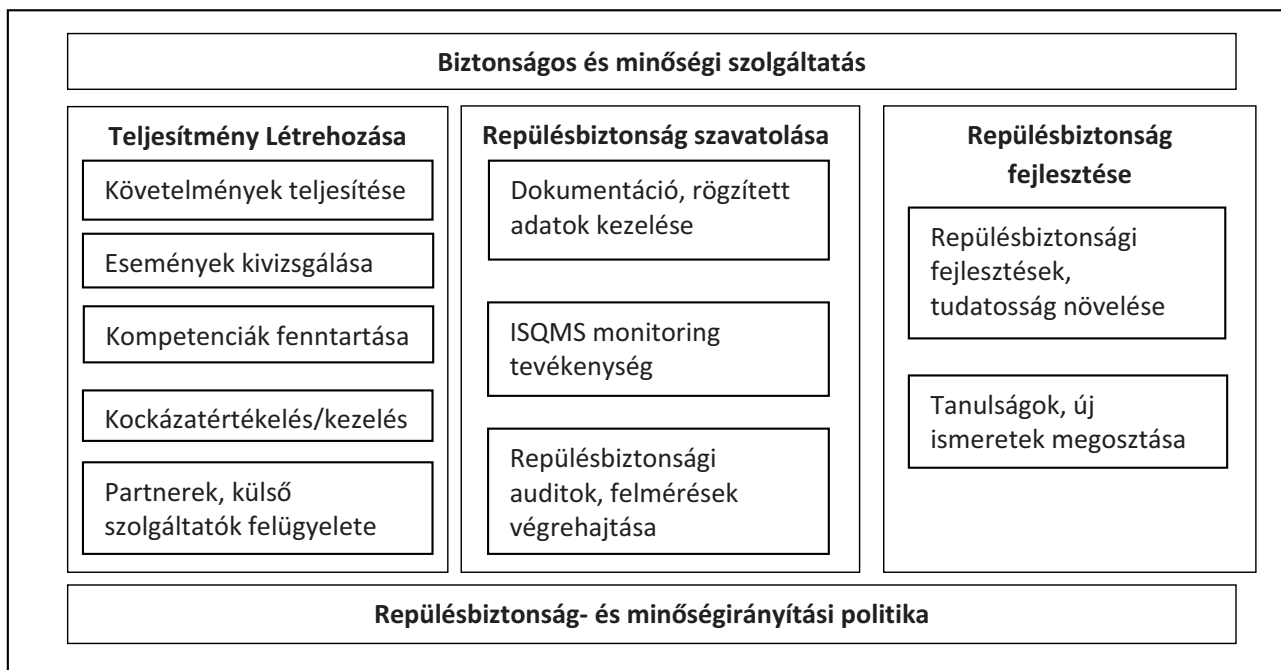
A légiközlekedésre, mint a világméretű közlekedési hálózat kiemelt résztvevőjére, globális, európai uniós és nemzeti szabályozások egyaránt vonatkoznak. Globális szinten a Nemzetközi Polgári Repülési szervezet (International Civil Aviation Organization – ICAO) határoz meg követelményeket, a Chicagóban, 1944. december 7-én aláírt Egyezmény alapján, melyek az egyezmény mellékleteiben, az Annex-ekben jelennek meg. A 19. Annex a repülésbiztonság irányítási

rendszerrel kapcsolatos keret követelményeket határoz meg, amelynek részletes lebontását és az alkalmazandó gyakorlatokat az ICAO által kiadott Doc 9859 tartalmazza.

A Chicagói Egyezményen kívül az Európai Unió jogszabályok, különösen a 1035/2011/EU [1] rendelet határozza meg a léginavigációs szolgáltatók működését szabályozó követelményeket. Az I. melléklet 3. pontja alapján a léginavigációs szolgáltató repülésbiztonság irányítást végez, és minőségirányítási rendszerrel kell rendelkeznie. Az 1. ábra a repülésbiztonság irányítási rendszer három fő pillérét és azok részterületeit szemlélteti. A minőségirányítási rendszer működése [1] alapján elfogadhatónak tekinthető, amennyiben a léginavigációs szolgáltató megfelelően akkreditált szervezet által kiadott EN ISO 9001 szerinti tanúsítvánnyal rendelkezik.

Az 1. ábráról látható, hogy a repülésbiztonság irányítási rendszer kialakításának sarokpontjai azonosak, részletes követelményei pedig azonos elemeket tartalmaznak az ISO 9001-es minőségirányítási rendszerszabvány követelményeivel. A repülésbiztonsági és minőségirányítási rendszerre vonatkozó követelmények az ISO 9001-es szabvány korábbi változataiban a jelenleginél nagyobb különbségeket mutattak a lefedettség tekintetében. Például az ISO 9001-es szabvány a kockázatértékelést csak a 2015-ös kiadásban emelte be a fő követelmények közé, a HungaroControl Zrt-ben már a kezdetektől jelen volt ez a tevékenység, és 2003 óta integráltan működteti repülésbiztonság- és minőségirányítási rendszerét (ISQMS).

A Társaság biztonságos és minőségi szolgáltatását a repülésbiztonsági és minőségirányítási politika alapozza meg, amelyre stratégiai szinten a HungaroControl Zrt. 5 éves Repülésbiztonsági Programja épül. A program olyan feladatokat is tartalmaz, amelyek a biztonságos szolgáltatáshoz szükséges folyamatos fejlesztésekre és az



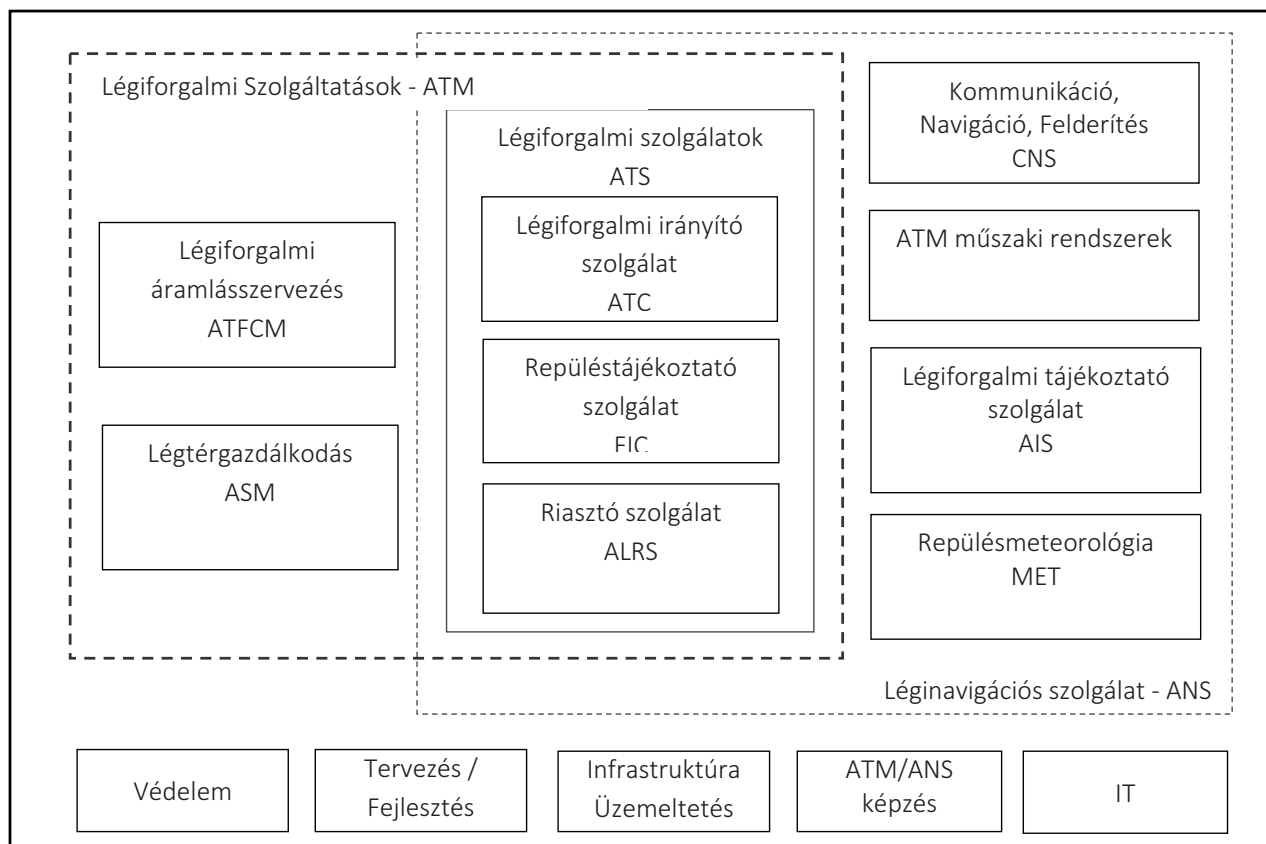
1. ábra: A repülésbiztonság irányítási rendszer főbb elemei a HungaroControl Zrt-nél

azonosított kockázatok kiküszöbölésére irányulnak.

A rendszer működésének pillérei a fejezet következő alpontjaiban kerülnek ismertetésre.

2.2. A Repülésbiztonsági teljesítmény létrehozása

Követelmények teljesítése. A HungaroControl Zrt-nél működtetett ISQMS rendszer a core business folyamatokra, a támogató folyamatokra és



2. ábra: Az ISQMS rendszer alkalmazási területe

a vezetési/irányítási folyamatokra egyaránt kiterjed. A 2. ábra nyújt áttekintő képet az ISQMS rendszer alkalmazási területéről.

Ahhoz, hogy a folyamatokat meghatározó jogszabályi és egyéb szabályozói követelményeket azonosítani lehessen, a Társaság a compliance és a léginavigációs jogi tevékenységeken keresztül folyamatosan nyomon követi a szabályozói környezet változását, lehetőség szerint aktívan bekapcsolódik a jogszabályok alakításába, így már a hatályba lépést megelőzően felkészülhet a Társaság az aktuális változásokra.

A szabályozói követelményeknek való megfelelés igazolása három, egymástól független eljárásen keresztül történik. Megvalósul egyrészt a Társaságon belüli compliance vizsgálatokon, ISQMS belső auditokon és felméréseken keresztül, amelyek éves vizsgálati program alapján kerülnek végrehajtásra. A megfelelés igazolásának második eszköze az 549/2004/EK rendelet [3] 4. cikk (1) bekezdésében meghatározott Nemzeti Felügyeleti Hatóság (NSA) éves vizsgálata. A vizsgálat alapján az NSA által kibocsátott tanúsítvány igazolja a Társaság nemzetközi és hazai jogszabályoknak megfelelő működését. A harmadik vizsgálati eljárás az ISO 9001 minőségirányítási rendszerszabványnak megfelelő működést tanúsító, akkreditált szervezet által végrehajtott vizsgálat.

Az események kivizsgálása. A repülőesemények (eltérések) megelőzése és a bekövetkezett balesetek esetére a személyek életének, testi ép-ségének megóvása, a károk csökkentésének és elhárításának mielőbbi megkezdése érdekében kötelező és önkéntes eseményjelentési rendszert működtet a Társaság. Az események hátterének minél alaposabb felmérése érdekében ún. Just Culture szemléletet alkalmaz a HungaroControl Zrt. Ez a szemlélet egy olyan környezet kialakítását jelenti, amelyben sem a végrehajtó személyeket, sem másokat nem büntetnek meg a jóhiszemű hibákért, de a károkozási szándékkal vagy a kár keletkezés valószínűségének tudatában végrehajtott cselekményeket nem tűrik el. A 3. fejezetben részletesen kitérünk az események vizsgálatára és a teljesítmény értékelésnek módszereire.

Kompetenciák fejlesztése és fenntartása. A teljes légiforgalmi irányító, repüléstájékoztató és mérnök-műszaki személyzet részére évente részle-

tes képzési terv készül. A tavasszal és ősszel tartandó elméleti és szimulációs képzéseken, kényszerhelyzeti tréningeken biztosítjuk az állomány megfelelő felkészültségét normál működési környezetben és kényszerhelyzetben egyaránt.

A képzések tekintetében ki kell emelnünk a Team Resource Management képzéseket, amelyek a csoporton belüli és a csoportok közötti biztonságosabb együttműködés érdekében végzünk. A képzések célja a team működéssel összefüggő hibák légiforgalmi irányítási rendszerre (ATM rendszerre) kifejtett hatásának minimalizálása. A légiforgalmi irányító és repüléstájékoztató kollégák fokozott mentális terhelés mellett végzik munkájukat. A Társaságnál a kritikus események hatására kialakuló stresszreakció kezelésére ún. Critical Incident Stress Management programot működtetünk, amelynek célja a reakciók azonosítása és kezelése, valamint a normál munkamenetbe történő visszatérés elősegítése. A program keretébe 24 órás pszichológiai szolgáltatás áll rendelkezésre minden operatív dolgozó számára.

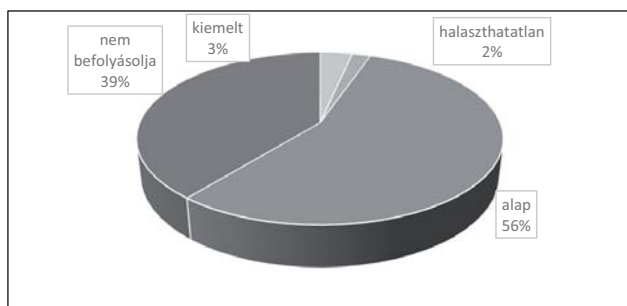
A kockázatok értékelése és kezelése. A Társaságnál alkalmazott kockázatkezelési eljárások célja, hogy a működésre ható veszélyek befolyását minimálisra csökkentsék olyan rendszeres tevékenység formájában, amelyben a szervezet vezetése és munkavállalói egyaránt részt vesznek. A Társaság a repülésbiztonsági kockázatok kezelésén túl foglalkozik a vállalati és stratégiai, működési és pénzügyi kockázatokkal, a védelmi kockázatokkal, valamint az irányítási rendszerek által jelzett kockázatokkal.

A repülésbiztonsági kockázatkezelési eljárás a kockázatok kezelésének olyan speciális esete, amelynek célja, hogy a légtér felhasználók légiforgalmi szolgáltatásból eredő baleseti kockázata minimálisra csökkenhessen. A Társaság belső szabályozása szerint – a vonatkozó jogszabályokkal összhangban [1, 4] – az ATM funkcionális rendszerben tervezett változtatások csak előzetes bejelentés és kockázatértékelés, továbbá amennyiben szükséges, kockázatcsökkentő intézkedések megtétele után hajthatók végre. A Társaság szakterületei 2017-ben a 2. ábra szerinti megoszlásban jelezték az ATM funkcionális rendszert érintő változtatási igényeiket a repülésbiztonsági és minőségirányítási területnek.

Azokról a változásokról, amelyet a kezdeményezők úgy értékelnek, hogy nincs hatásuk a

repülésbiztonsági teljesítményre (nem befolyásolja), csak indoklásra van szükség arról, hogy miért nem befolyásolják a repülésbiztonságot. Alapszintű változtatásnak tekintendők azok, amelyek hatással lehetnek az ATM funkcionális rendszer repülésbiztonsági teljesítményére, de nem minősülnek kiemelt vagy halaszthatatlan változtatásnak. Kiemelt változtatásnak a következők tekintendők:

- 1) A legnagyobb súlyosságú veszély a repülésbiztonsági kockázatértékelési folyamat során bármikor 1-es vagy 2-es értékű lesz az 5 fokozatú skálán (1 a legsúlyosabb, 5 a legenyhébb kockázat).
- 2) A változtatás új repülési előírások bevezetését teszi szükségessé.
- 3) A változtatás következtében új fedélzeti berendezés telepítése szükséges.
- 4) A változtatásban érintett bármely szervezeti egység vezetője a változtatás kiemelt változtatásként történő kezelését kéri, vagy azt a repülésbiztonsági és minőségirányítási terület vezetője kiemelt változtatásnak minősíti.



3. ábra: ATM funkcionális rendszert érintő változtatások megoszlása 2017-ben

Kiemelt változtatásokat alapos biztonsági elemzésnek (repülésbiztonsági tanulmányok elkészítésének) kell megelőzniük.

Partnerek, külső szolgáltatók felügyelete. A határon átnyúló együttműködés keretét operatív és repülésbiztonsági együttműködési megállapodások biztosítják. Ezek alapján történik a repülésbiztonsági adatok, a radaradatok és a hangfelvételek cseréje a szomszédos légiforgalmi szolgáltatókkal.

2017-ben megújítottuk a Társasággal beszállítóként, szolgáltatás vagy beszerzett termék biztosításával kapcsolatban álló felek értékelését. A beszállítói szemlére való kiválasztás hatékony-

ságának növelése érdekében bevezetésre került egy 6 szempontot figyelembe vevő, pontozásos értékelés, amihez a repülésbiztonsági és minőségirányítási szakterület (SQM) segédletet készített az értékelők részére. Az értékelés a szolgáltatás minőségére, a teljesítési határidő betartására, a kapcsolattartás minőségére, a garanciális ügyek kezelésére, a rugalmasságra és a Társaság biztonsági kiadványában rögzítettek betartására irányul.

2.3. Repülésbiztonság szavatolása

A 2.2. pontban rögzítettek megalapozzák a vevők számára nyújtott szolgáltatási tevékenységeink biztonságát. Ennek folyamatos fenntartása, szavatolása a következők alapján biztosított.

Dokumentáció, rögzített adatok. 2017-ben az ICAO Annex 19, a 1035/2011 EU rendeletnek [1], valamint az ISO 9001:2015 szabvány követelményeinek való megfelelés érdekében került sor a Társaság ISQMS kézikönyvének felülvizsgálatára és módosítására, valamint a szakterületi működést megalapozó ISQMS kézikönyvek átdolgozására.

A szakszemélyzetek tevékenységére vonatkozó dokumentumok, eljárások és munkautasítások felülvizsgálata a belső utasításoknak megfelelően történik, a hatályos változatok elektronikus formában, illetve szükség esetén papír alapon is rendelkezésre állnak a munkavégzés helyén.

ISQMS vizsgálatok, teljesítmény monitoring. A Társaság minden naptári évre vizsgálati programot készít, amelynek célja az ISQMS auditok, a KIR, az EIR, a MEBIR auditok, a rutinszerű repülésbiztonsági felülvizsgálatok, valamint a beszállítói szemlék ütemezésének meghatározása és összehangolása.

Az éves vizsgálati program tervezése során fontos szempont, hogy valamennyi, a 2. ábrán szereplő fő folyamat évente és a hozzájuk kapcsolódó részfolyamatok legalább 2 évente felülvizsgálatra kerüljenek. A vizsgálati program alapján tervezetten és ütemezetten kerülnek végrehajtásra az auditok, amelyek audit jelentéssel zárulnak. Az audit során az auditorok megállapításokat: eltéréseket vagy fejlesztési lehetőségeket azonosíthatnak. A megállapításokra a szakterületek vezetői intézkedéseket hoznak, amelyek végrehajtását folyamatosan figyelemmel kísérjük.

Repülésbiztonsági felmérések. A repülésbiztonsági felméréseket a Társaság a 1035/2011/EU rendelet [1] II. melléklet 3.1.3 a) pontjában leírt követelmények és a Társaság által meghatározott stratégiai célok teljesítése érdekében végzi. Ez a felmérés a repülésbiztonság szavatolását támogató eszköz, amelyek általános céljai a következők:

- a) az operatív ATM/ANS szolgáltatások rendszeres áttekintése,
- b) az operatív repülésbiztonsági kockázatok azonosítása,
- c) a repülésbiztonság javító korrekciós intézkedések javaslata,
- d) az ISQMS eredményes működésének támogatása,
- e) a követendő gyakorlatok terjesztése és
- f) a repülésbiztonsági kultúra fejlesztése.

A felméréseket az SQM vezetője rendeli el, az audit jelentések, eseményszorgalmak, Safety Bulletin, kockázatelemzések, Humán Faktor elemzések és felmérések, kötelező és önkéntes jelentési rendszerből származó adatok, a monitoring rendszerből adódó adatok és a folyamatgazda javaslatainak figyelembevételével vagy a szakterületi vezetők felkérése, javaslata alapján.

A felméréshez szükséges adatok összegyűjtése különböző forrásokból és módon történhet, pl. dokumentum-felülvizsgálat, elemzés, megfigyelés, interjú, kérdőív, ISQMS audit, repülésbiztonsági monitoring eredmények.

2.4. A repülésbiztonság fejlesztése

Repülésbiztonsági tudatosság fejlesztése. Az operatív állomány repülésbiztonsági képzése a Társaság Képzési Tervének megfelelően történik. A képzést megelőző időszak eseményeiről, a jelentési kötelezettségekről és a Just Culture Bizottság működéséről a munkatársak évente 1-1 órás képzést, a légiforgalmi tisztek 4 órás képzést kapnak. A leendő légiforgalmi irányító hallgatók részére 4 órában a transitional képzés keretében elméleti repülésbiztonsági tudatossági képzésre kerül sor.

Elsősorban a támogató területeken dolgozó munkatársak repülésbiztonsági tudatosságának fejlesztését célozza a HungaroControl Zrt. munkatársai számára rendezett workshop rendszerű képzés a HungaroControl Safety Nap. A rendezvény célja a repülésbiztonsági tudatosság szerepének bemutatása gyakorlati példákon keresz-

tül, a repülésbiztonság központi gondolkodás fontosságának szemléltetése, valamint a légiforgalmi irányítási tevékenység megismertetése. A Safety Nap rendezvényeire, mely legutóbb 2017 májusában került megrendezésre, minden alkalommal nagy érdeklődés mutatkozik.

Tanulmányok megosztása. Nemzetközi szinten a CANSO (Civil Air Navigation Services Organization) globális együttműködés fórumán egyes repülésbiztonsági kérdésekre közösen keresnek választ a szolgáltatók. Ennek során a CANSO bizalmas adatcsere program keretében tapasztalatot cserélünk többek között a futópálya ellenőrzés rendjével kapcsolatban, illetve megosztjuk a repülésbiztonsági rendszer érettségére és a repülő eseményekre (elkülönítési minimum sérülés és futópályasértés) vonatkozó teljesítmény adatainkat. 2017-ben bemutattuk működésünket az EUROCONTROL fórumain is, ahol a résztvevők megismerhették többek között Just Culture rendszerünk működését, illetve cyber security szemléletünket.

Kétoldalú repülésbiztonsági információcserére 12 külföldi és hazai partnerrel rendelkezünk együttműködési megállapodással. Ezek főként a közös eseménykivizsgálásokra, illetve a repülésbiztonság-irányítási rendszer fejlesztésére irányuló információ-cseréket takarnak.

A repülésbiztonsági információk Társaságon belüli megosztásának egyik fő fóruma a Safety Terminál, amely amellyel, hogy nyomon követi az operatív területeken dolgozók részére kiadott utasítások és tájékoztatások tudomásulvételét, a repülésbiztonságot támogató szakmai híreknek és érdekességeknek is helyt ad. A Safety Terminálon kap helyet a kötelező és az önkéntes repülésbiztonsági bejelentéseket fogadó elektronikus ATS eseményjelentő űrlap és a Repülésbiztonsági bejelentő rendszer (RBBR), amelyek egyben a Társaság (376/2014/EU rendeletben előírt [5]) önkéntes jelentő rendszerei és információs csatornái is. Az RBBR nyílttá és átláthatóvá teszi a bejelentések kezelését és gondoskodik arról, hogy minden bejelentésre érdemi válasz érkezzon. Mindemellett az eszköz anonim bejelentésre is lehetőséget ad.

A repülésbiztonsági szempontból releváns információk széleskörű megosztása érdekében a közelmúlt tapasztalatait rendszeresen közreadó belső kiadvány a Repülésbiztonsági Levelek, amelyből évente 4 szám készül az SQM szakterület gondozásában.

3. A repülésbiztonsági teljesítmény értékelésének rendszere

3.1. A légiforgalmi szolgálatok repülésbiztonsági teljesítményének értékelése

Európai Unió szinten a 390/2013/EU rendeletben [6] nem került meghatározásra az események megengedett számát meghatározó érték, noha az elkülönítési minimumok sérülésének és a futópályasértések adatainak gyűjtésére egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek.

A Társaság valamennyi, a tudomására jutott eseményt saját hatáskörben értékeli és tart nyilván a gyors beavatkozás érdekében, valamint nemzetközi (európai és CANSO) adatbázisok építését is megkönnyítendő, illetve összehasonlítási lehetőségeket megteremtve. Az események repülésbiztonsági kockázatainak megállapítására a 390/2013/EU rendeletben meghatározott Risk Analysis Tool (RAT) módszert alkalmazzuk. A RAT szerinti osztályozás elemeit a 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A RAT szerinti besorolás elemei

RAT			
súlyossági osztályok		gyakorisági osztályok	
AA	baleset		
A	súlyos esemény	1	bármikor bekövetkezhet
B	komoly esemény	2	gyakorta bekövetkezhet
C	jelentős esemény	3	közepes gyakorisággal következhet be
D	meghatározatlan súlyosságú esemény	4	ritkán következhet be
E	repülésbiztonsági következmény nélküli esemény	5	nagyon ritkán következhet be

A 2. táblázat azt mutatja meg, hogy a Társaság az egyes eseményeket, azok körülményeitől függetlenül milyen biztonsági súllyal vesz figyelembe, milyen pontszámmal szerepelteti statisztikáiban. A Társaság ezt a súlyszámítási, pontozási módszert alkalmazza a teljesítményértékelés és elemzés során.

A Társaság a repülésbiztonsági teljesítmény értékelésénél figyelembe veszi az események darabszámát és azok súlyozott pontértékét. A 4. ábra azoknak a repülésbiztonsági szempontból jelentőséggel bíró „A”, „B” és „C” ka-

tegóriájú repülő eseményeknek a darabszámát és az összes esemény (beleértve a „D”, és „E” kategóriájú, repülésbiztonsági szempontból jelentőséggel „nem” rendelkező eseményeket is) súlyozott pontértékeit szemlélteti, amelyben a HungaroControl Zrt. ATS szolgálatai közvetlenül vagy közvetve érintettek voltak.

2. táblázat: Az események súlyozása

ATM esemény kategória (j)	A szolgáltató közrehatása indirekt (w_i)	A szolgáltató közrehatása direkt (w_d)
AA	30	90
A	10	30
B	3	9
C	1	3
D	0.3	0.9
E	0.1	0.3

Az i év súlyozott pontértéke az (1) képlet szerint alakul:

$$S_i = \sum_{j=AA}^E O_{Dj} * w_{Dj} + \sum_{j=AA}^E O_{Ij} * w_{Ij} \quad (1)$$

$$S_i = \sum_{j=AA}^E O_{Dj} * w_{Dj} + \sum_{j=AA}^E O_{Ij} * w_{Ij}$$

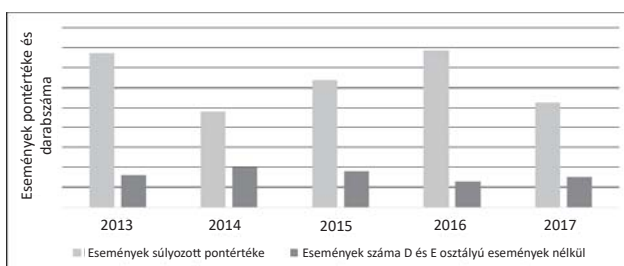
S_i : Az i évben bekövetkezett események súlyozott pontértékeinek összege

O_{Dj} : A Társaság közvetlen közrehatásával bekövetkezett j kategóriás események darabszáma

w_{Dj} : A Társaság közvetlen közrehatásával bekövetkezett j kategóriás esemény súlyértéke

O_{Ij} : A Társaság közvetett közrehatásával bekövetkezett j kategóriás események darabszáma

w_{Ij} : A Társaság közvetett közrehatásával bekövetkezett j kategóriás esemény súlyértéke



4. ábra: Az események darabszámának és pontértékének alakulása 2013-2017

A teljesítményadatok objektív megismerése érdekében az események összesített, súlyozott pontértékét célszerű a forgalom függvényében vizsgálni. A Társaságnál kialakított módszertan szerint 1 millió repült órára és 1 millió gépmozgásra vetítjük az események pontértékét a (2) és (3) képlet szerint.

$$(2) S_{rmi} = \frac{\frac{S_i}{m_i}}{1000000} S_{rmi} = \frac{\frac{S_i}{m_i}}{1000000}$$

S_{rmi} : Az események súlyozott pontértéke 1 millió légi jármű mozgásra vetítve i évben

S_i : Az események súlyozott pontértéke i évben

m_i : A Társaság által kezelt légi jármű mozgások teljes száma i évben

$$(3) S_{rhi} = \frac{\frac{S_i}{m_{iB} * 0,33 + m_{iK} * 0,13}}{1000000}$$

$$S_{rhi} = \frac{\frac{S_i}{m_{iB} * 0,33 + m_{iK} * 0,13}}{1000000}$$

S_{rhi} : Az események súlyozott pontértéke 1 millió repült órára vetítve i évben

S_i : Az események súlyozott pontértéke i évben

m_{iB} : Budapest FIR-ben kezelt légi jármű mozgások száma

m_{iK} : Külső szektorban kezelt légi jármű mozgások száma

(3)-ban látszódik, hogy a kezelt forgalom repülési idejét a kezelt forgalom darabszáma alapján becsüljük úgy, hogy Budapest FIR-ben átlagosan 20 perces repülési idővel, a KFOR szektorban átlagosan 8 perces repülési idővel számolunk.

A HungaroControl Zrt. Repülésbiztonsági Testülete azt a célt tűzte ki, hogy fajlagos mutatószámban a Társaság repülésbiztonsági teljesítménye javulást mutasson. Ez alapján egy adott év repülésbiztonsági teljesítményének megítéléséhez határértékként az előző 5 év, 1 millió mozgásra vagy 1 millió repült órára vetített események súlyozott értékeinek átlagát vesszük figyelembe a (4) képlet szerint.

$$(4) L_{rmi} = \frac{\sum_{n=i-5}^{i-1} S_{rmi}}{5}$$

L_{rmi} : A relatív repülésbiztonsági határérték gépmozgás tekintetében i évben

S_{rmi} : Az események súlyozott pontértéke 1 millió légi jármű mozgásra vetítve n évben

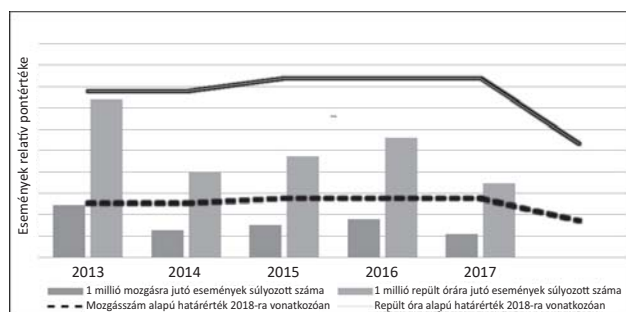
(4)-hez hasonlóan számítjuk az 1 millió repült órára vetített repülésbiztonsági határértéket (5) szerint.

$$(5) L_{rmi} = \frac{\sum_{n=i-5}^{i-1} S_{rhi}}{5}$$

L_{rhi} : A relatív repülésbiztonsági határérték repült óra tekintetében i évben

S_{rhi} : Az események súlyozott pontértéke 1 millió repült órára vetítve n évben

Az adott évre vonatkozó cél, hogy a Társaság közrehatásával bekövetkezett repülőesemények rátája maradjon a tárgyévet megelőző 5 év átlaga alatt. 2016-ban az előző év tapasztalata alapján az a kiegészítés került meghatározásra, hogy egy adott évre megállapított határérték nem lehet magasabb, mint az előző évre megállapított határérték. Azaz adott évben a (4), illetve (5) szerint számított határértékek és az előző évi határértékek közül az alacsonyabb lesz érvényben. Az 5. ábra szemlélteti a repülésbiztonsági teljesítmény 2013-2017 közötti alakulását, feltüntetve az adott évre vonatkozó határértékeket.



5. ábra: A társaság közrehatásával kialakult események 1 millió mozgásra és 1 millió repült órára vetített értéke 2013 - 2017

3.2. A műszaki szolgálatok repülésbiztonsági teljesítményének értékelése

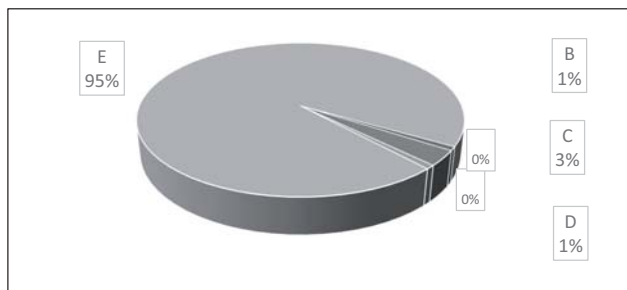
A műszaki szolgálatokra (ATMS) vonatkozó repülésbiztonsági határérték meghatározása a korábbi évek teljesítmény adatainak figyelembevételével, a lognormális függvény alapján havi és éves ciklusban történik.

A Társaság az ATS eseményeknél ismertett Risk Analysis Tool esemény kockázat értékelő eszközt használja az ATM specifikus események értékelésére is. A bekövetkezett események a 3. táblázat szerint kerülnek súlyozásra.

3. táblázat: ATM specifikus események súlyozása

Súlyosság	RAT ATMS kategóriák	Pontszám
AA	A léginavigációs szolgáltatás teljes ellehetetlenülése	90
A	A léginavigációs szolgáltatás majdnem teljes ellehetetlenülése	30
B	A léginavigációs szolgáltatás részleges kiesése ellehetetlenülése	9
C	A léginavigációs szolgáltatás csökkent képessége	3
D	Nem meghatározható veszély, rendellenesség	0,9
E	Nincs veszély vagy rendellenesség	0,3

A 2017-ben bekövetkezett ATM specifikus események RAT szerint kategorizált megoszlását a 6. ábra szemlélteti. A 6. ábráról látható, hogy legnagyobb arányban (összesen 96%-ban) E5 és E3 osztályú, repülésbiztonsági következmény nélküli esemény következett be.



6. ábra: RAT alapján kategorizált ATM specifikus események darabszáma és megoszlása

A műszaki berendezések üzemeltetése tekintetében havi és éves értékelés történik. A havi értékelés eredménye a határérték átlépése esetén lehet jelzés vagy riasztás: egy adott hónap eseményeinek kiértékelését követően a normál működéstől negatív irányba eltérő jelzési szintnél az SQM vezetője tájékoztatja a szakterület vezetőjét a szükséges intézkedések megtétele érdekében. Riasztási szintnél a vezetői értekezlet számára is tájékoztatást kell küldeni.

2017-ben a következő értékek alkalmazta a Társaság a havi értékeléskor:

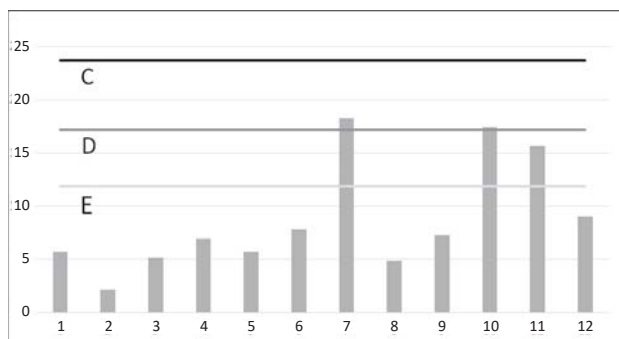
Riasztási szint 23,7 pont fölött,

Jelzési szint 17,2 pont és 23,69 pont között,

Normális működés 11,9- és 17,19 pont között,

Átlagosnál jobb működés 11,89 pont alatt.

A 7. ábra áttekintő képet ad az ATMS havi teljesítmény alakulásának megjelenítéséről.



7. ábra: Az ATMS teljesítmény alakulása

Az éves értékelés határértéke tekintetében a pontszám egyik évben sem lehet magasabb, mint a 2012. évtől kezdődően, az esemény kivizsgálási szempontból lezárt évek eredményeinek 75%-a. Ezen felül egy évben legfeljebb egy riasztási szintet elérő hónap lehet, de ez a havi eredmény sem haladhatja meg a 30 pontot.

4. Egy lépéssel a jövő előtt – a HungaroControl Zrt. innovatív megoldásai

A rohamosan növekvő légi forgalom és az Egyesült Európai Égbolt program szigorú előírásai komoly kihívások elé állítják a magyar légi navigációs szolgálatot. Az Európai Bizottság célja, hogy csökkentse a légiforgalmi irányító cégek számát az európai légi közlekedés versenyképességének növelése érdekében. Ez azt jelenti, hogy a Magyarországhoz hasonló méretű országok nemzeti légi navigációs szolgálatai középtávon megszűnhetnek, vagy egy-egy nagyobb léginavigációs cég irányítása alá kerülhetnek.

Ebben a helyzetben a HungaroControl Zrt. számára az egyetlen vállalható megoldás, ha mindig egy lépéssel a jövő előtt jár: olyan világszínvonalú szolgáltatásokat nyújt, olyan technológiai, szakmai képességeket fejleszt ki, olyan stratégiai partnerkapcsolatokat alakít ki, amelyek megkerülhetetlenné teszik a nemzetközi piacon, és amelyek – az üzleti sikeresség megőrzése mellett – biztosítják a magyar légiforgalmi irányítás önállóságának hosszú távú megőrzését. A következő pontokban bemutatott fejlesztések és innovatív megoldások ezt a törekvést hordozzák magukban.

4.1. Innovatív megoldások a léginnavigációs szolgáltatásban – az elmúlt évek kiemelt fejlesztései

2011 - Kutatás-fejlesztési és légtér-szimulációs központot épít a HungaroControl Zrt.

A HungaroControl Zrt. 2011-ben felépítette világszínvonalú kutatás-fejlesztési központját, Közép-Európa legnagyobb légtér-szimulációs létesítményét (Centre of Research, Development and Simulation). A központban a legmodernebb technológiák segítségével végezhetők el azok a szimulációk, amelyek nélkülözhetetlenek a légtérstruktúra és a légiforgalmi irányítás fejlesztéséhez, a „papíron” kidolgozott és elméletileg biztonságos navigációs eljárások, légtér módosítások validációjához, új eszközök kidolgozásához, valamint a légiforgalmi irányítók folyamatos továbbképzéséhez. A CRDS-ben az elmúlt években számos nemzetközi szimulációt, tesztet és tréninget végeztek mind a HungaroControl Zrt., mind pedig más országok légiforgalmi irányító szervezetei, továbbá funkcionális légtérblokkok számára. Hasonló nagy kapacitású és fejlettségű szimulációs központ Európában az EUROCONTROL égisze alatt működik, Párizs mellett.

2011 - A HungaroControl Zrt. nemzetközi léginnavigációs akadémiát hoz létre

Az Entry Point Central a HungaroControl Zrt. és a skandináv Entry Point North akadémia összefogásával jött létre, légiforgalmi irányítók kezdő képzését végzi, világszínvonalú skandináv módszerek felhasználásával és felkészült magyar oktatók segítségével. Az akadémia versenyképes tudást, jól működő oktatási formát és magas nemzetközi presztízsű végzettséget biztosít a magyar légiforgalmi irányítók következő generációinak. Az angol nyelvű képzés teljes mértékben megfelel a légiforgalmi irányítás európai csúcsszervezete, az EUROCONTROL előírásainak, így a légiforgalmi akadémia 2013-tól más országok előtt is megnyitotta kapuit. Emellett az EPC továbbképzésekkel is foglalkozik és ellátja a pilóták angol nyelvi vizsgáztatási feladatait is.

2013 - Világszínvonalú irányító központ épül

A HungaroControl Zrt. 2013-ra felépítette új légiforgalmi irányító központját. A közel 13 milliárd forintból megvalósult beruházás révén a kontinens egyik legkorszerűbb, csúcstechnológiával felszerelt létesítménye jött létre Budapesten. Az új központ nagyban hozzájárul a magyar légiforgalmi irányítás nemzetközi versenyképességének javításához, önállóságának hosszú távú megőrzéséhez. Elősegíti, hogy a HungaroControl Zrt. lépést tartson a rohamosan bővülő légi forgalommal és ellássa a Koszovó feletti magas légtér irányítását. A tízezer négyzetméter alapterületű központ kivitelezéséhez az EU 6 millió euró értékű támogatást nyújtott, a források több mint 85 százalékát a költségvetési támogatásban nem részesülő HungaroControl Zrt. önerőből finanszírozta.

2014 - A HungaroControl Zrt. átveszi a Koszovó feletti magaslégtér irányítását

A HungaroControl Zrt. a NATO megbízása alapján 2014 óta mintegy 700 kilométeres távolságból, világszínvonalú budapesti központjából irányítja a Koszovó feletti magas légtér polgári légi forgalmát. Az Európában példátlan szakmai, technológiai vállalkozás jelentős mértékben csökkent a légitársaságok üzemelési költségeit és a repülőgépek károsanyag-kibocsátását. A légitársaságok megerősödő bizalma, valamint a HungaroControl Zrt. Tudásközpontjában előkészített és tesztelt szerb-horvát-bosnyák szabad légtérhasználat bevezetése népszerű nemzetközi útvonallá tette a 15 éven át lezárt légteret. A NATO irányítása alatt folytatott, kiterjedt diplomáciai és szakmai együttműködés sikerében oroszánrészt vállalt a magyar állam és a HungaroControl Zrt.

2015 - Három évvel a határidő előtt, a HungaroControl Zrt. innovatív kommunikációs technológiát vezet be

A HungaroControl Zrt. három évvel az Európai Bizottság által előírt határidő előtt vezette be azt az innovatív technológiát, amely az élőszavas párbeszéd mellett írásos üzeneteken alapuló kommunikációt is biztosít a pilóták és a légiforgalmi irányítók között (Controller-pilot data link).

communication - CPDLC). A fejlesztés jelentős mértékben hozzájárul a növekvő légi forgalom miatt egyre telítettebb rádiófrekvenciák terhelésének csökkentéséhez, a repülésbiztonság javításához és a magyar légiforgalmi irányítás kapacitásának növeléséhez. A beruházás összértéke elérte a 2 milliárd forintot, amelynek 80 százalékát a HungaroControl Zrt. saját forrásaiból finanszírozta, míg a fennmaradó összeget, több mint 420 millió forintot az Európai Unió biztosította.

2016 – A HungaroControl Zrt. kiépíti a régió legmodernebb léginnavigációs tudásközpontját

A HungaroControl Zrt. 2016-ban felépítette a közép-európai régió legmodernebb légi navigációs tudásközpontját, ahol a HungaroControl Zrt. szakemberei a jövő légi navigációs rendszereit, eljárásait és útvonalait fejlesztik és tesztelik, továbbá a legmagasabb szakmai és műszaki színvonalon képzik a légiforgalmi irányítókat. A Tudásközpontban kapott helyet a Légi navigációs Akadémia (Entry Point Central), a HungaroControl Zrt. nemzetközi kutatás-fejlesztési és szimulációs központja, valamint a radarszimulációs és kényszerhelyzeti központ. A 3,5 milliárd forint értékű beruházással olyan tudásközpont jött létre a régióban, amely integrált szolgáltatásokat tud nyújtani a légiforgalmi iparág nemzetközi szereplőinek és tovább erősíti a társaság piaci pozícióit és versenyképességét.

4.2. Fejlesztések a partnerek szolgálatában – a HungaroControl Zrt. iránymutató szerepe

Európában elsőként - korlátozás nélküli, szabad légtérhasználat

A HungaroControl Zrt. Európában elsőként, 2015. február 5-től törölte el a teljes magyar légtérben a légi útvonalhálózatot és vezette be a repülőgépek korlátozások nélküli szabad légtérhasználatát. A „Hungarian Free Route Airspace” (HUFRA) azóta jelentős gazdasági és környezetvédelmi eredményeket ért el. A hazánk felett átrepülő járatok útvonalának hossza az eltelt időszakban 4,5 millió kilométerrel csökkent a HUFRA bevezetése előtti útvonalakhoz viszonyítva, aminek köszönhetően 48 millió kilogramm kevesebb szén-dioxid került a levegőbe – ami a világ leghosszabb repülő útvonalán

(Auckland - Doha) keletkezett káros anyag egy-milliószorosa.

A HUFRA lényege, hogy Magyarország légtérében a ki- és belépőpontok között a lehető leg-rövidebb úton közlekedhetnek a repülőgépek. A légitársaságok így az optimális és a legkörnyezetkímélőbb módon tervezhetik meg és bonyolíthatják le repüléseiket hazánk légtérében. Ez a légitársaságok számára az eltelt időszak alatt mintegy 9 millió dollár értékű üzemanyag megtakarítást eredményezett. Az Európai Bizottság rendelete a szabad légtérhasználat bevezetését 2022-től teszi kötelezővé egész Európában, azonban a HungaroControl Zrt. révén Magyarország elsőként, 7 évvel a határidő előtt, idő- és térbeli korlátozások nélkül teljesítette ezt a kötelezettséget.

A magyar légiforgalmi irányítók magas színvonalú szakmai felkészültsége és a HungaroControl Zrt. által alkalmazott rendkívül fejlett technológiai rendszerek együttesen megfelelő alapot biztosítottak a HUFRA bevezetéséhez, így a légitársaságok és rajtuk keresztül az utasok is jóval a kötelező bevezetés előtt élvezhetik a koncepció előnyeit. A Társaság céljai között szerepel, hogy 2019 végére egy, a Fekete-tengertől egészen a cseh határig húzódó, mintegy 1000 km kiterjedésű free route légtér hozunk létre az érintett országok összefogásával.

A HUFRA bevezetése után, 2015-ben Európa légiforgalmi térképén a magyar légtér „fehér foltként” jelent meg, ám azóta az Európa szerke „magyar modellként” emlegetett megoldást követve számos ország, köztük Ausztria, Szlovénia, Olaszország törölte el a légi útvonal hálózatát, jelentősen növelve ezzel azt a bizonyos „fehér foltot”. A vállalat először 2017 februárjában részesült szakmai kitüntetésben a koncepcióért, amikor az Európai Minőségügyi Szervezettől megkapta a Nemzetközi Minőség-Innovációs díjat. A Dubai Airport Show-n 2018. május 9-én Innovációs díjjal jutalmazták a HungaroControl Zrt. fejlesztését.

A világon elsőként - virtuális irányítótorny létrehozása

Az előrejelzések szerint 2030-ra az Európa felett közlekedő repülőjáratok száma elérheti a 16,9 milliót, ami 2017-hez viszonyítva közel 60%-os növekedést jelent. A léginnavigációs rendszereknek lépést kell tartani a rohamos forgalmi növe-

kedéssel, az ezzel összefüggő repülésbiztonsági és kapacitási kihívásokkal. A HungaroControl Zrt. „virtuális” torony (contingency remote Tower - cTWR) koncepciója a közepes és nagyobb forgalmú repülőterek irányítási feladatainak magas színvonalú és korszerű teljesítését teszi lehetővé a helyszíni torony helyett a távolból irányítva a légijárműveket.

A Budapest Airport (BUD) le- és felszálló repülőgépforgalmát jelenleg a magyar légiforgalmi irányítók Ferihegy emblematicusává vált, 34 éves irányítótornyából vezérlik. A HungaroControl Zrt. fejlesztésének, a cTWR koncepciónak köszönhetően a magyar légiforgalmi irányítók készen állnak arra, hogy a repülőtér le- és felszálló repülőgépforgalmát ne a helyszíni toronyból, hanem távolról, egy virtuális toronyból navigálhassák – a hasonló méretű és közepes forgalmat bonyolító repülőterek közül a Ferihegyi lesz a világ első távvezérelt repülőtere.

A magyar koncepció alapja a meglévő földi mozgás felügyeleti rendszer és egy kamera-hálózat integrációja, amivel hosszabb távon is biztonságos és megfelelő forgalmi kapacitású szolgáltatás nyújtható. Az cTWR munkateremben a repülőtéri környezet képét egy videófalon követhetik nyomon az irányítók. A virtuális torony maximálisan kihasználja a korszerű technológiák kínálta lehetőségeket. A fix fókusz távolságú kamerák mellett olyan zoom- és infraképességekkel bíró kamerák is telepítésre kerültek, amelyek extrém időjárás esetén is gondoskodnak a megfelelő láthatóságról. Az irányítók igényeire szabott módon jelenítik meg mindkét futópályát és a teljes forgalmi előteret, valamint további újítás, hogy az élőképek címkézhető grafikai szimbólumokkal és repülési adatokkal, amelyek segítenek a forgalmi szituációk hatékonyabb kezelésében. Az innovációnak köszönhetően még biztonságosabbá válik a repülés és fokozható a légiforgalmi irányítók helyzettudatossága is.

A budapesti cTWR képességet a SESAR Large Scale Demonstration (Budapest 2.0) projektben demonstráltuk először valós repülésekkel, amelynek keretében a HungaroControl Zrt. a világon elsőként tesztelt és mutatott be távoli toronyirányítást egy olyan közepes forgalmú repülőtérén, mint amilyen a Budapest Airport.

A remote torony iparág az elmúlt öt évben nagyon sokat fejlődött, világszerte jelentős töke-

befektetéssel zajlanak az ez irányú fejlesztések. A magyar koncepció megvalósítás alapja a jelenlegi irányítástechnikai rendszerek és munkajelölések duplikálása, amivel hosszabb távon is biztosítható a biztonságos és megfelelő forgalmi kapacitású légiforgalmi irányító szolgáltatás.

Mivel a remote tower technológia költséghatékony üzletfejlesztési platform a regionális és szezonális repülőterek számára, a koncepció iránt világszerte számos nemzetközi partner is érdeklődik.

Referenciák

- [1] A Bizottság 2011. október 17-i 1035/2011/EU végrehajtási rendelete a léginavigációs szolgálatok ellátására vonatkozó közös követelmények megállapításáról, valamint a 482/2008/EK és a 691/2010/EU rendelet módosításáról
- [2] A Nemzetközi Polgári Repülésről szóló, Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény
- [3] Az európai Parlament és a Tanács 2004. március 10-i 550/2004/EK rendelete a léginavigációs szolgálatoknak az egységes európai égbolt keretében történő ellátásáról
- [4] A Bizottság 2011. október 17-i 1034/2011/EU végrehajtási rendelete a légiforgalmi szolgáltatások és a léginavigációs szolgálatok repülésbiztonsági felügyeletéről és a 691/2010/EU rendelet módosításáról
- [5] Az Európai Parlament és a Tanács 2014. április 3-i 376/2014/EU rendelete a polgári légi közlekedési események jelentéséről, elemzéséről és nyomon követéséről, valamint a 996/2010/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról és a 2003/42/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv, valamint az 1321/2007/EK bizottsági rendelet és az 1330/2007/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről
- [6] A Bizottság 2013. május 3-i 390/2013/EU végrehajtási rendelete a léginavigációs szolgálatok és a hálózati funkciók teljesítményrendszerének létrehozásáról



DR. SELYMES PÉTER a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen végzett okleveles közlekedésmérnökként 2002-ben. PhD fokozatát is a Közlekedésmérnöki Karon szerezte, kutatási témája a légi személyszállítás értékképzési folyamata volt. Szakmai pályafutását az akkori Polgári Légiközlekedési Hatóságnál kezdte, ahol a légitársaságok minőségirányítási rendszerének értékelésével foglalkozott. Ezt követően a mindenkori közlekedésért felelős minisztériumban dolgozott a légiközlekedést érintő műszaki témákban. 2007 óta HungaroControl Zrt. munkatársa, 6 éve a repülésbiztonság- és minőségirányítási rendszer működtetésével és fejlesztésével foglalkozik. 2010 óta a Közlekedéstudományi Egyesület Légiközlekedési Tagozatának titkára.

TÓTH ZSUZSANNA ESZTER, egyetemi docens, ELTE Gazdálkodástudományi Intézet
SURMAN VIVIEN, PhD hallgató és **ÁRVA GÁBOR**, PhD hallgató,
 BMGE, Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszék

A hallgatók szerepe a felsőoktatási szolgáltatásminőség értékelésében

A felsőoktatási intézmények által nyújtott szolgáltatások minőségének mérése és értékelése komplex látásmódot kíván. Az egyes felsőoktatási intézmények egyre inkább tudatában vannak annak, hogy az általuk nyújtott szolgáltatások minőségének stratégiai szerepe van a hosszú távú sikertényezők kialakításában. A vonatkozó szakirodalomban is folyamatosan jelennek meg az újabb, felsőoktatási sajátosságokra szabott szolgáltatásminőség modellek. Cikkünk célja, hogy bemutassa a felsőoktatási szolgáltatásminőség-mérés és -értékelés kihívásait és hangsúlyozza ebben a hallgatók, mint legfontosabb érdekelt felek szerepét. Egy hazai intézményi példán keresztül kívánjuk illusztrálni a hallgatói értékelések megvalósulásának különböző formáit és más érdekelt felektől származó értékelési eredményekkel való összevetésüket.

1. Bevezetés

Az átlátható működéssel és elszámoltathatósággal, valamint az intézményi teljesítménnyel kapcsolatos elvárások a felsőoktatási intézményekkel szemben fokozódnak [1]. Ennek megfelelően az intézmények keresik azokat a szervezeti válaszokat, amelyek a teljesítménnyel kapcsolatos általános elégedettséget növelik és összhangban vannak a legfontosabb érdekelt felek elvárásaival [2-4]. Ebben a folyamatban kitüntetett szerepe van a minőséggel való foglalkozásnak: a hallgatókért folyó hazai és nemzetközi versenyben az intézmények hosszú távú sikere a nyújtott oktatási szolgáltatások minőségétől is függ [3] [5-7].

A felsőoktatási szektor expanziójával együtt az elmúlt két évtizedben épült ki a felsőoktatás minőségbiztosításához kapcsolódó intézményrendszer. Az európai országok gyakorlata változatos képet mutat, az európai törekvések eredményeként a felsőoktatás minőségének menedzselésével kapcsolatos kérdések nemzetközi szintre emelkedtek. Köszönhető ez elsősorban annak, hogy felismerték a felsőoktatás szerepét a versenyképes és fenntartható társadalmi-gazdasági rendszer kialakításában. Ennek feltétele azonban az, hogy a felsőoktatási intézmények rendelkezzenek megfelelő minőségbiztosítási eljárásokkal, foglalkozzanak a transzparencia fejlesztésével, alakítsanak ki és működtessenek

megfelelő támogató keretrendszert és kapcsolódó folyamatokat [4].

A 2005-ben életre hívott felsőoktatási minőségbiztosítás európai standardjai (*European Standards and Guidelines*, továbbiakban ESG) [8] az Európai Felsőoktatási Térség intézményeinek és minőségbiztosítási ügynökségeinek adnak iránymutatást úgy, hogy azok működéséhez kapcsolódóan standardokat és azokat támogató irányelveket fogalmaznak meg. Az ESG-t megalkotó szervezetek célja az volt, hogy olyan általános standardokat és irányelveket fogadjanak el, amelyek megfelelő keretet biztosítanak ahhoz, hogy a legkülönbözőbb adottságokkal rendelkező intézmények is képesek legyenek alkalmazni. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy az ESG előírja, hogy mit kell tenni, de azt nem, hogy hogyan.

Az ESG egyértelművé teszi, hogy tevékenységük színvonaláért és a minőségbiztosításért az intézményeket terheli a felelősség. Az ESG valós bevezetése érdekében egy intézményben a vezető irányításával, az oktatók, a hallgatók és egyéb érdekelt felek bevonásával kell elvégezni a standardok és iránymutatások gyakorlatba ültetését, és azokat rendszeresen, a PDCA szemlélet érvényesítésével finom hangolni szükséges [9-11]. Ennek megfelelően az ESG egyes pontjait az intézmények hagyományaiknak, adottságaiknak, szervezeti kultúrájuknak megfelelően implementálják. Az intézmények így bizonyos fokú szabadságot élveznek abban a tekintetben,

hogy milyen módokon látják megvalósíthatónak az intézmény célkitűzéseit és dönthetnek arról, hogy hogyan hasznosítják az intézmény rendelkezésére álló erőforrásait [9].

A közös keretet jelentő ESG standardok és irányelvek az ügynökségek munkájában jelentős átláthatósági és működési javulást hoztak, a felsőoktatási intézmények esetében azonban inkább az ügynökségeken keresztül, közvetett módon látszik hatni a standardok világa és értékrendszere [12]. Így az intézmények működését tekintve egyértelműen van még tér a további fejlődésre [9].

Konkrét feladataként jelenik meg – az ESG és vonatkozó MAB követelményrendszer [13] alapján – az intézményi mérések rendszerének kialakítása. Egy-egy szervezeti egység (pl. Kar) az intézményi stratégiával összhangban meghatározza saját minőség szempontjait, mutatóit, eredményességi céljait. Nyomon követi az oktatói és hallgatói teljesítményt, amelyek alapján javaslatot tehet különböző, a minőség fejlesztését szolgáló akciókra. Ennek során az intézmény (ill. szervezeti egység) az oktatókkal, hallgatókkal és egyéb érdekelttel együttműködve megalkotja az oktatás folyamataira, módszereire vonatkozó saját standardjait és iránymutatásait. Ezek olyan elvárásokat, értékeket fogalmazhatnak meg, amelyek az oktatással foglalkozó szervezeti egységek számára bizonyos kereteket adnak, és ezeken belül megfelelő szabadságfokkal biztosíthatják az oktatásminőség alapjait. Ilyen belső normák megalkotásakor jó alapot szolgáltatnak az ESG standardok.

Az ESG standardjainak megfelelő, és az intézményi akkreditáció során tapasztalható értékelés mellett a felsőoktatásban az elmúlt évtizedekben jelentős számban alkalmaznak más, az egyes felsőoktatási intézmények sajátosságaihoz illeszkedő értékelési eljárásokat is, köszönhetően elsősorban annak, hogy növekszik a felsőoktatási szektor komplexitása, így az intézményi teljesítmény és minőség mérése és értékelése meglehetősen összetett feladattá vált, ráadásul az érdekelt felek információs igénye is növekszik [14].

Mivel a Bologna folyamat egyik legfontosabb következménye, hogy a hallgatók az oktatási folyamatok aktív és független résztvevőivé váltak, a hagyományos oktató központú szemléletmódot folyamatosan váltotta fel a hallgatóközpontúság.

A potenciális hallgatókért folyó egyre intenzívebb verseny, illetve a bent lévő hallgatók megtartása a hallgatói elégedettség megfelelő módszerekkel történő mérését, növelését, valamint a hallgatói értékelési eredmények intézményi folyamatokba való visszacsatolását teszik szükségessé. Ezért a felsőoktatási minőségügyi rendszereknek – az ESG standardok tükrében – a jövőben nagyobb figyelmet kell fordítaniuk arra, hogy a hallgatók mit és hogyan tanulnak meg, milyen a tanuláshoz eredményessége és minősége [4], hiszen a hangsúly a tanítási folyamatra a tanulási folyamatra helyeződött, amely sokkal jobban illeszkedik a tömegoktatás elvárásaihoz [2] és [15]. Ezt támogathatják olyan intézményen belüli, tanulásra és tanításra fókuszáló kutatási és fejlesztési programok, amelyek az ESG-ben megfogalmazott ajánlásokkal feltételezik a hallgatókkal való szorosabb kooperációt [16]. Ennek feltétele az oktatók pedagógiai képzettségének és kultúrájának erősítése, illetve a tanítási készségek nagyobb szerepe az intézmények teljesítményértékelési eljárásaiban és az előmeneteli rendszerekben [17].

A fentiek alapján elmondható, hogy intézményi alapfeladat egy olyan jól működő rendszer kialakítása és működtetése, amely alkalmas az oktatási szolgáltatásminőség lényeges dimenzióinak mérésére és nyomon követésére. Az ESG ehhez olyan keretet ad, amelynek kitöltése tartalommal a helyi sajátosságok, az intézmény jellegzetességei szerint nagyon sokféle módon lehetséges. A vonatkozó ESG standardok kitérnek a hallgatóközpontú tanulás és tanítás megvalósulását támogató a hallgatói igények és elvárások figyelembe vételére, a tanítási módok és pedagógiai módszerek rugalmas, szituációhoz illeszkedő változtatására (ESG 1.3 standard, MAB intézményakkreditációhoz kapcsolódó önértékelési útmutató II.3 pontja). Ezeket egészíti ki a pedagógiai módszerek és képzési módok rendszeres, PDCA szemléletű felülvizsgálata [8] és [13].

Az ESG 1.5 (lásd még MAB II.5 pontja) standardja intézményi feladatként aposztrofálja az oktatói teljesítményértékelés és az oktatói munkát érintő hallgatói visszajelzések formális mechanizmusainak kialakítását és működtetését, és ezek tekintetében a PDCA szemlélet érvényesítését. Szintén intézményi feladat a hallgatók képzési programokkal kapcsolatos elégedettsé-

ge során nyerhető és hasznosítható információk kezelése, felhasználása (ESG 1.7, MAB II.7). Az ESG 1.9 standardja elvárásként fogalmazza meg a képzési programok rendszeres értékelését és folyamatos finomhangolását, amely folyamat során sor kerül a hallgatói elvárások, igények és elégedettségi eredmények visszacsatolására [8] és [13].

A fentiekkel összhangban az oktatói munkával kapcsolatos hallgatói vélemények, visszajelzések strukturált gyűjtését, elemzését és értékelését elősegítő szolgáltatásminőség-modellek erőteljes felsőoktatási expanziója figyelhető meg az ötdimenziós SERVQUAL modell 1988-as megjelenése óta [18]. Tanulmányunkban a szolgáltatásminőség-modellek felsőoktatási alkalmazásának részletezése mellett a szolgáltatásminőség méréséhez és értékeléséhez kötődő, a hallgatói értékeléseket figyelembe vevő hazai felsőoktatási példát kívánunk bemutatni a vonatkozó ESG standardok tükrében, és illusztrálni kívánjuk az így keletkező értékelési eredmények és más értékelési eljárásokból származó eredmények összevetését.

2. A szolgáltatásminőség mérésének és értékelésének alapvető kérdései

Az utóbbi közel harminc évben az erősödő piaci verseny és vevői nyomás hatására nélkülözhetetlenné vált annak tudományos vizsgálata, hogy a minőségrendszerek fejlődésével együtt a szolgáltató szektor is megtalálja azokat a modelleket, módszereket és eszközöket, amelyek a szolgáltatásminőség mérését és fejlesztését teszik lehetővé [19]. A szolgáltató szervezetek menedzsmentje fokozatosan felismerte, hogy a termékminőséghez hasonlóan a szolgáltatásminőség fenntartható versenyelőnyt, a jövedelmezőség javulását, tartós vevői elégedettséget és a vevőkör megtartását teszi lehetővé [20]. Ennek érdekében szükséges a szolgáltatásminőség összetevőinek azonosítása, amelyben az egyes szolgáltatásminőség-modelleknek kitüntetett szerepük van, hiszen nemcsak a szolgáltatásminőséggel összefüggő tényezők feltárásában, hanem a szervezeti működés fejlesztési irányainak kijelölésében is megfelelő támpontokat adhatnak. Ez adott lendületet a szolgáltatásminőség modellezésével, mérésével, nyomon követésével és azonosításával kapcsolatos kutatásoknak és

különböző szolgáltatásminőség-modellek kialakításának [19] és [21].

2.1. Szolgáltatásminőség-modellek alapgondolata

A termékminőség mérésére és értékelésére alkalmazott, jól bevált modellek és módszerek használhatósága nehézségekbe ütközik, amikor a termelésben megszokott gyakorlatokat a szolgáltatásminőség értelmezésére és mérésére kívánjuk használni. A szolgáltatásminőség definiálása nem könnyű feladat, mivel a termékminőségre elfogadott sztenderd meghatározások nem alkalmazhatók automatikusan a szolgáltatások esetében a termelő és szolgáltató folyamatok, továbbá azok kimenetei közötti alapvető különbségek miatt [22]. Ezek közül az egyik legfontosabb, hogy a szolgáltatások nem kézzelfoghatók, így azok paraméterei nem mérhetők naturáliákban, sokkal inkább valamilyen teljesítményként értelmezhetők. Mivel a szolgáltatások heterogének (nemcsak szolgáltatónként változnak, hanem szolgáltatásról szolgáltatásra is ugyanazon szolgáltatónál), így azok pontos összemérése is nehezebb feladat [23]. Például ugyanazon szak több felsőoktatási intézményben is elérhető, de az oktatási szolgáltatás minősége intézményenként különböző. Az inputok (tőke, munka, anyagok) a szolgáltatások esetében is nyilvántarthatók és elemezhetők, viszont output oldalon a számszerűsítési törekvések számos minőségi mutató esetében akadályba ütköznek. Emellett fontos jellemzője a szolgáltatási folyamatoknak a termelési folyamatokkal szemben, hogy a szolgáltatásnyújtás és annak igénybevétele nem különíthető el sem térben, sem időben [22]. Ráadásul a vevők aktív, egyidejű résztvevői a szolgáltatásnyújtási folyamatnak, így ők maguk is alakítják a folyamatot.

A szolgáltatók számára az is kihívás, hogy azonosítsák azokat a vevői elvárásokat, amelyeknek meg kell felelniük. A vevők a szolgáltatás igénybevétele során nemcsak a kimenetet ítélik meg (sikeres záróvizsgát tesz és ezáltal diplomát kap), hanem figyelembe veszik a szolgáltatásnyújtási folyamatot (pl. az oktatók, a hallgatói iroda munkatársai mennyire hozzáértők, milyen az oktatási infrastruktúra, az oktatási segédanyagok színvonala). Ráadásul a különböző igénybe vevők különböző tényezőket, jellemzőket tartanak fontosnak ugyanazon szolgáltatással kapcsolatban. Például van olyan

igénybe vevő, akinek az időbeosztás, van, akinek a segédanyagok, van, akinek az infrastruktúra, van, akinek az oktatói gárda vagy éppen a számonkérés rendszere a legfontosabb tényező az oktatási szolgáltatás igénybevételekor. A fentiekből is jól érzékelhető, hogy a szolgáltatásminőséggel kapcsolatban sok a bizonytalanság, nehéz a „jóság” pontos megítélése.

Az egyik legszélesebb körben alkalmazott meghatározás szerint a szolgáltatásminőség a vevők által elvárt és az általuk észlelt szolgáltatásteljesítmény közötti eltéréseken keresztül ragadható meg (pl. [24] és [25]). Zeithaml et al. [26] megközelítése szerint az észlelt minőség „valamely szolgáltatás teljes körű értékelése, amely során a fogyasztó összeveti a szolgáltatás teljesítését azzal a várakozással, amit a szolgáltató szervezetnek az adott ágazatban nyújtania kellene.” Az összehasonlítás során a skála két végpontja az ideális és a teljesen elfogadhatatlan szolgáltatásminőség. Ideális esetben az észlelt minőség meghaladja az elvárt minőséget, míg ellenkező esetben az észlelt minőség az elvárt szint alatt jelentkezik [27]. Sweeney és szerzőtársai [28] megállapították, hogy végső soron az észlelt minőség határozza meg az átfogó minőségkép kialakulását. Ha az észlelt teljesítmény felülmúlja az elvárást, a vevő elégedett, fordított esetben pedig elégedetlen lesz.

De mit is jelent az észlelt szolgáltatásminőség? Miért térhet el az elvárt és észlelt minőség? A vevők fejében természetesen nem ugyanaz a kép él az általuk igénybe vett szolgáltatásról, mint ahogy azt a szolgáltató szervezetek látják, értelmezik. A szolgáltatásminőség-modellek között úttörőnek számító Grönroos [29] technikai és funkcionális minőségmodellje jól leírja a szolgáltatást nyújtók és igénybe vevők között tetten érhető információs aszimmetriát. Technikai minőség az, amit a vevő kap az adott szolgáltató szervezettel való interakciója, vagyis az aktuális szolgáltatás eredményeként. Míg a funkcionális minőség az a minőség-összetevő, amely azt jellemzi, hogy a szervezet hogyan nyújtja az adott szolgáltatást és mindezt a vevő hogyan érzékeli, észleli. Ez azt jelenti, hogy a szolgáltató és az igénybe vevő a minőség alkotó és befolyásoló elemeit illetően más nyelvet beszélnek. Egyrészt a vevő fejében megfogalmazódó elvárt minőség meglehetősen absztrakt, másrészt az információs aszimmetria miatt (pl. nem megfelelő kom-

munikáció, információvesztesség) a vevő ismeretei hiányosak a szóban forgó szolgáltatásról. Így a szolgáltató feladata, hogy a vevők számára értelmezhető információkkal lássa el a szolgáltatást igénybe vevőket, másrészt pedig, hogy az észlelt minőség szintjét kvantitatív mutatószámokkal tudja jellemezni [30].

Zeithaml és szerzőtársai [26] a szolgáltatás jellemzőinek 10 dimenzióját különböző szektorok ügyfeleivel végzett csoportos interjúk alapján határozta meg, melyek a következők:

- hihetőség (credibility): hitelesség, megbízhatóság, becsületesség, őszinteség;
- biztonság (security): kockázatmentesség, bizonytalanság csökkentése;
- hozzáférhetőség (access): könnyű elérhetőség, kapcsolattartás;
- kommunikáció (communication): a vevők informálása megfelelő nyelven, megfelelő kommunikációs csatornákon;
- ügyfél megértése (understanding the customer): a vevők igényeinek és elvárásainak megértésére, feltérképezésére tett erőfeszítések;
- kézzelfogható tényezők (tangibles): a szolgáltatási környezet infrastruktúrája, személyzetének megjelenése;
- megbízhatóság (reliability): a szervezet azon képessége, hogy az ígért szolgáltatást pontosan és megbízhatóan nyújtja;
- reagálási készség (responsiveness): a vevői elvárásokra való fogékonyság, készségeség, a szolgáltatás azonnali nyújtása;
- hozzáértés, kompetencia (competence): a szolgáltatás nyújtásához szükséges ismeretek, szaktudás, ügyesség;
- előzékenység, udvariasság (courtesy): barátságosság, figyelmesség, előzékenység, tisztelet.

Az előző 10 dimenzióhoz 97 állítást generáltak, majd ebből készítettek egy újabb, a szolgáltatások minőségére vonatkozó 5 elemből álló listát, összevonva a 10 jellemzőt:

- megbízhatóság (reliability): a szervezet azon képessége, hogy az ígért szolgáltatást pontosan és megbízhatóan nyújtja;
- biztonság, bizalom (assurance): a személyzet hiteles, udvarias és magabiztos viselkedése, tudása;
- kézzelfoghatóság (tangibles): a szolgáltatás infrastruktúrája, környezete és személyzetének megjelenése;

- empátia (empathy): személyre szabott figyelem; a vevő helyzetének megértése;
- reagálási készség (responsiveness): a vevői elvárásokra való fogékonyság, készségeség, a szolgáltatás azonnali nyújtása.

A SERVQUAL modell a fenti 5 dimenziót reprezentáló, 22 állításból szerkesztett kérdőívet alkalmazza a szolgáltatásminőség mérésére, ahol egy hétfokú Likert skálán értékelik a kijelentéseket mind az elvárások, mind pedig az észlelt teljesítmény tekintetében. Ez a SERVQUAL modell jelentette a forradalmi kiindulópontot, és számos szolgáltatási ágazat esetében e módszertan alapján formálódtak, finomodtak az adott ágazat specialitásait figyelembe vevő módszertani megoldások.

A szolgáltatásminőség-modellek evolúciója jól nyomon követhető a szakirodalomban [19] és [21], melynek későbbi szakaszában megjelenő modellek többsége a SERVQUAL modellből [25], majd annak kritikájából [31] és [32], valamint gyakorlati alkalmazásának tapasztalataiból fejlődött tovább. Cronin és Taylor [33] nevéhez fűződik a SERVPERF modell kialakítása arra a kritikára építve, hogy a SERVQUAL modell elméleti alapjai és módszertana vitatható elemeket tartalmaz. A SERVPERF modell a SERVQUAL modell 22 állítását a teljesítmény oldalon alkalmazza és a szerzőpáros igazolta, hogy a SERVPERF modell megbízhatóságban és érvényességben is felülmúlta a SERVQUAL modellt az általuk vizsgált szolgáltatási területeken.

A 90-es évektől számos újabb, hibrid modell látott napvilágot [19] és [21], ennek köszönhetően a szolgáltatásminőség-dimenziókat tekintve is folyamatos változásnak lehetünk tanúi. A szakirodalom egyre tágabban értelmezi a szolgáltatásminőség fogalmát: a szolgáltatási eredmény és folyamat minősége mellett a szolgáltatási környezet, illetve a szolgáltató társadalmi szerepvállalása új dimenziókat nyitott meg [19].

2.2. Szolgáltatásminőség mérési és értékelési törekvések a felsőoktatásban

A felsőoktatás, mint szolgáltatás szerepe egyre hangsúlyosabb [34-37], a felsőoktatási szolgáltatások minőségfejlesztésével kapcsolatos elvárások fokozódnak. A szolgáltatásminőség terén zajló kutatások azt is alátámasztják, hogy a szol-

gátatásminőség dimenziói szolgáltatási ágak szerint változnak. Ugyanis megfigyelhetők azok a törekvések, hogy egy-egy szolgáltatási területen javasoljanak viszonylag általános érvényű modelleket. Ennek megfelelően a felsőoktatásban is megjelentek az egyes szolgáltatásminőség-modellek adaptációi [3].

A szolgáltatásminőség mérési és értékelési kihívásoknak való megfelelést nehezíti, hogy nincs egy általánosan elfogadott oktatásminőség-definíció [38], amely egy többszörösen összetett fogalom [36], köszönhetően elsősorban annak, hogy számos érdekelt fél van jelen [40] és [41]. A hallgatók, mint elsődleges vevők [42] és [43] mellett érdekelt félként jelennek meg a szülők, munkatársak, munkaerő-piaci és társadalmi szereplők, illetve a kormányzati, felügyeleti és törvényhozó szervek is [42]. Mindegyik érdekelt fél máshogyan érzékeli a minőséget; még az érdekelt felek egyes csoportjain belül is óriási különbségek vannak az egyes nézőpontok között [40], [43] és [44]. Ezzel együtt a minőséggel kapcsolatos értelmezések, illetve felfogások időbeli változása is folyamatos. Azért, hogy a felsőoktatási szolgáltatások minőségét fejleszthessük, az intézményeknek meg kell érteniük mind a belső, mind a külső vevői kör igényeit és azokat a minőségjellemzőket is, amelyeket e vevői csoportok fontosnak tartanak [45]. A felsőoktatásban megjelenő szolgáltatásminőség-modellek e sajátosságokat próbálják meg érvényesíteni.

Grönroos [29] technikai és funkcionális minőséget megkülönböztető modellje adaptálható felsőoktatási szolgáltatások esetére is [46]. Ugyanis technikai minőségként foghatók fel egy kurzus, tantárgy során fejlesztendő kompetenciák és e kompetenciák fejlesztési hatékonysága. Míg a funkcionális minőség azt a folyamatot testesíti meg, amelynek során megvalósul a kompetenciák fejlesztése, magába foglalva a környezetet, az oktatót, az oktatás módszereit, a hallgatói tapasztalatokat. Kincsesné és szerzőtársai [46] amellet érvelnek, hogy a hallgatók által észlelt szolgáltatásminőséget a funkcionális minőség befolyásolja, míg a technikai minőség a hallgatói tudás és készségek hosszú távon érvényesülő értékét testesíti meg, amelyet majd a munkaerőpiac „áraz be”.

A SERVQUAL modellt és annak különböző módon fejlesztett verzióit is széles körben

alkalmazzák felsőoktatási környezetben (pl. [47-51]). Owlia és Aspinwall [42] a felsőoktatás esetében a következő szolgáltatásminőség-dimenziókat javasolta: kézzelfogható tényezők, kompetencia, attitűd, tartalom, előadásmód, megbízhatóság. Ho és Wearn [52] a SERVQUAL modellt az ún. HETQMEX-be, egy felsőoktatásra adaptált TQM kiválósági módszertanba integrálta. A SERVPERF alkalmazhatóságát a felsőoktatási szolgáltatások esetében is vizsgálják összevetve más modellekkel (pl. [53-57]. Abdullah [54], [58] és [59] egyúttal egy felsőoktatásra specializált, SERVPERF-ből kiinduló modellt, az ún. HEdPERF modellt javasolja 41 állítással, és bemutatja az eredményeket a SERVPERF modellel összehasonlítva. Abdullah a hallgatók mint elsődleges vevők szempontjából vizsgálja a szolgáltatásminőség dimenzióit. Célja egy olyan mérési skála kialakítása, amely nemcsak akadémiai szempontokat tartalmaz, hanem a hallgatói szolgáltatásminőség-észlelés szempontjából fontosnak ítélt szolgáltatási környezet-komponenseket is. Kutatása során a szolgáltatásminőség 6 dimenzióját azonosítja:

- A nem akadémiai dimenzió olyan elemeket foglal magába, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a hallgatók a tanulmányi kötelezettségeiknek eleget tegyenek. Ezekhez a szükséges feltételeket az intézmények nem oktató munkatársai teremtik meg.
- Az akadémiai dimenzió az oktató munkatársak felelősségi körébe tartozó elemeket integrálja.
- Az intézményi reputáció az intézményi professzionalizmust meghatározó jellemzők összessége.
- A hozzáférhetőség dimenziója magában foglalja a megközelíthetőséget, elérhetőséget, a kapcsolatfelvétel egyszerűségét, kényelmi kérdéseket.
- Képzési elemek dimenziója: ez a minőség-dimenzió a rugalmas, professzionális képzési programok, képzési struktúrák és tantervek fontosságát hangsúlyozza.
- A megértés-dimenzió a hallgatói igények megértésére és kielégítésére való fogékonyság.

Ha az intézmények felismerik erősségeiket és gyengeségeiket az előbbi területeken, az erőfor-

rások megfelelő allokációjával avatkozhatnak be annak érdekében, hogy a hallgatók által észlelt szolgáltatásminőséget javítsák. A szerző kiemeli, hogy a hozzáférhetőség dimenziójának van a legnagyobb hatása az észlelt szolgáltatásminőségre.

A HEdPERF modellből kiindulva a TEdPERF skála [60] az előbbi modell 6 dimenziója helyett 4-et definiál: akadémiai, nem akadémiai, reputáció és képzési elemek dimenziókat. Tan és Kek [61] a SERVQUAL modell általuk adaptált verziójában 8 oktatásminőség-dimenziót azonosítottak. Szintén a SERVQUAL-ból kiinduló, ún. EDUQUAL modellt és módszertant javasol Mahapatra és Khan [62] – műszaki felsőoktatási környezetben – a minőség mérésére. A szerzők 5 szolgáltatásminőség-dimenziót azonosítanak: tanulási eredmények, fogékonyság, fizikai környezet, személyiségfejlesztés, akadémiai dimenzió. Teeroovengadum és szerzőtársai [56] a HESQUAL modellt dolgozták ki a SERVQUAL modellből kiindulva a felsőoktatási szolgáltatásminőség mérésére, a következő 5 dimenziót megkülönböztetve: adminisztratív minőség, fizikai környezet minősége, oktatás(i folyamatok) minősége, támogató folyamatok minősége, transzformatív minőség.

Tsai et al. [57] egy fontosság-elégedettség modell adaptációját ugyancsak felsőoktatási környezetre mutatja be. A modell kiinduló gondolata, hogy olyan minőség jellemzők fejlesztésére kell fókuszálnia az intézményeknek, amelyek ugyan fontosak a vevők számára, de az elégedettségük e téren alacsony. Hasonló elképzelések mentén Tóth és szerzőtársai [60] egyes kurzusokra vonatkozó fejlesztési modellt mutatnak be.

A Bologna folyamat kompetenciaalapú oktatás-megközelítése alapján Kincsesné és szerzőtársai [46] az ún. COURSEQUAL módszertant vezetik be kurzusok szolgáltatásminőség-dimenzióinak mérésére és értékelésére, amelynek során a funkcionális minőség méréséhez a SERVQUAL módszertani alapjait alkalmazzák. A szerzők kifejezetten készségfejlesztő gyakorlati kurzusok minőségelemeire fókuszálva kívánják mérni a kurzus szintű észlelt szolgáltatásminőséget 24 állítás segítségével, megtartva a SERVQUAL 5 minőségdimenzióját. Ezt a keretrendszert egészítették ki a hallgatói elégedettségmérés további 4 elemével.

1. táblázat: Felsőoktatási szolgáltatásminőség modellek alkalmazott dimenziói

SERVQUAL	SERVPERF	HEdPERF	EDUQUAL	COURSEQUAL	HESQUAL	TEDPERF
[15]	[33]	[58] [59]	[62]	[46]	[56]	[60]
22×2	22	41	28	24	48	18
kézzel-foghatóság, megbízhatóság, reagálási készség, biztonság (bizalom), empátia	kézzelfoghatóság, megbízhatóság, reagálási készség, biztonság (bizalom), empátia	nem akadémiai szempontok, akadémiai szempontok, hírnév, hozzáférhetőség, program jellemzők, megértés	tanulási eredmények, reagálási készség, létesítmények, személyiség fejlődés, oktatók	együttműködés, tanítási módszerek megbízhatósága, biztonság (bizalom) és pontosság, empátia, kézzelfoghatóság	adminisztráció minősége, fizikai környezet minősége, alapvető oktatási minőség, támogató létesítmények minősége, transzformatív minőség	nem akadémiai szempontok, akadémiai szempontok, hírnév, (hozzáférhetőség), program jellemzők, (megértés)

3. Hallgatók szerepe

A legtöbb felsőoktatással kapcsolatos tanulmány a hallgatókat helyezi a közvetlen vevői szerepkörbe (pl. [43] és [64-66]). E közvetlen vevői kör elvárásait és elégedettségét használják általános sztenderdként és referenciapontként az intézményi teljesítmény vizsgálatában [58] és [59]. Sirvanci [67] a hallgatókhoz 4 alapvető szerepkört kapcsol: a hallgatók tekinthetők „terméknek”, amelynek jellemzői az oktatási folyamat során formálódnak; ugyanakkor a felsőoktatási létesítmények, felszerelések, berendezések, szolgáltatások belső vevői; a tanulási folyamat alapvető partnerei, valamint a tananyagokban rejlő tudás vevői. Ezt támasztja alá Green [68], Guolla [69], illetve Khodayari és Khodayari [38] is. Senthilkumar és Arulraj [70], valamint Hill [43] is egyetértenek abban, hogy a hallgatók egyszerre tekinthetők a szolgáltatási folyamat termékeinek, belső vevőinek, illetve az oktatási folyamat „munkatársainak” is [71] és [72]. Ebből a többszörös hallgatói szerepkörből is érzékelhető, hogy miért nehéz a vevők azonosítása és csoportosítása felsőoktatási környezetben. A hallgatók oktatási folyamatban betöltött partneri szerepéből fakadóan a beszállító-vevő kapcsolat definiálása is nehézségekbe ütközik [73]. Mivel a hallgatók résztvevőként létrehozói és alakítói is az oktatási szolgáltatásoknak, a szolgáltatási tapasztalatok elemzésekor, a szolgáltatásminőség mérésekor befolyásuk vitathatatlan [74]. Ezért fontos, hogy azonosítsuk a szolgáltatásminőség kritikus tényezőit a hallgatók – mint elsődleges

vevők – szemszögéből is. A hallgatók kezelése a szolgáltatási folyamatok során és az általuk tapasztalt eredmények hatással vannak a szolgáltatásminőséggel kapcsolatos véleményükre és arra is, hogy melyik felsőoktatási intézményt választják a továbbiakban.

Ennek fényében sokoldalú vita bontakozott ki az oktatásminőség megközelítéseiről a felsőoktatásban, a szereplők meghatározó része arra a következtetésre jutott, hogy a szolgáltatásminőséget a hallgatók tapasztalatai felől kell megragadni [75] és [76], figyelmet fordítva a hallgatói elégedettség terén elért eredményekre [77] és [78]. Ez a megközelítés az intézményi folyamatokra irányítja a figyelmet, szemben a tradicionális akadémiai követelményekkel, valamint a hagyományos oktatási, illetve kutatási teljesítmény-indikátorokkal [79] és [80]. Azonosítani kell a közvetlen vevői elvárásokat az egyes szolgáltatásminőség-dimenziókban, és azok kielégítésének mértékét a hallgatói tapasztalatokkal összefüggésben kell vizsgálni [81] és [82]. Az oktatási szolgáltatásminőség mérése ugyanakkor nemcsak a tanulmányok alatti visszajelzések gyűjtését kell, hogy jelentse, hanem ki kell terjednie a végzetek munkaerőpiac nyújtott teljesítményére is.

Az érintettek elvárásai a minőséggel kapcsolatban napról napra változnak [83], ezért a felsőoktatási intézmények elemi érdeke egy olyan folyamatos nyomon követő és értékelő rendszer kialakítása, amelynek eredményeként a felsőoktatási szolgáltatásminőség mérése, értékelése és fejlesztése az intézményi stratégia alappillérvé válhat [84]. Ezt azonban nehezíti, hogy az okta-

tási és tanulási folyamat az egyik legkomplexebb és legnehezebben mérhető folyamat nemcsak szolgáltatási jellege miatt, hanem a résztvevők többszörös szerepe miatt is [85].

3.1. A hallgatók szerepe a szolgáltatásminőség mérésében

A felsőoktatási intézmények 90-es években tapasztalható robbanásszerű növekedésének eredményeként kitüntetett szerepe lett a hallgatói elégedettségnek és az intézmények közötti verseny meghatározó összetevőjévé vált [53]. Az intézményi presztízt befolyásoló hazai és nemzetközi rangsorolások következményeként a szolgáltatásminőség menedzselése a hallgatók toborzásának és megtartásának alapvető eszköze [84]. Az intézményi menedzsmentnek alapvető érdeke, hogy megértse a hallgatói elégedettséget befolyásoló tényezőket és képes legyen azonosítani az intézményi erősségeket és gyengeségeket. Ehhez azonban megbízható mérési és értékelési módokra van szükség [84].

Tam [40], Kuh [83], valamint Arif és szerzőtársai [84] szerint a hallgatói elégedettség a szolgáltatásminőség meghatározó indikátora felsőoktatási intézmények esetében. A hallgatók észleléseit tükröző elégedettségi szint a számukra nyújtott oktatási szolgáltatásminőség értékelési formája; a hallgatói elégedettségnek pozitív hatása van a hallgatói motivációra és megtartásra. A felsőoktatási intézmények növekvő elkötelezettséget mutatnak a hallgatói elégedettség-mérésnek és -növelésnek irányába; ezt láttatni is kívánják missziójukban, víziójukban, stratégiájukban.

Az oktatási tevékenység hallgatók általi értékelése széles körben használt intézményi gyakorlat a fejlesztő jellegű visszajelzések gyűjtésére az oktatási folyamatok javításával, a kurzusok felépítésével, módszertanával kapcsolatban. Információt szolgáltatathat karrierrel kapcsolatos döntéseknél, illetve olyan esetekben, amikor a hallgatók kurzusok és oktatók között választanak [63] és [88-91]. Rowley [42] 4 fő érvet sorakoztat fel a hallgatói visszajelzések gyűjtésével kapcsolatban:

- a hallgatóknak lehetősége van véleményezni az egyetemi kurzusokat, és ezek az információk visszacsatolásra kerülnek a fejlesztés érdekében;
- ösztönzik a hallgatói önreflexiót a tanulás-sal kapcsolatban;

- lehetővé teszik az intézmények számára olyan referenciamutatók meghatározását, melyek hozzájárulnak az intézményi jó hírnév alakításához;
- lehetőséget adnak a hallgatóknak elégedettségük kifejezésére a tapasztalataikkal kapcsolatban.

Mivel az oktatók az intézményi kiválóság pil-lérei, szerepük nagy hatással van az oktatási és tanulási folyamatok minőségére [89]. Ez utóbbiak vizsgálatához a hallgatói véleménygyűjtés kvalitatív és kvantitatív eszközeinek széles tárháza áll rendelkezésre (pl. [55] és [90-93]). A kurzusminőség értékelése leggyakrabban a szemesztervégi hallgatói értékelések révén valósul meg. Ez egy olyan visszacsatolási mechanizmusnak tekinthető, mely kiemeli a kurzus és az oktató erősségeit és fejlesztendő területeit, illetve segíthet azon rés megértésben és csökkentésében, ami az oktatás minőségéhez kapcsolódó hallgatói és oktatói percepciók különbségéből ered [94] és [95]. E kurzusértékelések során a hallgatóknak lehetőségük van véleményük nyilvánításra; ezek az információk visszacsatolásra kerülnek annak érdekében is, hogy ösztönözzék a hallgatókat a visszajelzések nyújtására [44] és [96]. A hallgatók véleményezése során az oktatás minősége nemcsak az oktató órai teljesítményét foglalja magába, hanem a hallgatói-oktatói interakciókat is mind a teremben, mind azon kívül [97]. Az elégedett hallgatók nagyobb eséllyel veszik fel az általuk jól értékelt oktatók más kurzusait is [98]. Branwett és Data [98] eredményei azt is alátámasztották, hogy az, hogy a hallgatók milyen mértékben ajánlanak egy adott oktatót másoknak, vagy milyen arányban veszik fel ugyanazon oktató más kurzusait, erősen függ az oktatási teljesítmény minőségétől és elégedettségüktől.

4. Hazai gyakorlatok

Az elmúlt években a magyar felsőoktatási intézményeknek is szembe kellett nézniük a fokozódó versennyel és a vevői igények folyamatos változásával [99-101]. A minőségközpontú megközelítéseket és rendszereket különböző mértékben ismerik a magyar felsőoktatási intézmények, több-kevesebb sikerrel alkalmazzák is azokat. Fejlődésüket az elmúlt években a felsőoktatás rendszerének jelentős struktúrát, működést és

finanszírozást érintő változásai befolyásolták. Ezek a változások több, az oktatási folyamatok minőségével kapcsolatos területre fókuszálnak, mint pl. az oktatók megfelelő kompetenciáinak vizsgálata (ESG 1.5 standard) vagy éppen a képzési programok nyomon követése és értékelése (ESG 1.7 és 1.9 standard) elsődlegesen a hallgatók szemszögéből (ESG 1.3 standard) [8].

Az elmúlt évek felsőoktatást érintő kormányzati stratégiájának hatásairól részletes képet ad Berács és szerzőtársai [7]. Fontos megállapításuk, hogy egyelőre nem történt érdemi előrehaladás a felsőoktatás funkcióinak és a minőség javításának ügyében. A kormányzati beavatkozásokat fontosnak értékelték, de azok hatásmechanizmusukat tekintve messze állnak a konkrét képzési, kutatási tevékenységtől és azok minőségétől. Szükségesnek tartják az intézményeken belül elkülönülő projektek összekapcsolását, hogy azok egymást erősítve az alapvető funkciók minőségének fejlesztéséhez járuljanak hozzá.

Magyarországon az egyetemi szintű oktatás minőségével való foglalkozás tekintetében bizonyos fokú autonómiát élveznek az intézmények. A hagyományos oktatóközpontúság folyamatosan háttérbe szorul, a hallgatók szerepe nő, maga a tanítási folyamat is mélyreható változásokon megy keresztül. A hallgatók már nem csupán passzív szereplői a tudásátadásnak, hanem a felsőoktatási intézmények legfontosabb „érdekeltjei”, így az intézményeknek meg kell találniuk azokat a megoldásokat, amelyeken keresztül a hallgatók visszacsatolást nyújthatnak az oktatási és tanulási folyamatok minőségével kapcsolatban (megfelelve az ESG 1.3 és 1.5 standardjainak). A hallgatói visszajelzéseket bár különböző szinteken és módokon a legtöbb felsőoktatási intézményben gyűjtik, de legtöbb esetben nincs standardizált megoldása sem a hallgatói felmérésekből származó eredmények gyűjtésének, sem annak, hogy milyen szervezeti megoldásokkal reagálnak azokra, azaz hogyan hasznosítják és csatolják vissza tudatosan az oktatási folyamatokba a folyamatos fejlesztés jegyében.

Ha a hazai intézmények hallgatói elégedettségmérési gyakorlatát vizsgáljuk, számos különböző megoldás létezik abban a tekintetben, hogy az elégedettségmérés mire terjed ki, hogyan valósul meg, illetve milyen az alkalmazás szintje. Vannak olyan intézmények, amelyek az

egyes tudományterületekhez illeszkedő értékelési rendszert alakítottak ki; vannak olyanok, amelyek online oktatásértékelő-rendszerrel könnyítik meg az értékelés folyamatát. Egyes intézmények intézményi dokumentumok formájában teszik közzé az értékelési eredményeket. Néhány felsőoktatási intézmény átfogó teljesítményértékelési és motivációs rendszert hozott létre, ennek megfelelően az oktatók hallgatói értékelését több területen csatolják vissza a működési folyamatokba. Így pl. az oktatók szakmai előmeneteléhez, továbbképzéséhez, jutalmaihoz is inputként szolgálnak a hallgatói visszajelzések [101].

5. Oktatói és hallgatói értékelések integrálásának kísérlete

A szakirodalomban bemutatott felsőoktatási szolgáltatásminőség-jellemzők és -modellek alapján 2015-ben egy tágabb szakmai kari közösséget bevonó közös gondolkodás indult el a BME Gazdaság- és Társadalomtudományi Karán a hallgatói vélemények, visszajelzések gyűjtése, majd ezek eredményeinek megfelelő folyamatokba történő visszacsatolásával kapcsolatos tudatosság növelésére, valamint az oktatói teljesítményértékelés dimenzióinak kiterjesztésére. Távlati célként fogalmazódott meg – kari szinten – olyan kurzusok, tantárgyak oktatásminőségének mérésére és értékelésére alkalmazható szolgáltatásminőség-modell kidolgozása és gyakorlatba ültetése, amely intézményi és kari sajátosságokra szabott, egyúttal pedig megfelelő intézményi választ ad az ESG vonatkozó követelményeire. Emellett pedig különböző érdekelt felektől származó visszajelzések ütköztetésére ad lehetőséget.

A Karon a hallgatói visszajelzések gyűjtése és értékelése intézményi szinten több formában is megvalósult. Ezek közül a hivatalos kurzusminőség mérés (az Oktatás Hallgatói Véleményezése, továbbiakban OHV¹) az egyes szemeszterek végén már közel két évtizedes múltra tekint vissza. Az értékelés szempontrendszer, az ér-

¹ A kézirat hátralévő részében előforduló rövidítések listája: ESG – European Standards and Guidelines, a felsőoktatás európai minőségbiztosítási standardjai az Európai Felsőoktatási Térségben; BME – a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hivatalos rövidítése, OHV – Oktatók Hallgatói Véleményezése; TMI – tantárgyi minőségindex, OMI – oktatói minőségindex, OOV – Oktatók Oktatói Véleményezése.

tékelési rendszer jelentősen hozzájárult a kurzusok erősségeinek és fejlesztendő területeinek, valamint a hallgatói elégedettséget befolyásoló tényezőinek meghatározásához [102] és [103]. A szemeszter végi kurzusértékelési eredményeket a tantárgyak, kurzusok és oktatók minőségértékelésére használják [101]. Emellett a BME-n egyedülálló módon az OHV eredmények az elmúlt néhány évben visszacsatolásra kerültek a kari költségvetésbe is, ahol a tanszéki OHV eredmények korrekciós tényezőként jelentek meg a kari leosztási algoritmusban.

Hagyományosan a hallgatói értékelések és vélemények jelentették az oktatásminőség mérésének alapvető módszereit. Ugyanakkor azonban a vonatkozó szakirodalom számos problémát vet fel a hallgatói értékelésekkel kapcsolatban, mint a hallgatók megfelelő értékelési kompetenciáinak hiányát [104], illetve a számos változó (kurzus-, oktatói és hallgatói jellemzők) egyidejű jelenlétének problémáját [105]. Az elmúlt évtizedekben megfigyelhető az a trend, hogy az oktatási teljesítmény értékelését más információforrások felhasználásával is támogatják, így megalapozottabbá téve az oktatás és kurzusok minőségének értékelését [106], [107] és [108]. Hill és szerzőtársai [109] fókuszcsoporthoz tartozó interjúk keretében határozták meg, hogy a hallgatók számára mit jelent az oktatás minősége: az oktatói kiválóságot (beleértve a tananyag átadási képességét), a hallgatók felé nyújtott visszacsatolások minőségét a tanév és a hallgatói teljesítményértékelések során, valamint a hallgatókkal az oktatás során kialakított kapcsolat, interakciók színvonalát. Az oktatási teljesítmény más oktató kollégák által történő értékelése (ún. *peer review*) értékes kiegészítője a hallgatói értékeléseknek [110], hiszen az oktatói és oktatási teljesítmény olyan aspektusait érinti, amelyeket a hallgatók szerepükénél fogva nem képesek megítélni, ráadásul nem csak a hallgatói elégedettséget befolyásoló hatásokra koncentrál. A hallgatói értékelések és az egyes karokon, intézetekben vagy tanszékeken megvalósuló szakmai mentorálás és tutorálás mellett az oktatói és oktatási teljesítmény megítélése magába foglalhatja az oktatók más oktatók által történő véleményezését és az oktatói önértékelést is (ún. *self-reflection*).

A fentiek alapján az OHV kiegészítéseként egy féléves szakmai előkészületet követően a Kar olyan egyedülálló, testre szabott értékelé-

si szempontrendszerrel bíró szakértői értékelő programot ültetett gyakorlatba 2015-2017 között, amelyben az oktatók más oktatók általi értékelése, véleményezése valósult meg. Az Oktatók Oktatói Véleményezése (továbbiakban OOV) hozzájárult az oktatási folyamatok, az alkalmazott eszközök és módszerek bizonyos szempontok szerinti felülvizsgálatához, egyes fejlesztendő területek azonosításához, az oktatási szolgáltatásminőség fejlesztéséhez, valamint a tudásmegosztáshoz [103] és [111] (lásd ESG 1.5). A program közös gondolkodást tett lehetővé az alkalmazott oktatási gyakorlatok újragondolásához, új módszerek megismeréséhez, az egymástól tanulás tudatosításához, kari szintű jó gyakorlatok azonosításához [102] és [112]. Az értékelés folyamata és szempontrendszere nem korlátozódott kizárólag a tantermi megfigyelésekre, hanem kiegészült a következő elemek értékelésével is:

- a hallgatókkal zajló interakció és kommunikáció;
- a hallgatók tájékoztatása a kurzussal kapcsolatban és a kurzus során;
- a hallgatói számonkérések (zárhelyik, vizsgák) lebonyolításának módjai;
- a hallgatói teljesítmények mérése és értékelése;
- a konzultációk értékelése.

Ezen értékelési szempontok mentén 3 különböző kérdéscsoport és ennek megfelelő szempontrendszer került kialakításra, amelyek az egyes megfigyelt tantárgyi foglalkozások értékelésére, a tantárgy egészének féléves átfogó véleményezésére, valamint a számonkérések értékelésére használtunk. Ugyanebben az értékelési folyamatban a hallgatóknak is lehetőségük volt azonnali visszajelzést adni a hallgatói teljesítményértékelések (értsd zárhelyik, vizsgák) egyes fázisai után. Az oktatói és hallgatói visszajelzések párhuzamos gyűjtése és feldolgozása lehetővé tette e két érdekelt fél által adott eredmények összehasonlítását is.

5.1 Példa OHV és OOV eredmények összevetésére

Az így kialakított és 4 szemeszteren keresztül működtetett értékelési folyamat és kapcsolódó szempontrendszer a kurzusminőség-értékelés egy olyan modelljének kialakítását eredményezte, amelyben az oktatói értékelési eredmények és a szemeszter végi hagyományos hallgatói ér-

tékelési eredmények összevetése valósulhatott meg. Az OOV program legfőbb előnye, hogy olyan, a hallgatók által észlelt szolgáltatásminőséget befolyásoló tényezők értékelésére is lehetőséget adott, amelyek nem szerepelnek a félév végi, hallgatók által kitöltött OHV kérdőívekben.

Az OHV eredmények alapján az Egyetem két mutatószámot használ az oktatók teljesítményének értékelésére. Az egyik ilyen mutató a tantárgyi minőség-index (TMI), amely az OHV 4: „Értékelje a tantárgyat összességében” és 7. kérdésére: „Értékelje az oktató által tartott óra színvonalát” adott hallgatói értékelésekből adódik (csak előadás és egy előadó esetén).

$$TMI = \frac{n_4 \cdot \overline{OHV}_4 + n_7 \cdot \overline{OHV}_7}{N}$$

ahol az $\overline{OHV}_4$ és az $\overline{OHV}_7$ az OHV 4. és 7. kérdéseire adott értékelhető válaszok átlagai. n_4 és n_7 pedig azon hallgatók száma, akik értékelhető választ adtak e két kérdésre ($N=n_4+n_7$). Az oktatói minőség index (OMI) az egyes oktatókra adott értékeléseket átlagolja (csak előadások esetén):

$$OMI = \frac{\sum_{i=1}^a (n_i \cdot \overline{OHV}_7)}{N}$$

ahol $\overline{OHV}_7$ az OHV 7. kérdésre adott válaszok átlaga; a az adott oktató által oktatott kurzusok száma; n_i azon hallgatók száma, akik értékelhető választ adtak az adott kurzus esetén; N pedig az adott oktatót összesen értékelő hallgatók száma. Az oktatói minőség indexnek meghatározó szerepe van az oktatói reputáció szempontjából; nagy eredménynek számít ugyanis, ha egy oktató felkerül a „BME 100 legjobb oktatója” listájára, melyet minden félévben nyilvánosságra hoznak.

Habár e 2 mutatószám széleskörűen alkalmazott az oktatói teljesítmény értékelésére, segítségükkel nem állapítható meg, mely oktatói kompetenciák befolyásolják a hallgatói értékeléseket; így önmagukban e mutatószámok az erősségek és a fejlesztendő területek meghatározásához nem nyújtanak kielégítő támpontot. Az OOV által alkalmazott szempontrendszer éppen ezt a célt hivatott szolgálni.

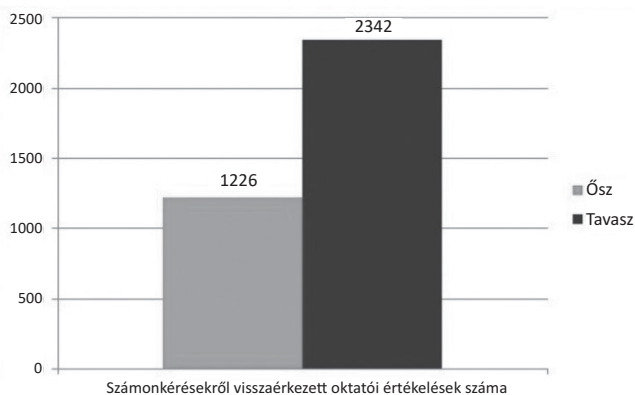
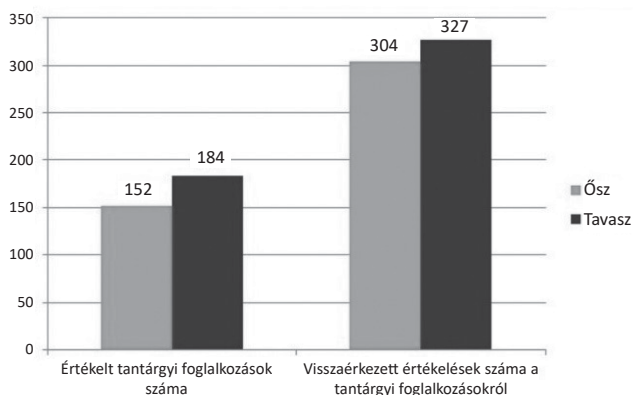
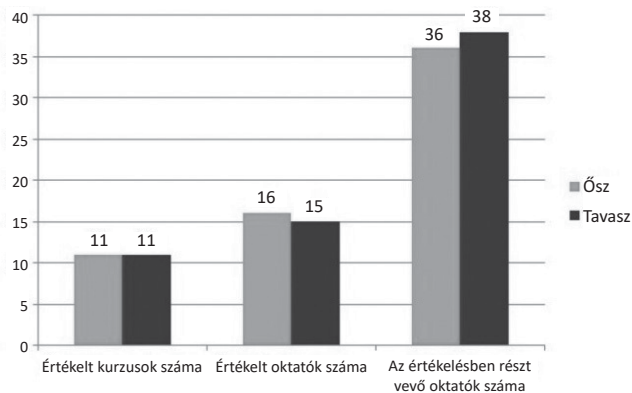
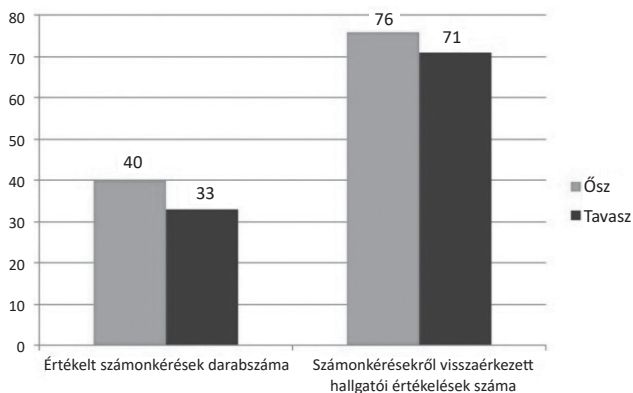
Az OOV szerteágazó értékeléseiből egy kiragadott rövid példán keresztül kívánjuk illusztrálni a hallgatóktól és oktatóktól, mint érdekelt felektől származó értékelések együttes figyelembe vételének eredményeit és a közöttük lévő

kapcsolatok elemzésének lehetőségeit. A komplex OOV értékelési folyamatból a hallgatói értékelések szerepének illusztrálása céljából az elemzési eredményeket kívánjuk bemutatni, amelyek során az OOV és OHV eredmények összevetésére nyílik lehetőség. Ennek demonstrálására most az OOV program 2015/2016-os tanévi eredményeit vettük alapul. Korábbi tapasztalataink azt mutatják (lásd pl. [63]), hogy a számonkérésekre választott módszereknek, azok lebonyolításának, légkörének meghatározó szerepe van a hallgatói értékelésekben, így az OOV program eredményei közül – a hallgatói értékelések szerepének hangsúlyozása céljából – a számonkérésekre vonatkozó értékeléseket vettük alapul. Az alkalmazott statisztikai elemzések célja, hogy összehasonlítsa a hallgatók által közvetlenül a zárthelyi dolgozatok és vizsgák után, illetve a félév végén az OHV keretében adott értékeléseket, továbbá vizsgálja a számonkérések értékelésének hatását a TMI és OMI értékelésekre.

Az 1. ábra a jelen vizsgálatba bevont tanévre vonatkozó hallgatói és oktatói értékelések alakulását mutatja féléves bontásban. A vizsgálatba vont tantárgyak esetében az OHV átlagos hallgatói válaszadási aránya 49%, míg az OOV esetében az értékelésbe vont tantárgyak hallgatóinak átlagosan 46%-a értékelte a számonkéréseket rögtön a zárthelyik és vizsgák után.

A hallgatók a számonkérések (félév-közi zárthelyik, illetve félév-végi vizsgák) után azonnali visszajelzést adtak az értékelési folyamatban egy kifejezetten erre a célra kialakított szempontrendszer alapján. A 2 félév során a vizsgálatba vont tantárgyak esetében közel 3500 hallgató (lásd 1. ábra) 8 értékelési dimenzióban ötfokozatú Likert skálán fejezte ki a számonkérésekkel kapcsolatos véleményét az OOV keretében. Az OOV folyamatában alkalmazott hallgatói értékelési dimenziók a következők:

- D1_E_S: a felkészüléshez szükséges segédanyagok elérhetősége, hozzáférhetősége;
- D2_E_S: a számonkérés körülményeinek kulturáltsága, légköre;
- D3_E_S: a számonkérés menetének, szabályainak ismertetése, kommunikációja;
- D4_E_S: a feladatok, kérdések egyértelműsége;
- D5_E_S: a számonkérés összhangja az oktató által kihirdetett elvárásokkal;



1. ábra: Az OOV folyamatba 2015/2016-os tanévben bevont tantárgyak, szereplők, értékelések száma

- D6_E_S: az eredményszámítás módjának egyértelműsége;
- D7_E_S: a számonkérést megelőző konzultáció színvonala (ha volt ilyen);
- D8_E_S: a megtekintés színvonala, körülményei.

A 2. ábra felső boxplot diagramjai jól szemléltetik az oktatói teljesítmények (bal felső), illetve az egyes értékelési dimenziókban adott átlagos hallgatói értékelések (jobb felső) közötti különbségeket a számonkérések kapcsán.

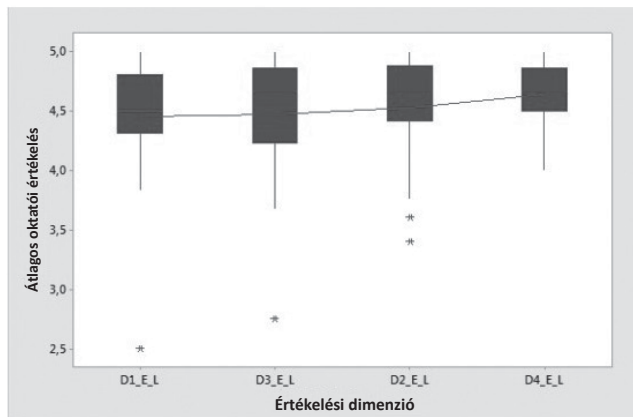
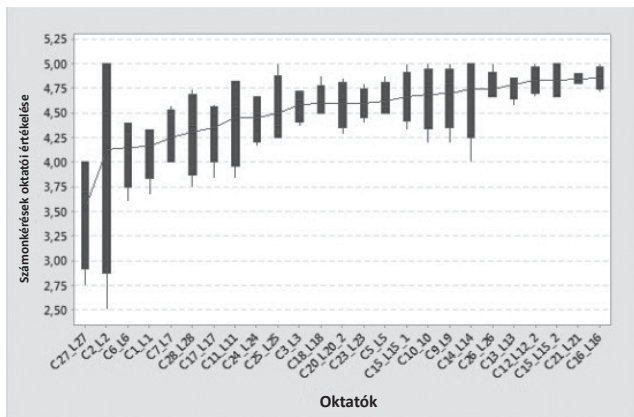
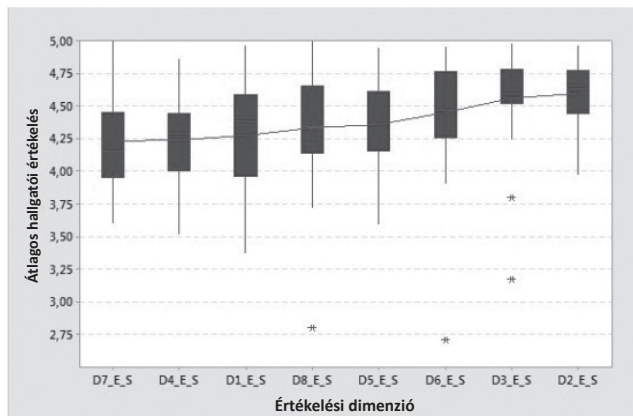
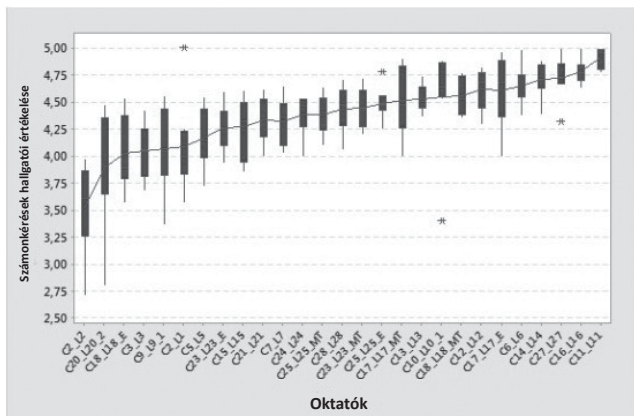
A hallgatók mellett az OOV folyamatában az egyes tantárgyakat és azok oktatóit értékelő kollégák is kifejezték véleményüket a számonkérések lebonyolításával, kulturáltságával kapcsolatban a következő 4 értékelési szempont mentén (szintén ötfokozatú Likert skálát alkalmazva és szükség szerint kiegészítve szöveges véleményekkel, észrevételekkel):

- D1_E_L: a számonkérés menetének, szabályainak ismertetése;
- D2_E_L: a számonkérés körülményeinek kulturáltsága, légköre;
- D3_E_L: nem megengedett segédeszközök használatának, másolás lehetőségeinek minimalizálását célzó erőfeszítések;

- D4_E_L: a feladatlap szerkesztettsége, áttekinthetősége.

A 2. ábra bal alsó és jobb alsó boxplot diagramjai az OOV-ba bevont értékelő kollégák által adott értékelések közötti különbségeket mutatják értékelő oktatók szerint (bal alsó), illetve értékelési dimenziók szerint (jobb alsó).

A 2. ábra bal oldali (oktatók szerint kialakított bal felső és alsó) boxplot diagramjai a hallgatók és oktatók által adott értékelések néhány érdekes mozzanatára hívják fel a figyelmet. Úgy tűnik, hogy konszenzus van a hallgatók és az értékelő munkatársak közötti átlagos értékeléseket nézve abban a tekintetben, hogy a C2_L2-vel jelölt oktató bír a legalacsonyabb átlagos hallgatói értékelésekkel (bal felső ábra), és ugyanezen oktató értékelései mutatják a legnagyobb szórást az értékelő oktatók által adott értékelések alapján (lásd bal alsó ábra). Ha azonban a C27_L27-tel jelölt oktató eredményeit nézzük, a hallgatók magas átlagos értékekkel „jutalmazták” az oktatót a számonkérések után adott értékeléseik során, míg az értékelő kollégák – a hallgatói értékelésekkel szemben – alacsonyabb átlagos értékeléseket adtak ezen oktató esetében, így másként ítélték meg a számonkérések lebonyolításának módját.



2. *ábra*: A 2015/2016-os tanévben a számonkérésekre adott hallgatói (felső) és oktatói (alsó) értékelések boxplot diagramjai

Vizsgáltuk az egyes hallgatói értékelési dimenziók közötti korrelációs kapcsolatokat is, amelynek eredményeként a legszorosabb korrelációkat

- a D4_E_S (feladatok egyértelműsége) és D5_E_S (követelmények összhangja az elvárásokkal);
- a D2_E_S (számonkérés kulturáltsága, légköre) és D5_E_S;
- a D2_E_S és D6_E_S (eredményszámítás egyértelműsége);
- a D3_E_S (számonkérése menete, szabályai, kommunikáció) és D6_E_S dimenziók

között találtuk (2. táblázat).

A 3. táblázat páros mintás t-próba eredményeit mutatja azon értékelési dimenziók várható értékeinek különbségét tesztelő esetekben, amelyek szerepeltek mind az OOV hallgatói, mind pedig az oktatói értékelési szempontrendszerben. (Lásd a számonkérés menetének, szabályainak ismertetése (D1_E_L és D3_E_S), valamint a számonkérés kulturáltsága, légköre (D2_E_L és D2_E_S)) Az elvégzett tesztek alapján megállapítható, hogy a 2 kitüntetett értékelési dimenzió

2. táblázat: A számonkérésekre vonatkozó hallgatói értékelési dimenziói közötti korrelációs kapcsolatok szintje

	D1_S	D2_S	D3_S	D4_S	D5_S	D6_S	D7_S
D2_S	0,530 0,004						
D3_S	0,452 0,018	0,760 0,000					
D4_S	0,530 0,004	0,777 0,000	0,745 0,000				
D5_S	0,693 0,000	0,801 0,000	0,782 0,000	0,925 0,000			
D6_S	0,373 0,055	0,851 0,000	0,888 0,000	0,713 0,000	0,757 0,000		
D7_S	0,515 0,006	0,738 0,000	0,504 0,007	0,729 0,000	0,717 0,000	0,606 0,001	
D8_S	0,201 0,314	0,545 0,003	0,332 0,091	0,644 0,000	0,624 0,001	0,562 0,002	0,687 0,000

óban nem találtunk szignifikáns különbséget a hallgatói és oktatói értékelések várható értékei között.

Ha az OOV során kapott eredményeket a hagyományos, szemeszter végi értékelésekkel kívánjuk összevetni, akkor azt találjuk, hogy a tradicionálisan alkalmazott OHV kérdőív-

3. táblázat: Páros mintás t-próbák eredményei

A számonkérések értékelésének egyes oktatói dimenziói	A számonkérések értékelésének egyes hallgatói dimenziói	t-érték	p-érték
D1_E_L	D3_E_S	-0,7	0,493
D2_E_L	D2_E_S	0,26	0,795

nek 2 kérdése kapcsolódik a hallgatók teljesítményértékeléséhez: az OHV1 (az oktatók által nyújtott oktatási segédanyagokkal kapcsolatos vélemény kifejezésére) és az OHV8 (a számonkérések megfelelőségének megítélése a tudás felmérésére). Az OOV hallgatói értékelési rendszerének számonkérésekre vonatkozó szempontrendszerében is szerepelnek hasonló tartalmú értékelési szempontok: D1_E_S az oktatási anyagok hasznosságára és naprakészségére fókuszál, míg az D5_E_S a vizsgakérdések kihirdetett kurzuskövetelményekkel való összhangjára.

Az elemzés során vizsgáltuk a hasonló tartalmú értékelések közötti kapcsolatot, illetve az adott kérdésekre adott értékelések várható értékeinek viszonyát. A kétmintás t-próba alapján a normális eloszlásúnak tekinthető értékelések várható értéke a félév végén, az OHV-re adott válaszok alapján $(\mu_{OHV})(\mu_{OHV})$ minden vizsgált dimenzióban szignifikánsan alacsonyabb, mint az OOV keretében, a félév során adott értékelések várható értéke $(\mu_{OOV})(\mu_{OOV})$ (a 4. táblázat eredményei). Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy a félév közben végzett értékelések eredményei sokkal nagyobb szórást mutatnak, mint a félév-végi értékeléseké. Ennek egyik lényeges oka abban keresendő, hogy az OOV folyamatban adott értékelések a hallgatók pillanatnyi megítélését tükrözik, míg a szemeszter végi értékelésekben (OHV) az oktatók átlagos félévi teljesítménye jelenik meg, és egyúttal egyfajta rangsorolást is végeznek a hallgatók a félév során hallgatott tantárgyak, kurzusok vonatkozásában.

Az 5. táblázat az OHV-TMI és az OHV-OMI indexek és az OOV egyes értékelési szempontcsoportjai adott átlagos oktatói értékelések közötti lineáris korrelációs kapcsolat szorosságát szemlélteti. A táblázat eredményei páronként gyenge kapcsolatot mutatnak a vonatkozó OHV-OMI vagy TMI értékek és OOV értékelési dimenziócsoportokban adott értékelések között.

5. táblázat: Az OHV-OMI és OHV-TMI indexek, valamint az OOV egyes kérdéscsoportjaira adott válaszok átlagai közötti lineáris korrelációs kapcsolat erőssége

Eredmény-változó	Indikátorváltozó	R ² [%]
OHV-OMI	Tantárgyi foglalkozások értékelése	6,8
	Tantárgyak félév végi, átfogó értékelése	6,6
	A számonkérések oktatói értékelése	1,8
	A számonkérések hallgatói értékelése	18,8
OHV-TMI	Tantárgyi foglalkozások értékelése	4,0
	Tantárgyak félév végi, átfogó értékelése	3,7
	A számonkérések oktatói értékelése	12,7
	A számonkérések hallgatói értékelése	4,1

Az 5. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy az OHV mutatószámai és az OOV program értékelési szempontcsoportjaiban adott átlagos értékelések között gyenge lineáris korrelációs kapcsolat feltételezhető. Ennek oka kettős: egyrészt az OOV program inkább az oktatói kompetenciákra, „puha” tényezőkre fókuszál, míg az OHV inkább a kurzus során elsajátított ismeretek objektív megítélésére helyezi a hangsúlyt. Másrészt, a hallgatói értékelések időbeli inkonzisztenciája is felvetődik: a hallgatók ugyanazon oktató teljesítményét a kurzus egésze során másként értékelik a pillanatnyi

4. táblázat: A korrigált R² mutató és a kétmintás t-próba eredményei az azonos tartalmú félévközi (OOV) és félévvégi (OHV) értékelések között

Változó	R ²	t érték	p érték	Elfogadott hipotézis
OHV1 - D1_E_S	60,1 %	-7,0608	0,000	$\mu_{OHV1} < \mu_{OOV1}$
OHV8 - D5_E_S	59,7 %	-8,5547	0,000	$\mu_{OHV8} < \mu_{OOV5}$

helyzet függvényében (pl. a számonkérések eredményeinek megismerése nagyban befolyásolja a hallgató értékítéletét). A viszonylag gyengébb kapcsolatok ellenére leszögezhető, hogy az OOV rendszere a hagyományos hallgatói értékelést olyan dimenziókkal egészítette ki, amelyek nem csak az OHV keretében nem vizsgált oktatói kompetenciák megítélésre, hanem az oktatók egymástól való tanulásának, jó gyakorlatainak azonosítására is sikerrel alkalmazható.

Annak érdekében, hogy meghatározzuk, hogy az OOV értékelési folyamatában mely számonkérésekre vonatkozó értékelési dimenziók mutatnak erősebb kapcsolatot a hallgatói félév végi értékelésekkel (az OHV vonatkozó OMI és TMI mutatóival), regresszió elemzést végeztünk. A 6. táblázat azon változók részalmazait szemlélteti (csak a számonkérésekre vonatkozó értékelési szempontokat alapul véve), amelyek a legerősebb kapcsolatot mutatják az OHV-OMI és TMI értékekkel.

Ahogy azt a cikk bevezetőjében is kiemeltük, az ESG standardjai egy olyan keretrendszert alkotnak, amelynek kitöltése tartalommal az intézményi sajátosságok, jellegzetességek szerint nagyon sokféle módon lehetséges. Az előzőekben röviden bemutatott Oktatók Oktatói Véleményezése program folyamata és annak számonkérések értékelésére vonatkozó szelete, illetve az abban keletkező értékelési eredmények a MAB önértékelési szempontrendszerén keresztül az ESG standardoknak megfelelő, egyfajta intézményi válaszként tekinthetők, különös tekintettel az

- ESG 1.3 (a hallgatói igények és elvárások figyelembe vétele, a tanítási módok és pedagógiai módszerek rugalmas, szituációhoz illeszkedő változtatása);
- 1.5 (oktatók szakmai fejlődésének támogatását, valamint a tanítási módszerek innovációját, modern technológiák alkalmazása);

- 1.7 (a hallgatók képzési programokkal kapcsolatos elégedettség során nyerhető és hasznosítható információk);
 - 1.9-es (a képzési programok rendszeres értékelését, és folyamatos finomhangolását, amely folyamat során sor kerül a hallgatói elvárások, igények és elégedettségi eredmények visszacsatolása)
- standardjaira.

6. Összefoglalás

A felsőoktatásban állandósult a verseny a legtehetségesebb hallgatókért, ezért a hallgatói elégedettségmérés szerepe növekszik. Az oktatási szolgáltatások teljesítményének értékelése lehetővé teszi az intézmények számára, hogy a szolgáltatásminőség fejlesztésén keresztül különböztessék meg magukat a versenytársaiktól. A hazai intézmények is egyre szélesebb körben alkalmazzák a hallgatói értékeléseket különböző szinteken, hogy tájékozódjanak az észlelt szolgáltatásminőséggel kapcsolatban, és azonosítsák azokat a szolgáltatási területeket, folyamatokat, minőségelemeket, amelyek fejlesztésre szorulnak.

A vizsgált Karon mind az OOV, mind az OHV értékelés a kari minőségkultúra meghatározó elemévé vált az elmúlt időszakban; az oktatók és a hallgatói képviselő egyaránt nyomon követték az eredményeket. A hallgatók esetében kulcsfontosságú, hogy fenntartsuk érdekeltségüket az oktatásminőség fejlesztésében, de természetesen az is kétségtelen, hogy minél több hallgató értékel, annál nagyobb bizalommal fordulnak az oktatók is az eredmények felé.

Az OOV program egyik legfontosabb célja pontosan az volt, hogy szélesítsük azon megoldások körét, amelyek a szolgáltatásminőség mérését és értékelését lehetővé teszik, vagyis olyan egyéb, az oktató teljesítményét és az oktatás minőségét befolyásoló tényezőket feltáró adatgyűjtés is megvalósuljon, amelyet az OHV nem

6. táblázat: Az OHV mutatókat magyarázó értékelési dimenziók legjobb részalmazai

OHV mutató	Értékelési kategória (számonkérések értékelése)	Legjobb részalmaz	
		Változó	R ²
OHV-OMI	Számonkérések oktatói értékelése	D1_E_L	10,2
	Számonkérések hallgatói értékelése	D3_E_S, D4_E_S, D8_E_S	24,6
OHV-TMI	Számonkérések oktatói értékelése	-	0

elégíti ki megfelelően vagy teljes körűen. Ezek a törekvések egyúttal a vonatkozó ESG standardoknak való megfelelést és az ok-okozati kapcsolatok feltárását is segítik.

Az OOV kétéves értékelési folyamatába bevont valamennyi tantárgyhoz kapcsolódóan a 2015/2016 és a 2016/2017 tanév OHV-TMI és OMI mutatóin végzett páros t-próbák alátámasztották az OOV értékelésekből fakadó előnyöket, mivel a vonatkozó TMI és OMI indexek értékei jelentősen emelkedtek ebben az időszakban (p-értékek 0,039 és 0,040). Annak ellenére, hogy gyengébb korreláció áll fenn az OOV és az OHV között, ez a bizonyíték tovább hangsúlyozza az oktatói gyakorlat fejlesztésének fontosságát, akár az OOV értékelési rendszerén keresztül, akár más módszertan segítségével.

A kihívás továbbra is az, hogy olyan szolgáltatásminőség-modellt alakítsunk ki, amely nemcsak a felsőoktatási szolgáltatások és rendszer specialitásait, hanem a hallgatók és egyéb érdekelt felek elvárásait egyaránt figyelembe veszi a vonatkozó ESG standardok tükrében.



Az Emberi Erőforrások Minisztériuma
ÚNKP-17-3-I. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült

Irodalom

- [1] Kwan K. 1999. How fair are student ratings in assessing the teaching performance of university teachers? *Assessment and Evaluation in Higher Education*. 24(2), 181-195
- [2] Mizikaci F. 2006. A systems approach to program evaluation model for quality in higher education *Quality Assurance in Education*. 14(1), 37-53
- [3] Csőke R. és Tóth Zs. E. 2016. Better than what? The evolution of the service quality concept in higher education *19th QMOD Conference*, 21-23 September 2016, Rome Tre University, Rome
- [4] Kováts, G. 2016. Trendek és szándékok az európai felsőoktatás minőségbiztosításában. In: Derényi, A. (szerk) A felsőoktatás minőségbiztosítási horizontja. A megújított európai standardok és irányelvek működése, alkalmazása.
- [5] Aly N. és Akpovi J. 2001. Total quality management in California public higher education *Quality Assurance in Education*. 9(3), 127-131
- [6] Borahan N. és Gozacan Ziarati, R. 2002. Developing Quality Criteria for Application in the Higher Education Sector in Turkey *Total Quality Management*. 13(7), 913-926
- [7] Berács J., Derényi A., Kádár-Csoboth P., Kováts G., Polónyi I., Temesi J. 2017. Magyar felsőoktatás 2016, Stratégiai helyzetértékelés, Budapesti Corvinus Egyetem, Nemzetközi Felsőoktatási Kutatások Központja, http://nfkk.uni-corvinus.hu/fileadmin/user_upload/hu/kutatokozpontok/NFKK/konferencia2015jan-MF2014/Magyar_Felsőoktatás_2016.pdf
- [8] Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) 2015. EURASHE, Brüsszel, Belgium
- [9] Kerekes, G. 2016. Az ESG üzenete az intézményvezetők számára. In: Derényi, A. (szerk) A felsőoktatás minőségbiztosítási horizontja. A megújított európai standardok és irányelvek működése, alkalmazása.
- [10] Dill, D. D., & Beerkens, M. 2013. Designing the framework conditions for assuring academic standards: lessons learned about professional, market and government regulation of academic quality. *Higher Education*. 65(3), 341-357.
- [11] de Boer, H., Enders, J., & Schimank, U. 2008. Comparing higher education governance systems in four European countries. In N. C. Soguel & P. Jaccard (Eds.), *Governance and performance of education systems* (pp. 35-54). Dordrecht: Springer.
- [12] Szántó, T. 2016. Az ESG kialakulása és megújulása. In: Derényi, A. (szerk) A felsőoktatás minőségbiztosítási horizontja. A megújított európai standardok és irányelvek működése, alkalmazása.
- [13] Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság 2015. Intézményakkreditáció, Önértékelési Útmutató. Budapest
- [14] Kováts, G. & Takács, E. 2016. Értékelési eljárások a felsőoktatásban. In: Derényi, A. (szerk) A felsőoktatás minőségbiztosítási horizontja. A megújított európai standardok és irányelvek működése, alkalmazása.
- [15] Alfassi, M. 2004. Effects of learner-centered environment on the academic competence and motivation of students at risk. *Learning Environments Research*, 7, 1-22.ű
- [16] Halász, G. 2010. A tanulás minősége a felsőoktatásban: intézményi és nemzeti szintű folyamatok. http://halaszg.ofi.hu/download/A_study_TANULAS.pdf
- [17] High Level Group on the Modernisation of Higher Education 2013. Report to the European Commission on Improving the quality of teaching and learning in Europe's higher education institutions. http://ec.europa.eu/education/library/reports/modernisation_en.pdf
- [18] Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. & Berry, L.L. (1988). SERVQUAL: a multi-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12-40.
- [19] Becser N. 2008. *Szolgáltatásminőség modellek*. Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet, 89. sz. Műhelytanulmány
- [20] Yarimoglu E. 2014. A Review of Dimensions of Service Quality Models *Journal of Marketing Management*. 2(2), 79-93

- [21] Seth N., Deshmukh S. G., Vrat P. 2005. Service quality models: a review. *International Journal of Quality and Reliability Management*. 22(9), 919-949
- [22] Tenner A. R. és DeToro, I. J. 1992. *Total Quality Management: Three Steps to Continuous Improvement*. Addison-Wesley
- [23] Tenner A. R., DeToro I. J. 1997. *Teljes körű minőségmenedzsment*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- [24] Hallowell R. 1996. The relationship of customer satisfaction, customer loyalty and profitability: an empirical study *International Journal of Service Industry Management*. 7(4), 27-42
- [25] Chang T. Z. és Chen S. J. 1998. Market orientation, service quality and business profitability: a conceptual model and empirical evidence *Journal of Services Marketing*. 12(4), 246-264
- [26] Zeithalm V. A., Parasuraman A., Berry L. L. 1990. *Delivering Quality Service: Balancing Customer Perceptions and Expectations*. New York: The Free Press
- [27] Becser N. 2005. A SERVQUAL (szolgáltatásminőség) modell alkalmazhatóságának elemzése sokváltozós adat-elemzési módszerekkel. Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet, 63. sz. Műhelytanulmány
- [28] Sweeney J. C., Soutar G. N., Johnson L. W. 1997. Retail service quality and perceived value *Journal of Consumer Services*. 4(1), 39-48
- [29] Grönroos, C. 1984. A service quality model and its marketing implications. *European Journal of Marketing*, 18(4): 36-44
- [30] Ercsey I. 2008. *A szolgáltatásgarancia és a fogyasztói értékelés kapcsolata a közüzemi szektorban* (doktori értekezés). Széchenyi István Egyetem, Multidiszciplináris Társadalomtudományi Doktori Iskola
- [31] Cuthbert P.F. 1996. Managing service quality in HE: is SERVQUAL the answer? Part 1. Managing Service Quality, 6(2), 11-16
- [32] Cuthbert P.F. 1996. Managing service quality in HE: is SERVQUAL the answer? Part 2. Managing Service Quality, 6(3), 31-35
- [33] Cronin J. J. és Taylor S. A. 1992. Measuring service quality: a reexamination and extension *Journal of Marketing*. 6, 55-68
- [34] Kezar A., Chambers A. C., Burkhardt J. C. 2015. *Higher education for the public good: Emerging voices from a national movement*. John Wiley & Sons
- [35] Hazelkorn E. 2015. *Rankings and the Reshaping of Higher Education: the Battle for World-Class Excellence* (2nd ed) London: Palgrave Macmillan.
- [36] El-Hilali N., Al-Jaber S., Hussein L. 2014. Students' satisfaction and achievement and absorption capacity in higher education, Global Conference on Contemporary Issues in Education, GLOBE-EDU 2014, 12-14 July 2014, Las Vegas, USA, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 177, 2015, 420 - 427
- [37] Bazhenov R., Bazhenova N., Khilchenko L., Romanova M. 2015. Components of education quality monitoring: Problems and prospects, Worldwide trends in the development of education and academic research, 15 - 18 June 2015, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 214, 103 - 111
- [38] Khodayari F. és Khodayari B. 2011. Service Quality in Higher Education, Case study: Measuring service quality of Islamic Azad University, Firoozkooh branch *Interdisciplinary Journal of Research in Business*. 1(9), 38-46
- [39] Qureshi M. I., Khan K., Bhatti M. N., Khan A., Zaman K. 2012. Quality Function Deployment in Higher Education Institutes of Pakistan *Middle-East Journal of Scientific Research*. 12(8), 1111-1118.
- [40] Tam M. 2001. Measuring quality and performance in higher education *Quality in Higher Education*. 7(1), 47-54
- [41] Trivellas P. és Dargenidou D. 2009. Leadership and service quality in higher education: the case of the Technological Educational Institute of Larissa *International Journal of Quality and Service Sciences*. 1(3), 294-310
- [42] Owlia M. S. és Aspinwall E. M. 1997. TQM in higher education-a review *International Journal of Quality & Reliability Management*. 14(5), 527-543
- [43] Hill F. M. 1995. Managing service quality in higher education: the role of the student as primary consumer *Quality assurance in education*. 3(3), 10-21
- [44] Quinn A., Lemay G., Larsen P., Johnson D. M. 2009. Service quality in higher education *Total Quality Management*. 20(2), 139-152
- [45] Rowley J. 1997. Beyond service quality dimensions in higher education and towards a service contract *Quality Assurance in Education*. 5 (1), 7-14
- [46] Kincsesné V. B., Farkas G., Málovics É. 2015. Student evaluations of training and lecture courses: development of the COURSEQUAL method *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 12(1), 79-88
- [47] Angell R. J., Heffernan T. W., Megicks P. 2008. Service quality in postgraduate education *Quality Assurance in Education*. 16(3), 236-254
- [48] Harris H. 2002. Coyote goes to school: The paradox of Indigenous higher education *Canadian Journal of Native Education*, 26(2). 187-196
- [49] Wolverton M. 1994. *A new alliance: continuous quality and classroom effectiveness* ASHE-ERIC Higher Education Report, No. 6, George Washington University, Washington, DC
- [50] Yang R. 2008. Transnational higher education in China: Contexts, characteristics and concerns *Australian Journal of Education*. 52(3), 272-286
- [51] Lupo T. 2013. A fuzzy ServQual based method for reliable measurements of education quality in Italian higher education *Expert Systems with Applications*. 40(17), 7096-7110
- [52] Ho S. <http://www.emeraldinsight.com/author/Ho%2C+Samuel+K>, Wearn K. 1996. A higher education TQM excellence model: HETQMEX, *Quality Assurance in Education*, 4(2), 35-42
- [53] Bayraktaroglu G. és Atrek B. 2010. Testing the superiority and dimensionality of SERVQUAL vs. SERVPERF in higher education *The Quality Management Journal*. 17(1), 47-59
- [54] Abdullah F. 2005. HEDPERF versus SERVPERF: The quest for ideal measuring instrument of ser-

- vice quality in higher education sector *Quality Assurance in education*. 13(4), 305-328
- [55] Brochado A. 2009. Comparing alternative instruments to measure service quality in higher education *Quality Assurance in education*. 17(2), 174-190
- [56] Teeroovengadam V., Kamalanabhan T. J., Seebaluck A. K. 2016. Measuring service quality in higher education: development of a hierarchical model (HESQUAL) *Quality Assurance in Education*. 24(2), 244-258
- [57] Tsai K. C., Huang P. B., Yang C.C., 2017. The evaluation of service quality for higher education in Taiwan by using importance-satisfaction model. In *Theory and Practice of Quality and Reliability Engineering in Asia Industry* (pp. 99-107). Springer, Singapore
- [58] Abdullah F. 2006a. Measuring service quality in higher education: HEdPERF versus SERVPERF *Marketing Intelligence & Planning*. 24(1), 31-47
- [59] Abdullah F. 2006b. The development of HEdPERF: a new measuring instrument of service quality for the higher education sector *International Journal of Consumer Studies*. 30 (6), 569-581
- [60] Rodríguez-González F., Segarra P. 2016. Measuring academic service performance for competitive advantage in tertiary education institutions: the development of the TEDPERF scale *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 13:171-183
- [61] Tan K. C. és Kek S. W. 2004. Service Quality in Higher Education Using an Enhanced SERVQUAL Approach *Quality in Higher Education*. 10(1), 17-24Yu
- [62] Mahapatra S.S., Khan M.S. 2007. A neural network approach for assessing quality in technical education: an empirical study *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2(3): 287-306
- [63] Tóth Zs.E., Jónás T., Bérces R., Bedzsula B. 2013. Course evaluation by importance-performance analysis and improving actions at the Budapest University of Technology and Economics *International Journal of Quality and Service Sciences*, 5(1), 66-85
- [64] Shun-Hsing C. 2009. A performance matrix for strategies to improve satisfaction among faculty members in higher education *Springer Science+Business Media B.V.* 2009, Qual Quant (2011) 45, 75-89
- [65] Marzo-Navarro M., Pedraja-Iglesias M., Rivera-Torres M. P. 2005. Measuring customer satisfaction in summer courses *Quality Assurance in Education*. 13(1), 53-65
- [66] Sander P., Stevenson K., King M., Coates D. 2000. University students' expectations of teaching *Studies in Higher education*. 25(3), 309-323
- [67] Sirvanci M. 1996. Are students the true customers of higher education? *Quality Progress*. 29 (10), 99-102
- [68] Green D. 1994. *What Is Quality in Higher Education?* Taylor & Francis, Bristol, PA
- [69] Guolla M. 1999. Assessing the teaching quality to student satisfaction relationship: applied customer satisfaction research in the classroom *Journal of Marketing Theory and Practice*. 7 (3), 87-97
- [70] Senthilkumar N. és Arulraj A. 2011. SQM-HEI-determination of service quality measurement of higher education in India *Journal of Modelling in Management*. 6 (1), 60-78
- [71] Reavill L. R. 1998. Quality assessment, total quality management and the stakeholders in the UK higher education system *Managing Service Quality: An International Journal*. 8 (1), 55-63
- [72] Mazur G. H. 1996 The application of quality function deployment (QFD) to design a course in total quality management (TQM) at the University of Michigan College of Engineering *Proceedings of International Conference on Quality-1996 Yokohama, JUSE*, 1-7.
- [73] Yorke M. 1999. Assuring Quality and Standards in Globalised Higher Education *Quality Assurance in Education*. 7 (1), 14-24
- [74] Finney T., Finney Z. 2010. Are students their universities' customers? An exploratory study. *Education and Training*, 52(4)
- [75] Mai L. W. 2005. A comparative study between UK and US: The student satisfaction in higher education and its influential factors *Journal of Marketing Management*. 21 (7-8), 859-878
- [76] Alves H. és Raposo M. 2009. The measurement of the construct satisfaction in higher education *The service industries journal*. 29 (2), 203-218
- [77] Arokiasamy A. R. A. 2012. Literature review: service quality in higher education institutions in Malaysia *Contemporary Business Studies*. 3 (4), 227-44
- [78] Paswan A. K. és Ganesh G. 2009. Higher education institutions: satisfaction and loyalty among international students *Journal of Marketing for Higher Education*. 19 (1), 65-84
- [79] Munteanu C., Ceobanu C., Bobâlcă C., Anton O. 2010. An analysis of customer satisfaction in a higher education context *International Journal of Public Sector Management*. 23 (2), 124-140
- [80] Altbach P. 2015. Globalization and forces for change in higher education *International Higher Education*. 50
- [81] Athiyaman A. 1997. Linking student satisfaction and service quality perceptions: the case of university education *European Journal of Marketing*. 31 (7), 528-540
- [82] Sultan P. és Yin Wong H. 2013. Antecedents and consequences of service quality in a higher education context: a qualitative research approach *Quality Assurance in Education*. 21 (1), 70-95
- [83] Blackmore J. A. 2005. A critical evaluation of peer review via teaching observation within higher education *International Journal of Educational Management*. 19 (3), 218-232
- [84] Anim S. K. és Mensah J. 2015. Service quality in Higher Education: A comparative study in tertiary

- institutions in Sub Saharan Africa *Global Journal of Educational Studies*. 1 (2), 24-44
- [85] Andersson P. H., Hussmann P. M., Jensen H. E. 2009. Doing the right things right – Quality enhancement in Higher Education *SEFI 2009 Annual Conference*
- [86] Kuh G.D. 2003. What we're learning about student engagement from NNSE: benchmarks for effective educational practices *Change: The Magazine of Higher Learning*, 35(2), 24-32
- [87] Arif S., Ilyas M., Hameed A. 2013. Student satisfaction and impact of leadership in private universities *The TQM Journal*, 25(4), 399-416
- [88] Marsh H. és Roche L. 1993. The use of students' evaluations and an individually structured intervention to enhance university teaching effectiveness *American Educational Research Journal*. 30, 217-251
- [89] Marsh H. W. 2007. Students' evaluations of university teaching: Dimensionality, reliability, validity, potential biases and usefulness In: Perry R. P. és Smart J. C. (eds) *The Scholarship of Teaching and Learning in Higher Education: An Evidence-Based Perspective*. Springer, Dordrech, 319-383
- [90] Wiers-Jenssen J., Stensaker B. R., Grogard, J. B. 2002. Student satisfaction: Towards an empirical deconstruction of the concept Quality in higher education. 8 (2), 183-195
- [91] Gruber T., Fuß S., Voss R., Gläser-Zikuda M. 2010. Examining student satisfaction with higher education services: Using a new measurement tool *International Journal of Public Sector Management*. 23 (2), 105-123
- [92] Brennan J. és Williams R. 2004. Collecting and using student feedback. A guide to good practice. *Learning and Teaching support network (LTSN)*, The Network Centre, Innovation Close, York Science Park. York, YO10 5ZF, 17
- [93] Richardson J. T. 2005. Instruments for obtaining student feedback: A review of the literature *Assessment & evaluation in higher education*. 30 (4), 387-415
- [94] Venkatraman S. 2007. A framework for implementing TQM in higher education programs *Quality assurance in education*. 15 (1), 92-112
- [95] Tóth Zs. E. és Jónás T. 2014. Enhancing Student Satisfaction Based on Course Evaluations at Budapest University of Technology and Economics *Acta Polytechnica Hungarica*. 11 (6), 95-112
- [96] Grebennikov L. és Shah M. 2013. Monitoring trends in student satisfaction *Tertiary Education and Management*. 19 (4), 301-322
- [97] Hill Y., Lomas L., MacGregor J. 2003. Students' perceptions of quality in higher education *Quality assurance in education*. 11 (1), 15-20
- [98] Banwet D. K. és Datta B. 2003. A study of the effect of perceived lecture quality on post-lecture intentions. *Work Study*, 52 (5), 234-43
- [99] Elliott K. M. és Healy M. A. 2001. Key factors influencing student satisfaction related to recruitment and retention *Journal of marketing for higher education*. 10 (4), 1-11
- [100] Nguyen N., Yshinari Y., Shigeji M. 2004. Value of higher education service: different view points and managerial implications *Proceedings of Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference*, Cancun, 30 April–3 May
- [101] Bedzsula B. és Kövesi J. 2016. Feedback of student course evaluation measurements to the budgeting process of a faculty. Case study of the Budapest University of Technology and Economics Faculty of Economic and Social Sciences" In: Su Mi Dahlgaard-Park, Jens J Dahlgaard (szerk.) 19th QMOD-ICQSS Conference International Conference on Quality and Service Sciences. Rome, Italy, 2016.09.21-2016.09.23. Lund: Lund University Library Press, 2016, 216-228
- [102] Tóth Zs. E., Andor Gy., Árva G. 2016. Peer review of teaching at Budapest University of Technology and Economics - Faculty of Economic and Social Sciences In: Su Mi Dahlgaard-Park, Jens J. Dahlgaard (eds.): 19th QMOD-ICQSS Conference International Conference on Quality and Service Sciences, Rome, Italy, 2016.09.21-2016.09.23. Lund: Lund University Library Press, 2016, 1766-1779
- [103] Tóth Zs. E., Jónás T., Bérces R., Bedzsula B. 2013. Course evaluation by importance-performance analysis and improving actions at the Budapest University of Technology and Economics *International Journal of Quality and Service Sciences*. 5 (1), 66-85
- [104] King M., Morrison, I., Reed G., Stachow G. 1999. Student feedback systems in the Business School: a departmental model *Quality Assurance in Education*. 7 (2), 90-100
- [105] Rowley J. 2003. Designing student feedback questionnaires *Quality assurance in education*. 11 (3), 142-149
- [106] Arreola R. 2000. Developing a Comprehensive Faculty Evaluation System: A Handbook for College Faculty and Administrators on Designing and Operating a Comprehensive Faculty Evaluation System, Bolton, Mass.: Anker.
- [107] Shao L.P., Anderson L.P., Newsome M. 2007. Evaluating teaching effectiveness: where we are and where we should be *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 32(3), 355-371
- [108] Akiki T.K. 2014. A review on effective teaching and learning in higher education *European Scientific Journal*. 1, 159-164
- [109] Hill Y., Lomas L., MacGregor J. 2003. Students' perceptions of quality in higher education *Quality assurance in education*. 11 (1), 15-20
- [110] Berk R. A. 2005. Survey of 12 strategies to measure teaching effectiveness *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 17 (1), 48-62
- [111] Cox B. és Ingleby A. 1997. Practical Pointers for Quality Assessment, Kogan Page, London.
- [112] Pagani F. 2002. Peer review: a tool for global co-operation and change *Observer*. 235, December



DR. TÓTH ZSUZSANNA ESZTER (tothzs@gti.elte.hu), az ELTE Gazdálkodástudományi Intézetének egyetemi docense, a Menedzsment és Üzleti Jog Tanszék mb. tanszékvezetője. Fő kutatási területe a felsőoktatási szolgáltatásminőség mérése és értékelési kérdéseinek vizsgálata. Oktatási profiljába a menedzsment kvantitatív módszerei, minőségmenedzsment, vállalati menedzsmentrendszerek és folyamatmenedzsment témákhoz kapcsolódó tantárgyak oktatása tartozik, amelyeket mind alap-, mind pedig mesterszakon tanít.



SURMAN VIVIEN (surman@mvt.bme.hu), PhD hallgató a BME Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszékén. A BME-n szerzett műszaki menedzser BSc, majd MSc diplomát. PhD témavezetője Dr. Tóth Zsuzsanna Eszter, akivel egy, a fel-

sőoktatási szolgáltatásminőség mérésére és értékelésére alkalmas modell kifejlesztésén dolgoznak. Minőségmenedzsment tantárgyakat oktat mind alap-, mind mesterképzéses hallgatóknak.



ÁRVA GÁBOR (arva@mvt.bme.hu), PhD hallgató a BME Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszékén, aki egyetemi tanulmányait a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen végezte műszaki menedzser szakon. Fő kutatási területe a lágy számítási módszerek alkalmazása a minőségmenedzsment különböző területein. A meghibásodási ráta lágy számítási módszerekkel való előrejelzésén túl korábbi munkái során a fuzzy teljesítményértékelő függvények alkalmazhatóságát vizsgálta a MÁV-Start Zrt. szolgáltatásminőségének értékelésére és fejlesztésére.

Új kihívás előtt a minőségügy: felsőoktatás és kutatás az intelligens városokért

A világon százával léteznek már intelligens vagy digitális város projektek: azok a települések tartoznak ide, amelyek átgondoltan és innovatív módon alkalmazzák az infokommunikációs eszközöket és szolgáltatásokat a település erőforrásainak hatékony kiaknázása, a költségek mérséklése, a helyi gazdaság élénkítése, a vállalkozások versenyképességének növelése, illetve a lakosság életminőségének javítása érdekében (például Helsinki Halászkikötő [„Kalasatama”] negyede). Ezek a többnyire kormányzati támogatással létrejövő városok már a 4. Ipari Forradalom (Industry 4.0) gyermekei: alapjuk az ICT technológia, amely – a fizikai, a digitális és az emberi tényezők integrálásával – virágzó és fenntartható jövőt ígér a városlakók számára. Az ilyen települések kiválóan alkalmasak a kutatási tevékenységre, a szaktanácsadás és az üzleti lehetőségek fejlesztésére, konferenciák és kiállítások megrendezésére, és összességében a modern életvitelre.

A másik oldalon vannak az egyetemek, mint társadalmi kölcsönhatással és felelősséggel bíró városi intézmények, amelyek az oktatáson keresztül nagy hatást gyakorolnak a társadalmi fejlődésre és a kutatási tevékenységre. A digitális kor követelményei szerint egyre nélkülözhetetlenebb lesz a minőségügyi oktatás és kutatás, bár a legtöbb egyetemen még nincs külön ilyen szak; ahhoz, hogy a jövőendő nemzedék helyt tudjon állni az élesedő verseny követelményei között, mindenekelőtt új, kreatív és együttműködésen alapuló oktatási struktúrákra és folyamatokra van szükség.

Itt kapcsolhatók össze az egyetemek előtt álló kihívások (minőségi oktatás és kutatás, társadalmi együttműködés) az intelligens városok fejlesztésére irányuló erőfeszítésekkel. Az új kor elvárásainak megfelelően sokféle megközelítési mód ötvöztetésére van szükség: 1. Humán és társadalmi fókusz (innovatív és adaptív gondolkodás, számítógépes ismeretek, a virtuális együttműködés képessége, információbiztonság stb.); 2. Szervezeti fókusz (a felelősen gondolkodó és lojális munkatársak felhatalmazása, team munka, üzleti kiválóság); 3. Az egyetemek újszerű hozzáállása (a vállalkozói szellem és az innováció ösztönzése, a kis- és középvállalatok, valamint a Startup vállalkozások előtérbe állítása); 4. Minőség (a felsőoktatás és a kutatás kiváló teljesítménye, integrálva a társadalmi együttműködéssel; a legjobb módszerek átvétele széleskörű benchmarking révén és nem csak az oktatási szektoron belül; fejlett innovációs módszerek alkalmazása a végrehajtás során).

Nyilvánvaló, hogy az elmondottak újfajta emberi magatartást és gondolkodásmódot igényelnek; az új embertípus kinevelése szintén a felsőoktatás feladata, a társadalomnak pedig útmutatást kell adnia a modern kor megkövetelte életvitelhez és munkavégzéshez.

Juhani Anttila és Kari Jussila: *Universities and smart cities: The challenges to high quality.*
A szerzők által rendelkezésre bocsátott előadási anyag összefoglalója.

30/1/2019

VG

FORTUNA LÁSZLÓ, a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karának c. egyetemi docense, EOQ MNB Minőségügyi Szakértő

Minősbiztosítás a korszerű festési technológiák megvalósításánál

A korrózió jelensége, pusztító hatása életünk szinte valamennyi területét átszövi. Az ellene való védekezés mindannyiunk közös érdeke. A védekezésben fegyverként alkalmazható a korszerű felületvédelmi anyagok és technológiák bevezetése és az ezekhez kötődő minősbiztosítási rendszerek alkalmazása. A következőkben felsorolt szolgáltatási tanácsok a gyakorlatban jól alkalmazható keretet biztosítanak. Tanulmányomban a vonatkozó szabványok, továbbá több évtizedes szakmai – beruházási, karbantartási, hídász műszaki ellenőri és korróziós szakértői – gyakorlat és tapasztalat alapján szeretném bemutatni, hogy a felületvédelem, korrózió elleni védelem területén ugyanúgy szükség van a minőségmenedzsment alkalmazására, mint máshol. Az elégtelen korrózió elleni védelem az acélszerkezeteken komoly következménykárokat okozhat, vevői elégedetlenséghez és súlyos műszaki problémákhoz vezethet. Rámutatok, hogy a felületvédelem esetében sokkal többről van szó, mint a műszaki előírások egyszerű betartásáról, komplex műszaki-gazdasági rendszerben kell gondolkozni.

Korrózióknak nevezzük elsősorban azokat a kémiai reakciókat, melyek során a fémek felületéről kiinduló és a fémek belseje felé haladó kémiai vagy elektrokémiai változások során az adott fémfelület roncsolódik. A korrózió elleni védekezés módszereit két nagy csoportra lehet bontani:

- aktív védelem (katódos védelem): a fémionok kilépését „védőáram” akadályozza meg, elsősorban földalatti csővezetékknél alkalmazzák,
- passzív védelem: fő jellemzője az, hogy megfelelő védőbevonatot kell kialakítani a fém felületén, ez azonban csak addig véd, amíg nem sérül meg.

Felületkezelésen azt értjük, amikor különböző bevonó anyagokat visznek fel a munkadarab felületére annak érdekében, hogy azt a külső behatások ellen védjék, valamint az esztétikai értéket növeljék.

A felületkezelés során egymást követően több műveletet kell elvégezni. A bevonatrendszer hatásossága és az általa biztosítható védelem időtartama szempontjából a felület-előkészítésnek meghatározó szerepe van. A felület-előkészítés az a tisztítási művelet vagy műveletsor, amellyel a képződött és a tapadó szennyeződések eltávolítják azért, hogy a tárgyat alkalmassá tegyék a védőbevonat kialakítására.

Tanulmányomban a passzív korrózió elleni

védelemmel kapcsolatos problémakörrel foglalkozom.

A korrózió elleni védelem ezen területét 1998 óta az MSZ EN ISO 12944 szabványsorozat [1] szabályozza, ami alapidokumentumnak tekinthető és felöleli az acélszerkezetek teljes bevonatos korrózióvédelmi rendszerét. A szabványsorozat szerint az acélszerkezetek hatékony korrózió elleni védelmének biztosítása érdekében az ilyen szerkezetek tulajdonosainak, a tervezőknek, tanácsadóknak, a korrózióvédelmi munkákat kivitelező társaságoknak, a védőbevonatok ellenőreinek és a bevonó anyagok gyártóinak egyaránt rendelkezniük kell a festékbevonatrendszerekkel történő korrózió elleni védelemről szóló, a tudomány aktuális állása szerinti ismeretekkel.

A 8 részből álló MSZ EN ISO 12944:2000 (Festékek és lakkok. Acélszerkezetek korrózióvédelme festékbevonat-rendszerekkel) szabványsorozat részletesen tárgyalja a korrózió elleni védelem szempontjait (általános bevezetés, a környezetek osztályozása, új bevonatok és felújítások tervezési szempontjai, felület- és felület-előkészítési típusok, festékbevonat-rendszerek, a bevonatrendszerek laboratóriumi vizsgálatai, a festési munka végrehajtása és ellenőrzése):

- 1. rész: Általános bevezetés
- 2. rész: A környezetek osztályozása
- 3. rész: Tervezési szempontok

- 4. rész: Felület- és felület-előkészítési típusok
- 5. rész: Festékbevonat-rendszerek
- 6. rész: Laboratóriumi vizsgálati módszerek a korrózióvédő-képesség értékelésére
- 7. rész: A festési munka végrehajtása és ellenőrzése
- 8. rész: Előírások kidolgozása új munkához és karbantartáshoz

Az MSZ EN ISO 12944-2:2000 szabvány előírásai a következőket tartalmazzák:

- rétegvastagsági előírások,
- felület előkészítéssel kapcsolatos követelmények,
- tapadó szilárdsággal kapcsolatos előírások,
- garanciális kérdések,
- referencia felületek,
- műbizonylat-adás.

Bár az ISO 12944 szabványsorozat nem foglalkozik pénzügyi és szerződési kérdésekkel, fel kell hívni a figyelmet arra a tényre, hogy a nem megfelelő korrózió elleni védelem esetén, az ebben a szabványban közölt követelmények és ajánlások figyelmen kívül hagyása komoly pénzügyi követelményekkel járhat [1].

1. Bevonatkészítés és minőségirányítás [2,3,4]

Az acélszerkezetek korrózió elleni védelmére a legfontosabb, gyakran egyedüli eljárás a védőbevonatok alkalmazása. A védőbevonatok lehetnek:

- fémes bevonatok,
- nemfémes, szerves bevonatok,
- szerves bevonatok.

Ahhoz, hogy biztosítsuk az acélszerkezet megfelelő, korrózió elleni védelmét, az ilyen szerkezetek tulajdonosainak szükségük van olyan tervezőkre, szakértőkre, a korrózióvédelmi munkákat kivitelező cégekre, a védőbevonatok kialakítását és a festékgyártókat felügyelő ellenőrökre, akik a tudomány aktuális állása szerinti tájékozottsággal rendelkeznek a korrózió elleni védelem festékbevonat-rendszerekkel történő kialakításához. Ez a tájékozottság és ismeret legyen a lehető legteljesebb, egyértelmű és könnyen érthető, hogy a védelmi munkát végrehajtó felek között elkerülhetőek legyenek a bonyodalmak és a félreértések [1].

A korrózió elleni védelemben közreműködő érintettek a következők lehetnek:

- megrendelő,

- kivitelező(k) és/vagy alvállalkozó(k),
- tervezők és/vagy szakértők,
- festékanyag gyártó(k) és/vagy forgalmazó(k),
- egyéb érintettek.

A jó korrózió elleni védelem alapját három pontban tudom összefoglalni:

- a megfelelő tervezés,
- a gondos kivitelezés, illetve
- a megfelelő üzemeltetés.

Tanulmányom további fejezeteiben a bevonat készítésére vonatkozóan, minőségirányítási szempontból érdemi szerepet játszó tényezők mentén mutatom be a kritikus pontokat a folyamatban (a fejezetek számaival):

2. tervezés, specifikáció,
3. ajánlatok, szerződések,
4. beszerzések,
5. erőforrások,
6. a termék azonosítása, nyomon követése és ellenőrzése,
7. dokumentált információk,
8. szerelési kultúra,
9. vevőszolgálati tevékenység,
10. bevonatrendszerek üzemeltetése, karbantartása,
11. garancia és élettartam.

2. Tervezés, specifikáció [1]

„A tervező nem akkor tudja, hogy tökéleteset alkotott, ha már nincs mit hozzátenni, hanem ha nincs mit elvenni.” (Philip Crosby)

A tervezéssel kapcsolatban hangsúlyozni kell, hogy a korrózióvédelmi munka minőségét alapvetően befolyásoló műszaki tevékenységről van szó. A jó korrózióvédelmi tervet a rossz kivitelezéssel ugyanúgy el lehet rontani, mint ahogy a rossz korrózióvédelmi tervet a legjobb kivitelezési munkával sem lehet hatékony korrózióvédelemmé alakítani.

A bevonatrendszer tervezésének egyik szempontja az elérendő élettartam. Tervezéskor egyes esetekben technológiai kötöttségek is jelentkezhetnek. Az elsődleges felelősséget az viseli, aki az adott bevonatrendszert megtervezi. A tervezési szempontokat az MSZ EN ISO 12944-1:2000 szabvány jól meghatározza. A jó korrózió elleni védelem tehát a tervezőasztalon kezdődik. A tervezés irányelvei a következők szerint foglalkoznak össze:

A MEGFELELŐ ANYAGOT A MEGFELELŐ HELYRE

A tervezők leginkább a gyártókra, forgalmazókra kénytelenek hivatkozni az alábbi kérdésekben:

- a bevonatrendszerek kiválasztása,
- vizes hígítású alapozó oldószeres átvonóval,
- a kivitelezés körülményei (gyártóműben, helyszínen, télen-nyáron stb.),
- a bevonatrendszerre érő környezeti hatások (ipari, agresszivitás stb.),
- lehetséges felület-előkészítési módok (szálanyag felület-előkészítés, ultramagas nyomású vizes tisztítás),
- műhelyalapozó kérdése.

A korrózió elleni védelem megtervezése lépéseinek három fontos eleme van, azok eredményét (a terveket) tervezői jogosultsággal rendelkező szakembernek, továbbá az építtetőnek vagy megbízottjának jóvá kell hagyni:

- Korrózióvédelmi Terv (KT)
- Technológiai Utasítás (TU)
- Mintavételi és Megfelelőségigazolási Terv (MMT)

A tervezés során kell kiválasztani a bevonatrendszereket a következő szempontok figyelembevételével:

- a környezet agresszivitása (környezeti igénybevétel),
- a felület előkészítési lehetősége,
- a bevonatrendszer tervezett élettartama.

Figyelembe kell továbbá venni a korróziót befolyásoló legfontosabb tényezőket:

- éghajlati viszonyok,
- szerkezeti anyag elhelyezése,
- a helyi környezet és mikroklíma hatásai,
- különleges helyzetek,
- különleges igénybevételek.

Egy jó terv mindig kitér a lehetséges kockázatok, esetlegesen bekövetkező változások hatásainak kezelésére is. Ezt a megrendelőnek a tervezőktől meg kell követelni, ezért mindenképpen ajánlatos már a gépészeti terv végső jóváhagyása előtt egy korrózióvédelmi szakértő bevonása a tervezés folyamatába.

A tervezés és specifikáció területét különböző jogforrások és szabványok segítik. A korrózió elleni védelem követelményrendszerének összevői a külső és belső szabályozások, továbbá egyéb megoldások (útmutatók, tájékoztatások stb.).

A külső szabályozó dokumentumok főbb általános és szakmaspecifikus fajtái [5]:

- Törvények, rendeletek: mintegy 200 db, munka-, tűz- és környezetvédelmi jogszabály, illetve a gazdálkodó szervezet működésével kapcsolatos szabályozás vonatkozik a területre.
- Szabványok: a korrózió elleni védelemre és kiegészítő tevékenységekre körülbelül 100 szabvány vonatkozik, továbbá ide tartoznak a munka-, tűz- és környezetvédelmi szabványok, illetve az irányítási rendszer-szabványok is.
- Ütügyi műszaki előírások: az ütügyi műszaki előírás a nemzeti szabványnál alacsonyabb szintű műszaki specifikáció, szakmai szabványosítási kiadvány. A dokumentumot szakmai egyesület – az ütügyi szakágban érdekelt szakembereket összefogó fórum, a Magyar Ütügyi Társaság – bevonásával dolgozták ki. Bár az ütügyi műszaki előírás alapvetően önkéntes alkalmazású dokumentum, az országos közutak kezelői számára mind megrendelőként, mind saját tevékenységükre nézve kötelező.
- Az önkormányzati tulajdonú helyi közutak és a közforgalom előtt el nem zárt magánutak kezelői számára az ütügyi műszaki előírás nem kötelező, hanem ajánlásként szolgál.
- Termékismertető, biztonsági adatlapok: mindkettő esetében követelmény, hogy magyar nyelvű legyen, rendelkezésre álljon a felhasználás helyén, komponensenként és a hígítókhoz is, továbbá biztosítani kell ezek aktualitását is.

Külső szabályozónak számítanak a megrendelői követelmények, amelyek az alábbiakra térhetnek ki:

- rétegvastagsági előírások,
- felület-előkészítéssel kapcsolatos követelmények,
- tapadó szilárdsággal kapcsolatos előírások,
- garanciális kérdések,
- referencia felületek,
- műbizonylat-adási kötelezettség,
- jogszabályi és egyéb követelmények (ezek érvényességét felül kell vizsgálni!),
- egyéb vonatkozó előírások.

Habár nem kifejezetten a bevonatkészítésre vonatkoznak, de szabályozásuk hatása e felada-

tokban is megjelenik a szabványos irányítási rendszereknek, különösen:

- Minőségirányítási rendszer - MIR: MSZ EN ISO 9001:2015,
- Környezetközpontú irányítási rendszer - KIR: MSZ EN ISO 14001:2015,
- Munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszer - MEBIR: MSZ EN ISO 45001:2018
- Egyéb irányítási rendszerek (információ-biztonság, energiairányítás stb.),
- Integrált irányítási rendszerek.

A ISO 9001 szerinti minőségirányítási rendszer esetében például annak több pontja szorosan összefügg a felületvédelemmel is, így a következő fejezetek:

7. Támogatás

- 7.1. Erőforrások
- 7.2. Felkészültség
- 7.3. Kommunikáció

8. Működés

8.5. A termék előállítása és a szolgáltatás nyújtása

9. Teljesítményértékelés

9.1. Figyelemmel kísérés, mérés, elemzés és értékelés

10. Fejlesztés

10.3. Folyamatos fejlesztés

A gazdálkodó szervezetek belső, szabályozó dokumentumai jellemzően a következők:

- szerződések,
- munkaköri leírások,
- eljárásleírások / munkautasítások,
- utasítások, szabályzatok,
- kezelési utasítások (gépek, berendezések, mérőeszközök stb.),
- gépek, berendezések karbantartási dokumentumai.

3. Ajánlatok, szerződések [6]

„A jó dolgok akkor történnek velünk, ha azokat megtervezzük és felkészülünk rájuk, a rosszak viszont maguktól jönnek.” (Philip Crosby)

A konkrét üzletkötés azután következhet, ha már ismerjük potenciális vevőnkörünket, azok általános igényeit. Az árajánlat – szerződéskötés folyamatai elég sok problémát vetnek fel a szerződő felek részéről. A teljesség igénye nélkül a kritikus pontok a következők:

- a feladat pontos meghatározása,

- a minőségi követelmények megfogalmazása,
- az elfogadás kritériumai,
- a garanciális kötelezettség feltételei.

A termékre vonatkozó követelmények meghatározása:

Pontosan meg kell határozni a termékre vonatkozó, a vevő által igényelt követelményeket. Gyakran a szolgáltatást nyújtó szervezetre hárul minden feladat és felelősség a vevői követelmények meghatározásával és kielégítésével kapcsolatban, hiszen számos esetben a vevő nem is tudja pontosan meghatározni kívánalmait. Ide tartoznak különösen a termék és szolgáltatás várható felhasználása során felmerülő ún. látens követelmények, a kimondatlan, de elvárt követelményeket is tisztáznunk kell. Ezeket kideríteni és figyelembe venni minden esetben a szolgáltatást nyújtó kötelessége. Foglalkozni kell továbbá a hatósági, jogszabályi követelmények felderítésével is.

A termékre vonatkozó követelmények átvizsgálása: a szerződés megkötése előtt alaposan át kell vizsgálni azt, hogy mit írunk alá, vagy mire adjuk a szavunkat. Mindennek egyértelműnek kell lenni a felek számára, és mindennek rendelkezésre kell állni ahhoz, hogy a megállapodást teljesíteni tudjuk. Ennek eredményét fel is kell jegyezni magunknak.

Említést érdemel még, hogy az acélszerkezetek korrózióvédelme szezonális tevékenység. Az optimális időszak a feladatok elvégzésére az április és szeptember közötti időszak lenne, azonban az ajánlati felhívások leggyakrabban csak áprilisban vagy májusban mennek ki, így a kivitelezés gyakran érinti az októbert és novembert is. Ezzel a kivitelezőt szinte lehetetlen helyzetbe kényszerítik, melynek elég gyakran garanciális vonzatai is vannak.

A szerződés kritikus eleme az abban rögzített ár. Az olyan ár, nem sokat ér, amiről előre tudható, hogy talán még az anyagköltséget sem fedezi. Ha a megrendelő tisztában van ezzel, és fontos számára a minőség, akkor nem mehet bele ilyen alkuba. Fontos hangsúlyozni, hogy a felületvédelemre (is) igaz, hogy a minőségnek ára van.

A festékanyagokkal történő munkavégzés során kétféle szerződés jöhet létre:

- a kivitelező és a festékanyag gyártó/forgalmazó között (szállítási szerződés), illetve
- a megrendelő és a kivitelező között (vállalkozási szerződés).

A szerződések tartalmát tekintve kritikus, ha:

- a festékanyag gyártó és a beruházó között nincs jogi viszony,
- a szerződéseket nem korrózióvédelemre dolgozták ki,
- a szerződések vagy túl pongyolák vagy túl jogász „ízűek”, mivel ezek egyike sem igazán jó.

Tapasztalataim szerint a szállítási szerződések gyakori problémája a feltételek egyértelműségének hiánya:

- a garanciavállalás feltételei a legtöbb esetben kimaradnak,
- 8-10 év múlva is kapható lesz-e ez a termék?
- a festékes edények jelölései a szabályozások ellenére nem egységesek,
- a festékanyagok kísérő dokumentumai nincsenek előírva,
- a festékanyagok műbizonylatai hiányosak.

A vállalkozási szerződések gyakori hiányosságai:

- tartalmi elemeiket nem korrózióvédelmi munkákra találták ki,
- korábban nem mindig voltak ilyen hosszúak és „körmönfontak”,
- az adott szó néha többet jelentett, mint akármilyen írás.

A 8-10 oldalas összeállítások jelentős része:

- az elszámolás módjával,
- a készrejelentéssel,
- a fizetési feltételekkel,
- a szerződő felek képviselőivel,
- a késedelmes teljesítéssel,
- a szerződésszegéssel foglalkozik,
- de főként túl egyoldalú!

Ugyanakkor az előzőekkel szemben:

- gyakran nem is tartalmazzák a bevonatrendszerrel szemben támasztott követelményeket, azok munkaközi- és végellenőrzését, csak a garanciális időtartam megjelölését,
- nem térnek ki a referencia felület meglétére, holott az a garanciavállalás egyik feltétele,
- nem pontosan rögzítik a rétegvastagságra vonatkozó előírásokat:

- o nem mindegy, hogy átlag vagy minimum,
- o gyakorta az elfogadható rétegvastagság sincs pontosítva,
- o van, ahol a tapadó szilárdságot is előírják a szerződésben, azonban nem szabad elfelejteni, hogy ennek megfelelő igazolására is időt kell hagyni (2-3 hét).

Igyekeznünk kell mindenki számára előnyös és elfogadható szerződéseket kötni. A beruházó felé bizalomerősítő gesztus lehet a közös garanciavállalási nyilatkozat, mely a kivitelező és a festékforgalmazó között jön létre. A minőség szempontjából fontos, hogy a festékgyártók és a forgalmazók legtöbbje csak az eladásban érdekelt, ezután a kivitelező teljesen magára van utalva.

4. Beszerzés [3,4]

A vállalkozó az adott szerződés konkrét műszaki és egyéb tartalmát ismerve hozzáfoghat a megvalósításhoz szükséges termékek, szolgáltatások beszerzéséhez, lekötéséhez.

Vásárolni viszont nem akárhol és akárkitől érdemes, hanem csak attól, akit arra érdemesnek tartunk. Beszállítóink értékelésére és minősítésére megfelelő szempontrendszerrel kell rendelkezni. Aki egy bizonyos szintet ez alapján elér, attól vásárolunk. Mindez hozzájárul a kölcsönösen előnyös szerződések megkötéséhez. A jól kialakított szempontrendszer segít annak elérésében, hogy az üzleti partnerek ne a minőségsromlás árán, csak a vonzó árakkal próbáljanak hozzánk kötődni.

Festéshez csak megfelelően bizonylatolt és előírt festékek, hígítók és segédanyagok használhatók, vagyis minden felhasználásra kerülő anyag, segédanyag csak műbizonylattal vehető át és használható fel. A gyártónak (forgalmazónak) ezen kívül át kell adnia azokat a magyar nyelvű biztonsági adatlapokat is, amelyek az adott anyag legfontosabb fizikai, kémiai, egészségügyi, tűzveszélyességi valamint kárelhárítási jellemzőit tartalmazzák.

Lényeges, hogy a kivitelezési tevékenységben közreműködő felek csak a fő/generálvállalkozó által megfelelőnek ítélt minőséget képviselő körből kerülhessenek ki.

5. Erőforrások [3,4]

Minden gazdálkodó szervezetet emberek alkotnak. Az ő kompetenciájuk, munkára való alkalmasságuk, felkészültségük döntően meghatározza a szervezet sikerét. Számot kell tehát vetni azzal, hogy milyen mennyiségű, képességű munkaerőre van szükség a céljaink megvalósításához. Mivel a környezet és a piac változásaival

összhangban a szervezeti célok folyamatosan változhatnak, fontos, hogy a munkaező is lépést tartson velük. Ennek érdekében képzésükről, hozzáértésük aktualizálásáról gondoskodni kell.

Egyes gazdálkodók nem szívesen áldoznak a munkavállalók oktatására és képzésére, pedig az erre fordított (nem kevés) pénz nagyon hamar megtérül. A fokozott figyelmet indokolja a felhasznált anyagok, technikák és technológiák napjainkban megfigyelhető gyors fejlődése. Nagy probléma, hogy kimondottan korrózióvédelmi szakmunkás képesítés nincs is. Az ipari festők döntően a festő-mázoló-tapétázó, vagy az autófényező szakmából kerülnek ki. Betanulásuk, betanítatásuk éveket vehet igénybe.

A munkakörök tartós betöltésének feltétele az előírt követelményeknek való megfelelés. A munkakörök betöltéséhez szükséges minimális követelményeket a munkaköri leírásokban kell meghatározni. Ilyenek

- az iskolai végzettség,
- az elvárt gyakorlat,
- a tanfolyami végzettségek, valamint
- az egyéb kapcsolódó ismeretek terén.

A munkaköri leírások formai és tartalmi kialakítása eléggé eltérő, de – figyelembe véve a jogszabályi előírásokat – a következőket kell tartalmazniuk:

- a munkavállaló neve,
- a betöltött munkakör,
- legfőbb vezetői feladatai,
- legfőbb szakmai feladatok,
- felelősség,
- hatáskör,
- kölcsönös kapcsolatok,
- betartandó jogszabályok és előírások,
- a munkakör betöltésével kapcsolatos követelmények,
- nyilatkozatok a munkaköri leírásokban foglaltak tudomásul vételére és átvételére.

A kivitelezést végző személyzet akkor fogja jól ellátni feladatát, ha már a munka megkezdése előtt megismeri a megrendelő kiírását (specifikációját) és számba veszi azok ellátásához szükséges feltételek teljes körét.

Az erőforrások számbavételénél, ha a cég már hozzávetőlegesen meghatározta, hogy milyen eszközökre van szüksége céljai megvalósítása érdekében, akkor ezen eszközök által megvalósítandó mikrokörnyezetet is biztosítani kell, különben vagy a technológia vagy a végrehajtó

munkavállaló látja kárát. Végző soron, valamilyen hibából nem jön össze a kívánt eredmény. A környezeti körülmények – zaj, por, rezgés, hőmérséklet, sugárzás, huzat, páratartalom, megvilágítás stb. – megfelelő szinten tartása ezért kulcskérdés. A festési műveletek minőségét ezek a körülmények döntő mértékben befolyásolják.

A kívánt minőségű munkavégzés feltételei:

- megfelelő munkakörülmények, eszközök,
- a munkát végzőhöz igazított feladat,
- hatékony egészségvédelem,
- szakmai felkészülés és fejlődés lehetősége,
- sikeres minőségi munkavégzés,
- megfelelő munkaidő és igénybevitel,
- humánus bánásmód, minőségorientált értékelés,
- igazságos kereseti lehetőség,
- kielégítő szociális ellátottság,
- kedvező kollegiális légkör,
- egyenletes ütemű munkavégzés,
- hozzáértő, alkalmas vezető.

A vállalkozó tevékenységéből adódóan a munkavállalókat, illetve a működtetett technológiákat, a berendezéseket, anyagokat érő környezeti hatások jelentősen különböznek egymástól. Soha nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a felületvédelemhez veszélyes anyagok és veszélyes hulladékok párosulnak.

A végeredmény minőségét a munkakörnyezet és a munkafeltételek számos oldalról befolyásolják: ezeket a rend és tisztaság fogalmai jól körvonalazzák. Azonos körülmények között a rendnek és a tisztaságnak hatása van mind az előállított termékek minőségére, mind az üzemi hatékonyságra.

A rend a tisztántartható környezet alapja, rendetlen környezetben csak aránytalanul nagyobb előmunka-ráfordítással lehet bizonyos korlátozott tisztasági szintet létrehozni, illetve fenntartani. Ezen tétel beláthatóan fordítva nem igaz, tehát igényesen tiszta környezet csak rendezett körülmények esetén valósítható meg.

A munkahelyi rend és tisztaság előnyös hatásai alapvetően a következők:

- Az üzemben alkalmazott színdinamika, megfelelő megvilágítás stb. esetén változatlan körülmények mellett is javul a munkavállalók közérzete, emiatt lényegesen csökken az egyén munkavégzéséhez szükséges figyelemre, koncentrációra fordítandó belső emberi energia mennyisége, így javul a

munkavállalók termelékenységé, csökken a figyelmetlenségből származó munkabalesetek száma.

- Ugyanakkor csökken az előállított termékben a selejt aránya (szálló por, homok stb.) is.
- A megfelelő tisztasági állapot megteremtéséhez nélkülözhetetlen rend létrehozásához elegendő a józan szervezőmunka. Ugyanez a vállalati versenyképességet nagymértékben javító tisztaság megvalósításához, majd megfelelő szintű folyamatos fenntartásához már nem elegendő. Ahhoz ugyanis komoly szakértelemre és nagy tapasztalatra van szükség az eszközbeszerzés nehézségei és az elkerülhetetlen technológiaváltoztatások stb. miatt.

Az erőforrások harmadik, igen fontos területe az alkalmazandó eszközök biztosítása. Eszközök alatt valamennyi, szükségessé váló eszköz-fajtát kell érteni:

- termelőeszközök,
- mérő- és ellenőrző eszközök,
- munka-, tűz- és környezetvédő eszközök,
- kiegészítő eszközök.

A fentiek közül tanulmányomban a mérő- és ellenőrző eszközöket emelném ki. A korrózióvédelmi festés területén a következő eszközök használata jellemző:

- felületi tisztaság-, szennyezés- és érdességmérő és összehasonlító etalonok,
- klimatikus viszonyokat mérő eszközök,
- nedves- és szárazréteg vastagságmérők,
- tapadásmérők (rácsvágók és leszakításos mérők),
- porozitásmérők,
- használati etalonok.

Az eszközök megléte és rendelkezésre bocsátása természetesen szükséges, de nem elégséges feltétel; nagyon fontos azok megfelelő állapota is. Sok szervezetnél tapasztaltam, hogy nem fordítanak kellő gondot a megfelelő eszközök kiválasztására, különösen pedig tárolására, karbantartására, a mérőeszközök kalibrálására, illetve pontosságuk ellenőrzésére és tárolásukra sem. Mindezek a tényezők tehát egyaránt érintik a termelékenységet, a gazdaságosságot és a minőséget, ezért annál indokoltabb fokozott figyelemmel kísérésük.

Az erőforrások szakszerű felhasználásáról az eljárásleírások, a kezelési utasítások és a munkautasítások rendelkeznek, melyek kiterjednek:

- a felület előkészítésére,
- a festékanyagok felhordására,
- a rétegrend kialakítására,
- a minőségellenőrzésre (munkaközi, illetve végellenőrzés).

Kezelési utasítások készülnek a gépekre, berendezésekre, mérőeszközökre. Ezek alapvető követelményei a következők:

- a gépek, berendezések hozzáférhetőek legyenek,
- ha nincs meg az eredeti, akkor azt pótolni kell; amennyiben az már nem lehetséges, megfelelő képesítéssel rendelkező szakemberrel el kell készíttetni,
- a dokumentáció részeként az üzembe helyezési jegyzőkönyvek megléte is elengedhetetlen.

A gépek, berendezések karbantartásának főbb követelményei a következők:

- a gépek, berendezések karbantartásának, ellenőrzésének szabályozása,
- a gépekről, berendezésekről összesítő jegyzék készítése,
- az időszakos felülvizsgálatok elvégzése és azok dokumentumainak megléte,
- a testhevederzetek, zuhanásgátlók ellenőrzése 6 havonta, még akkor is, ha nem használták,
- a tűzoltó készülékek ellenőrzése (3 havonta üzemben tartói ellenőrzés, évente felülvizsgálat).

6. A termék azonosítása, nyomon követése és ellenőrzése [3,4,5,6,7]

Az élmények és tapasztalatok erősítenek bennünket. Általános elvárás, hogy mindenki mindent csináljon jól már elsőre, azonban ez gyakran már a tervezésnél csorbát szenved. A kockázatok és hibák felismerése, előfordulásuk esetén pedig a gyors és hatékony beavatkozás elképzelhetetlen megfelelő dokumentáció nélkül. Az a tapasztalatom, hogy sok szervezet még mindig nem tud vagy nem akar építési naplót vezetni, pedig ez a kivitelezési tevékenység legfontosabb dokumentuma. Az építési naplóról érdemes a következőket tudni:

- közmegegyezéssel létrehozott és elismert testület által jóváhagyott formátumú dokumentum,
- tevékenységek vagy azok eredményének feljegyzésére szolgál,

- általános és ismételten alkalmazható szabályok alapján vezetendő,
- útmutatásokat vagy jellemzőket is tartalmazhat,
- az elektronikus építési napló felületvédelmi munkákhoz nem alkalmas,
- a 191/2009. (IX.15.) Kormányrendelet írja elő vezetését,
- a garancia egyik alapfeltétele,
- naprakészen, sor- és hézagmentesen vezetendő,
- az eltakarási engedélyek dokumentált megléte nagyon fontos (felület-előkészítés után, és a rétegek között),
- az építési napló megnyitása, a munkaterület átadás-átvétele és visszaadása esetében fontos az aláírások megléte,
- a naplómellékletek a kivitelezés legfontosabb minőségi bizonylatai.

A korrózióvédelmi festési munkálatok ellenőrzésének ki kell terjednie:

- a technológiai utasításban előírt festékanyagok alkalmazására,
- a festési feltételek, a mázolási idők, hőmérsékletek, páratartalom és harmatpont betartására,
- az alapfém tisztasági fokára, a felületi érdesség mértékére,
- a nedves- és szárazréteg vastagság(ok), a rétegszám előírt értékének betartására, a bevonat épségére.

Az építési naplóban a felek kötelesek minden, a munkavégzéssel kapcsolatos lényeges adatot, körülményt és intézkedést egymással közölni, ide értve a munkaközi ellenőrzések eredményét is. A korrózióvédelem területén, műveletenként sokkal több mindent célszerű bejegyezni, mint amit a jogszabály előír, így a következő adatokat is fel kell jegyezni:

- a levegő hőmérsékletét,
- a relatív páratartalmat,
- a harmatpontot,
- a felületi hőmérsékletet,
- az időjárási körülményeket,
- minden festékkanna váltáskor a gyártási adagszámot,
- a felhasznált (bekevert) hígító mennyiségét.

Lényegesebb ellenőrzési, vizsgálati módok:

- szemrevételezés,
- felületi tisztaság (MSZ EN ISO 8501),

- felületi érdesség (MSZ EN ISO 8503),
- por- és zsírmertesség (MSZ EN ISO 8502), továbbá vízterülés-vizsgálat és fehér szűrőpapírral való áttörles,
- klimatikus viszonyok,
- nedvesréteg vastagság (pl. fésűs, görgős),
- szárazréteg vastagság (lásd MSZ EN ISO 2808),
- tapadásvizsgálat (lásd MSZ EN ISO 4624).

Az acélszerkezetek felületvédelme során a munkaterület átadás-átvételétől a minősített munka visszaadásáig az alábbi jegyzőkönyveket kell elkészíteni:

- munkaterület átadás-átvétele,
- jegyzőkönyv a felület-előkészítésről,
- jegyzőkönyv az egyes rétegek (alapozó/közbenső/átvonó) átvételéről,
- jegyzőkönyv a védőbevonat minősítéséről és átadás-átvételéről,
- jegyzőkönyv a referencia felület elkészítéséről,
- mintavételi és megfelelőség-igazolási terv (MMT).

A műbizonylat megléte is a garancia egyik alapfeltétele. A korrózióvédelmi munkákra a fenti feltételeknek a legteljesebb mértékig megfelel a FORKORR Kft. által kifejlesztett építési napló [8].

A munkák megkezdése előtt elkészülő mintavételi és megfelelőség-igazolási terv minimális tartalma legyen:

- a vizsgálatokra vonatkozó módszerek,
- a vizsgálatok időpontja,
- az ellenőrzéseket végzők,
- a vizsgálatok gyakorisága és száma,
- a vizsgált paraméterek követelményei,
- a dokumentálás módja.

Az ellenőrzés során az elfogadási kritériumok bevonatrendszerek kialakításánál a következők:

- szárazréteg vastagság (MSZ EN ISO 12944-7 szerint),
- tapadószilárdság (MSZ EN ISO 12944-6 szerint),
- útügyi előírások kritériumai (e-UT 07.04.11. szerint).

A festékbevonat-rendszer szárazréteg vastagsága akkor megfelelő, ha:

- a festékbevonat-rendszer egyedi szárazréteg vastagság-értékek számtani középértéke egyenlő vagy nagyobb a festékbevonat-rendszer előírt szárazréteg vastagságánál,
- a festékbevonat-rendszeren mért minden

egyedi érték egyenlő vagy nagyobb az előírt szárazréteg-vastagság 80%-ánál,

- az előírt szárazréteg-vastagság és az előírt szárazréteg-vastagság 80%-a közötti értékek elfogadhatók, ha ezek száma az összes egyedi mérés számának 20%-át nem haladja meg.

A kezelés, tárolás, csomagolás, állagmegőrzés és kiszállítás megfelelősége szintén jelentősen befolyásolja a végeredményt, másképpen fogalmazva a szerződés megfelelő, minden fél számára előnyös teljesülését. Alapszabály, hogy csak olyan anyagot szabad felhasználni, ami a szavatossági időn belül van, ennek betartása azonban nem old meg minden problémát. Noha a festékanyagok zöme nem fagyveszélyes; téves nézőpont, hogy tárolásuk bármilyen körülmények között megoldható. A festékanyagok használati, kezelési útmutatói pontosan leírják, hogyan kell szállítani, tárolni a festékanyagokat. A biztonsági adatlapok pedig a különböző veszélyforrásokra is felhívják a figyelmet.

A közvetlen felhasználónak a munkaterületen rendelkeznie kell ilyen dokumentumokkal, azaz ezeknek az előírásoknak nem az irodában a helyük, hanem közvetlenül a munkaterületen.

Külön kell tárolni a festékeket és az oldószerkeket. A tűzveszélyes anyagok tárolására vonatkozó előírásokat be kell tartani. A tárolási helyet úgy kell kialakítani, hogy a különféle színek, komponensek jól áttekinthetők legyenek. Tárolásnál külön kell ellenőrizni a tárolhatósági időket, amelyeket a gyártónak az edényen jól láthatóan jelölni kell. Ha az anyagok a gyártó által garantált tárolási időt túllépik, felhasználni csak a gyártó külön engedélyével és a bevizsgálási adatok alapján lehet.

Különös gondot kell fordítani a környezetre, mivel ezek egészségre ártalmas anyagok, s ezért az ilyen hulladékok szakszerű tárolását meg kell oldani. A veszélyes hulladékokat elkülönítetten, zárható konténerekben kell tárolni és rendszeresen el kell szállítani az adott anyag elhelyezésére engedélyezett lerakóhelyre.

Referencia felületek kialakítása:

Külön kell foglalkozni a referencia felületek minőségügyi vonatkozásival. Az alkalmazott festékanyagok megfelelősége és a bevonat tervezett élettartamának ellenőrzése céljából az egyes bevonatokkal, illetve bevonatrendszerrel ún. referencia felületet kell kialakítani, melyről jegyzőkönyvet kell készíteni.

A referencia felület olyan, választott és elfogadott bevonatrendszerrel ellátott felület, amely a szerkezet rendeltetésszerű használata mellett bármely időpontban megtekinthető, elérhető, szükség esetén vizsgálendő és amely alkalmas

- az anyagforgalmazó és kivitelező közötti garanciális viták eldöntéséhez,
- a munkához még elfogadható megfelelőség megállapításához,
- annak ellenőrzésére, hogy a gyártó vagy a kivitelező által szolgáltatott adatok helyesek-e,
- a bevonat hatékonyságának az elkészítés utáni bármely időben való értékelésének lehetőségére.

A referencia felületnek egy esetleges bevonati károsodás előfordulása esetén van kiemelt szerepe, ugyanis, ha a referencia felülettel nincs gond, akkor

- a festékbevonat megfelelő kivitelezés esetén alkalmas az igénybevételek elviselésére,
- a tervező megfelelően választotta meg a bevonatot, azaz a 3 ellenőrzött kivitelezésű, szabályos technológiai körülmények között kialakított referencia felület esetén a bevonat megfelel.

A referencia felületek kialakításának követelményei a következők:

- szabvány írja elő (mennyiség és nagyság) MSZ EN ISO 12944-7: 2000,
- jegyzőkönyvezni kell,
- a festégyártó/forgalmazó garanciavállalásának alapfeltétele,
- a felület készítésénél jelenlévők: megrendelő(k) és/vagy az általa megbízott ellenőr, kivitelező, festékanyag gyártó/forgalmazó,
- a kivitelezés elején a kivitelező készíti el a kivitelezéssel azonos körülmények között,
- bevonat-rendszerenként, illetve technológiánként kell készíteni,
- az előkészítés és festés minden lépését jóvá kell hagyni,
- ne legyen se jobb, se pedig rosszabb,
- a referencia felülethez tartalmazzon hegesztés és egyéb kötés, élek sarkok és a szerkezet bármely más területei, amelyek nagy korróziós kockázatot jelentenek,
- meg kell jelölni a műtárgyon,
- a kivitelezés ideje alatt a védelméről gondoskodni kell,
- a helyét be kell jelölni az átadási dokumentáción!

7. Dokumentált információk [5]

A dokumentálás mértéke függ a szervezet nagyságától, tevékenységének típusától, a folyamatok bonyolultságától, kölcsönhatásaitól és a személyzet kompetenciájától. A korrózióvédelmi bevonatrendszer kivitelezésének nyomon követésére, különösen a következő dokumentumok szolgálnak:

- gyártási és gyártásközi ellenőrzési lap,
- referencia felület kialakításának jegyzőkönyve,
- műbizonylat,
- építési napló.

A festékanyagok kísérő dokumentumai:

- szállítólevél,
- gyári műbizonylat,
- termékismertető és felhasználási útmutatók,
- biztonsági adatlapok,
- festékes edények címkéi.

A felületvédelemmel kapcsolatos dokumentumok a korrózióvédelmi terv (KT), technológiai utasítás (TU) és a mintavételi és megfelelőség-igazolási terv (MMT).

A korrózióvédelmi terv minimális tartalma:

- előzmények, alapadatok,
- technológiai előírások,
- technológiai sorrend,
- minőségellenőrzés,
- üzemeltetés, karbantartás,
- műszaki átadás-átvétel feltételei,
- kapcsolódó szabályozások,
- dátum és aláírások.

A technológiai utasítás minimális tartalma:

- az alkalmazott anyagok megnevezése,
- a műveletek sorrendisége és azok leírása,
- személyi és technikai adatok,
- a munkakezdés és munkavégzés feltételei,
- munka-, tűz- és környezetvédelmi előírások,
- mellékletek (termékismertető, ÉME engedélyek, biztonsági adatlapok).

Az információk kiértékelése, korrekciók meghatározása szintén elengedhetetlen a problémák megelőzéséhez, azonosításához és kezeléséhez. Fontos az észrevételek alapján keletkező változások, esetleg eltérések egyéb kihatásaira felhívni az illetékesek figyelmét. Egyes megoldásoknak lehetnek olyan kihatásai, amelyek más területek munkafolyamatait alapvetően befolyá-

solják (például újabb réteg(ek) felhordása esetén hosszabb száradási idő miatti későbbi üzembevétel), ezért időnként elengedhetetlen koordinációs értekezletek tartása az érintett területek képviselőivel. Az ott elhangzottokról, döntésekről szintén írásos feljegyzéseket kell készíteni, amit meg kell küldeni a résztvevőknek.

Ha valamely jellemzők vizsgálati eredménye nem elégíti ki az előírt követelményeket, a bevonatrendszer nem megfelelő, akkor független szakértőt, szakértői csoportot kell felkérni a megfelelőség-csökkenés mértékének és várható következményeinek megállapítására, becslésére.

8. Szerelési kultúra [7,9]

A szerelési kultúra területén jelenleg számos problémával találkozhatunk. A problémák gyökere, hogy a különféle szakágak nem figyelnek egymás munkájára, nem törődnek a már kész munkarészek megóvásával. Sajnos a festés e tekintetben különösen hátrányos helyzetben van. Általában problémát okoz, hogy a beruházások korrózió elleni védelme nem egy kézben van, így ahány szerkezeti elem, annyi féle alapozó festés és bevonat készülhet a következőkre:

- épületek,
- acélszerkezetek,
- csővezetékek (technológia),
- villamos szerkezetek (kábeltálcák, konzolkok stb.),
- gépek, berendezések,
- szerelvények (tolózárak, szelepek stb.)

A szállítási, szerelési sérülések további, külön problémakört jelentenek, például:

- talpfák, felfekvő felületek helye nincs kijavítva,
- ponyvakötelek alkalmazása helyett drótkötelek okozta sérülések,
- az utólagos sérülések kezelésére nem készül technológia-utasítás,
- felület-előkészítés után derülnek csak ki a hordozó felületeken az esetleges anyaghibák,
- cunderek, hegesztési próbák nyomai felületvédelem előtt nem kerülnek eltávolításra,
- készre festés utáni szerelések miatti utólagos javítás nem vagy hiányosan kerül elvégzésre.
- javítási technológia nincs betervezve.

A szerelési kultúra fontos eleme az építés közbeni állagmegóvás, ami két időszakban történhet:

- a tevékenység végzése közben (a technológiai folyamatot végző szervezet feladata), vagy
- a tevékenység befejezése után.

A kivitelezés közbeni állagmegóvás mintha sok esetben a megrendelőt nem is érdekelné. A kivitelezők egymást okolják, a megrendelő pedig dörzsöli a tenyerét, pedig ezt a problémát is neki kellene megoldani. A beruházási munkáknál fellépő, jellegzetes problémák sora hosszú. A társaság tevékenységéből adódóan a munkavállalókat, illetve a működtetett technológiákat, a berendezéseket, anyagokat érő környezeti hatások jelentősen különböznek egymástól. Gyakran előfordul, hogy

- fent hegesztenek, középen festenek, lent hőszigetelnek,
- a határidők általában csúsznak, melyet a festésen próbálnak behozni,
- a nyárra tervezett festés belecsúszik a télbe (téliesített festék pedig nincs vagy drágább),
- a szerelésre alkalmas állvány nem mindig alkalmas festésre,
- a készre festett szerkezeteken hegesztenek,
- hiányzik egymás munkájának megbecsülése.

A szerelési kultúra kapcsán célszerű kitérni a felületvédelem és környezetvédelem kapcsolatára, ami sajátosan alakul. A felületvédelem bizonyos szempontból környezetvédelemnek is tekintendő, mert egyrészt a fémionok környezetbe kerülését gátolja meg, másrészt egyes berendezések korróziójának, kilyukadásának megakadályozásával káros vegyi anyagoknak a természetbe jutása kerülhető el. Ugyanakkor azonban a legtöbb korrózióvédelmi technológia valamilyen mértékben szennyezi a környezetet, ezért törekednünk kell ezen szennyezés mértékének ésszerű csökkentésére. Cél lá kell tenni, hogy a gazdaságos termelés és növekedés fenntartása mellett eleget tudjon tenni a szervezet a környezetvédelem erkölcsi és jogi normáinak.

Ismételten hangsúlyozni kell, hogy a felületvédelem veszélyes anyagokkal és veszélyes hulladékokkal dolgozik

Ide kapcsolódik továbbá a munkavédelmi törvény előírásainak határozott és fokozott megtartása. Minden berendezést csak arra a célra szabad használni, amely célra szolgál, csak olyan módon szabad vele dolgozni, hogy azzal a mun-

ka biztonságos módon legyen elvégezhető. Ezek alapján az egyéni védőeszközök meghatározása nagy körültekintést és szakértelmet igényel.

9. Vevőszolgálat [4,5,6]

A tanulmány elején a vevőtől indultunk ki, és most a vevőhöz érkeztünk vissza. Nagyon fontos, nem lehet elégszer hangsúlyozni, hogy a vevő azonosítása, igényeinek és elvárásainak megértése a gazdálkodó szervezetek legfontosabb feladata. Ezt az MSZ EN ISO 9001:2015 szabvány követelményként is megfogalmazza. Sokszor tapasztalom azonban, hogy a vevők fő vonásainak, sajátosságainak, elvárásainak megismerésével nem vagy legalábbis tudatosan nem foglalkoznak a szervezetek.

Kényes kérdés, hogy ki tarthat kapcsolatot a vevővel. Érdekes ezt előre meghatározni, továbbá szabályozni, hogy általában milyen pontokon és csatornákon érintkezik a szervezet a külvilággal, illetve hogyan juthat el a megfelelő információ a megfelelő helyekre a szervezeten belüli csatornákon. Külön figyelmet kell fordítani a vevői panaszok kezelésére, mert ezeknek a lehető legrövidebb úton kell eljutnia a megfelelő illetékeshez. Fontos megjegyezni, hogy csupán azért, mert a vevő nem mondja el (negatív) véleményét, nem biztos, hogy elégedett is. A vevői megelégedettség vizsgálata során:

- el kell végezni a közvetlen információ gyűjtését,
- ki kell értékelni az információt,
- meg kell határozni az elfogadási kritériumokat.

Az értékelések eredményei kerüljenek visszacsatolásra mind a szervezet alkalmazottai, mind a vevők felé.

10. Bevonatrendszer üzemeltetése, karbantartása [9]

Az acélszerkezetekre, illetve a bevonattal ellátott felületekre került szennyezőanyagok gyorsítják az acélszerkezetek korrózióját. A szilárd szennyeződések károsító hatását fokozza a csapadékvíz, mert minden csapadékvíz telítetlen, ezért oldja a savas és lúgos anyagokat, amelyekkel akár a lerakódásoknál, akár a levegőben érintkezésbe kerül. Ezek a – jöllehet gyenge – savak és lúgok meglehetősen erősen koncentrálnak

a száradási folyamat alatt és ezáltal alkalmassá válnak a bevonatrendszerek megtámadására. A bevonatok anyagi felépítésüktől és víz-, illetve vegyszerállósági tulajdonságaiktól függően különbözőképpen reagálnak a behatásokra; az erre érzékenyebb bevonatok fokozatosan degradálódnak, így alattuk az oxidáció előfeltételei jönnek létre. Különösen veszélyes az elfolyás nélküli zugokban felgyülemlett por, sár, vegyi szennyeződések keverékéből álló elegy, mert ez nedvességtartó tulajdonsága miatt a korrózió különösen gyors lefolyását teszi lehetővé. Az esetleges további szennyeződések a folyamatok veszélyességét növelik.

Az üzemeltetési és/vagy karbantartási utasításokban tehát elő kell írni, hogy

- milyen hatásoknak nem szabad kitenni a védőbevonatokat,
- milyen vegyi jellegű vagy egyéb ápolószereket szabad felhasználni a tisztításra,
- esetleg milyen kezeléssel, ápolással nyújtható meg a védőbevonat élettartama,
- amely végső soron fontos társadalmi érdek, bárhol is készült a védőbevonat.

A festékbevonat élettartamának azt az időtartamot nevezzük, amely alatt a festékbevonat rendeltetésszerű használat esetén felújítás nélkül céljának megfelel. Ez a meghatározás azonban nem zárja ki az időnkénti karbantartást. Az üzemeltetési és karbantartási előírások forrásai:

- 6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet, Országos Közutak Kezelésének Szabályzata,
- 23/2002. (IV. 29.) KöViM Az országos közutak kezelésének szabályozásáról szóló 6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet módosításáról,
- 5/2004. (I. 28.) GKM rendelet a helyi közutak kezelésének szakmai szabályairól,
- Hatályos Üzemeltetési és Karbantartási Szerződés,
- UT 1-2.207 Közúti hidak nyilvántartása és műszaki felügyelete,
- UT 2-1.109 Országos közutak keresztmetzeti forgalmának meghatározása,
- UT 2-1.119 Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása.

Az elkészült bevonatrendszerek élettartamának növelése érdekében a következő intézkedéseket tehetjük:

- karbantartási tervet készítünk,
- rutinszerű, eseti és szezonális karbantartásokat végzünk.

Szakértői vélemények szerint a bevonatrendszer teljes felújítása helyett (átrozsdásodási pontok kialakulása előtt) idejében végzett részleges felújítással meghosszabbítható a védőidőtartam, költségmegtakarítás érhető el. Ennek az időpontnak meghatározásához, egyedi vizsgálatok szükségesek. A bevonatok anyagi felépítésüktől és víz-, illetve vegyszerállósági tulajdonságaiktól függően különbözőképpen reagálnak a behatásokra, az erre érzékenyebb bevonatok fokozatosan degradálódnak, így alattuk az acélszerkezet korrodálódhat. Ezen kellemetlen hatások elkerülése érdekében a következő intézkedések megtevése szükséges:

- üzemeltetési és karbantartási utasítások készítése,
- rendszeres garanciális bejárások szervezése,
- lerakódott, keletkezett szennyeződések eltávolítása,
- szerelési sérülések javítása,
- tömítések ellenőrzése.

A festékbevonat-rendszerek javítása előtt meg kell állapítani a tönkremenetel fokozatát, és ennek megfelelően kell a javítás módját meghatározni.

11. Garancia és élettartam [5]

A fogyasztók, de sokszor a vállalkozások is felteszik a kérdést a hatóságnak, hogy mi a különbség a szavatosság és a jótállás között, egyáltalán hogyan viszonyulnak egymáshoz. Érdemes tehát tisztázni a köznap értelemben vett szavatosság és garancia fogalmának, jogszabály nyújtotta védelmi eszköznek egymáshoz való viszonyát. Nem szabad továbbá a garanciát és az élettartamot sem összetéveszteni, fontos a megfelelő tájékozódás már a munka megkezdése, a szerződéskötés előtt.

Minőségi kifogás esetén szavatossági, illetve jótállási igény érvényesíthető. Ez utóbbit a köznyelvben garancia néven szokták emlegetni. Az élettartam nem „szavatossági idő”. A tartósság egy műszaki fogalom, amely segít a megrendelőnek a karbantartási terv elkészítésében. A szavatossági idő rendszerint rövidebb, mint az élettartam. Nincsenek szabályok, amelyek a két időtartamot összefüggésbe hoznák.

Vállalkozási (fővállalkozási) szerződésekben találkozunk a vállalatson alapuló jótállással, mely szigorúbb felelősséget jelent. Akár kötelező, akár szerződéses jótállásról legyen szó, a szerződés hibátlan teljesítéséért a jótálló felel, és a jótállás időtartama alatt a felelősség alól csak akkor mentesül, ha bizonyítja, hogy a hiba oka a teljesítés után keletkezett (Ptk. 6:171. §).

A szavatosság ezzel szemben minden esetben törvényen alapuló, a szerződésből való kizárás ellenére leírtnak tekintendő. A szavatossági idő jogi fogalom, amelyet a szerződésben határoznak meg. Szavatosság esetében a bizonyítási teher a megrendelőt (vevőt) terheli, aki azt bizonyítja, hogy a szolgáltatás már a teljesítés időpontjában sem volt kellékszerű, azaz nem volt alkalmas a rendeltetésszerű használatra.

Garanciális hibának az olyan tönkremenetel tekinthető, amely az alkalmazott technológiából, illetve az alkalmazott anyagok nem megfelelő kezeléséből adódik. Felületvédelmi munkáknál a garancia alapfeltételei a következők:

- referencia felület(ek) kialakítása,
- műbizonylat megléte,
- építési napló vezetése,
- a garanciális időtartamon belül évente garanciális bejárásokat kell tartani, melyre a megrendelőnek előre egyeztetett időpontban lehetőséget kell biztosítani,
- a garanciális időn belül bármilyen hibáról a megrendelőnek haladéktalanul értesítenie kell a kivitelezőt,
- a kivitelező joga megválasztani a jelzett garanciális hiba kijavításának módját, terjedelmét,
- bevált gyakorlat a jóteljesítési garancia alkalmazása,
- a garancia feltételrendszere a szerződésekben a legtöbb esetben nem tisztázott, úgy mint
- az átrozdásodási fokozat meghatározása,
- a krétásodási fokozat meghatározása,
- a referencia felületek megléte, száma, nagysága,
- a közös garanciavállalási nyilatkozat.

A festékbevonat élettartamának azt az időtartamot nevezzük, amely alatt a festékbevonat rendeltetésszerű használat esetén felújítás nélkül céljának megfelel. Az élettartamot befolyásolja:

- a korrozivitási kategória (mikro- és makro környezet),
- a felületelőkészítés mértéke,
- a rétegvastagság/rétegrend kialakítása.

12. Összefoglalás

A minőségi bevonatos védelem a legfontosabb, leghatékonyabb és legerterjedtebb módszer a felületek védelmére. A korrózió elleni védelem minősége nagyon sok tényezőtől függ, sohasem szabad elfelejteni, hogy „a rozsda lesben áll”.

A bevonatok hosszú ideig tartó védőhatásához elengedhetlenné vált a jó minőségű, ellenőrzött kivitelezés. Tanulmányomban ennek műszaki-gazdasági feladatait és feltételeit vettem számba, különös tekintettel a menedzsment felelősségének kérdésére a kapcsolódó rendszerek és munkafolyamatok szabályozásában.

A festékanyagokkal történő munkavégzés során a megrendelőnek, kivitelezőnek és a festékanyag gyártójának jobban össze kell fognia annak érdekében, hogy a bevonatrendszerek a tőlük elvárható legjobb eredményt produkálják. Ennek érdekében:

1. A kivitelezőnek és a festékanyag gyártójának, forgalmazójának „Közös garanciavállalási nyilatkozat”-ot kell adni a munkálatok megkezdése előtt, már az árajánlatadás során.
2. A szerződéses viszonylatokban az „elvárható igények”-et meg kell határozni.
3. A munkálatok megkezdése előtt „referencia felület”-et kell kialakítani, az érdekelt felek jelenlétében.
4. A „munkaközi ellenőrzések”-et a megrendelő részéről is szigorítani kell.
5. A kivitelezés minden fázisában rendszerbe foglalt ellenőrzés megvalósítására és dokumentálására van szükség.

A jó munkavégzés egyik legfontosabb feltétele a kompetens, szakképzett munkaerő. Mivel az iparág folyamatosan fejlődik, egyre jobban igényli a tudományos felkészülést, ami maga után vonja, hogy a minőségirányításnak egyre kiterjedtebbé, egyre bonyolultabbá kell válnia. Feltétlenül szükség van jól betanított, gyakorlott kivitelező személyzetre éppúgy, mint a jól felkészült belső és külső műszaki ellenőrök munkájára.

A hosszú távú siker záloga, hogy a gyártó, forgalmazó, tervező, kivitelező személyek és szervezetek tevékenysége mutasson túl az elkészült munkán, azaz a munkát nem akkor lehet befejezettnek tekinteni, amikor a munkaterületről levonultak az érintettek és a számlát kifizették.

Referenciák

1. MSZ EN ISO 12944-1-8: 2000 Festékek és lakkok. Acélszerkezetek korrózióvédelme festékbevonatrendszerekkel. „Korrózióvédelem A-tól Z-ig!”
 2. HUNKOR: 1997 Minőség és korrózióvédelem
 3. HUNKOR-MMT: 2000-2002 Minőségbiztosítás a korszerű festési technológiák megvalósításánál (oktatási segédlet)
 4. Korróziós figyelő 1993. 2. sz. 51-54. old.: Minőségbiztosítási program festékanyagokkal történő munkavégzésre (Fortuna László)
 5. Korróziós figyelő 2002. 3. sz. 80-88. old.: Egy minőségügyi szakértő megjegyzései (Fortuna László)
 6. Korróziós figyelő 1999. 1. sz. 7-11. old.: A bevonatrendszerek várható élettartamának érvényesülése a különböző szerződésben kivitelezői szemszögből nézve (Fortuna László)
 7. Korróziós figyelő 2006. 3. sz. 85-87. old.: Problémák festékbevonatok kialakításakor karbantartási és beruházási munkáknál (Fortuna László)
 8. FORKORR Kft: HUNKOR típusú Korróziós Építési Napló
 9. Korróziós figyelő 2008. 6. sz. 160-165. old.: Festés a gyakorlatban, egy KIR auditor tapasztalatai (Fortuna László)
1991. évi XLV. törvény: Mérésügyről
1993. évi XCIII. törvény: A munkavédelemről
1995. évi LXVI. törvény: A köziratokról, a közlevéltárakról és a magánlevéltári anyag védelméről
2000. évi XXV. törvény: A kémiai biztonságról
2012. évi CLXXXV. törvény: A hulladékokról
- 30/1996. (XII.6.) BM rendelet: A tűzvédelmi szabályzat készítéséről
- 5/1997. (III.5.) IKIM rendelet: Egyes ipari, kereskedelmi és idegenforgalmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről
- 65/1999. (XII.22.) EüM rendelet: A munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről
- 3/2002. (II.8.) SZCSM-EüM együttes rendelet: A munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről

4/2002. (II.20.) SZCSM-EüM együttes rendelet: Az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről

16/2008. (VIII.30.) NFGM rendelet: A gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról

18/2008. (XII.3.) SZMM rendelet: Az egyéni védőeszközök követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról

191/2009. (IX.15.) Kormány rendelet: Az építőipari kivitelezési tevékenységről

54/2014. (XII.5.) BM rendelet: Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

322/2015. (X.30.) Kormány rendelet: Az építési beruházások, valamint az építési beruházásokhoz kapcsolódó tervezői és mérnöki szolgáltatások közbeszerzésének részletes szabályairól

MSZ EN ISO/IEC 17025: 2018 Vizsgáló- és kalibrálólaboratóriumok felkészültségének általános követelményei (ISO/EIC 17025:2017)

MSZ EN ISO 9000: 2015 Minőségirányítási rendszerek. Alapok és szótár

MSZ EN ISO 9001: 2015 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények

MSZ ISO/TR 10013:2003 Útmutató a minőségirányítási rendszer dokumentálásához

MSZ EN ISO 14001:2015 Környezetközpontú irányítási rendszerek. Követelmények alkalmazási útmutatóval.

MSZ EN ISO 45001: 2018 A munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszere (MEBIR). Követelmények (BS OHSAS 18001: 2007)



FORTUNA LÁSZLÓ 1954. február 21-én született Szikszón, gyárszerelő üzemmérnök (1977) és korróziós szaküzemmérnök (1993). Tevékenysége közel 40 éves múlt-ra tekint vissza, mely leginkább a korrózió elleni védelemmel volt kapcsolatban. Az érem valamennyi oldalán megfordult, volt megrendelő, kivitelező, műszaki ellenőr és szakértő is. Jelenleg ez utóbbi foglalja el tevékenységei jelentősebb részét. Kész bevonatrendszerek végminősítésén kívül műszaki felügyelettel, referencia felületek ellenőrzésével, kárelemzésekkel és felületvédelmi tervek elkészítésével is foglalkozik. A kivitelezés és szakértés mellett igen nagy hangsúlyt fordít az Integrált (MIR-KIR-MEBIR-VCA/SCC) Irányítási Rendszerek kialakítására és folyamatos fejlesztésére. 1998-tól vállalkozása az ISO 9001 szerint tanúsított és akkreditált. A megrendelői igények messzemenő kielégítése mellett törekszik a környezetbarát technológiák, megoldások elterjesztésére és előnybe részesítésére.

Munkavédelmi technikus és tűzvédelmi előadó.

www.forkorr.hu e-mail: fortuna@forkorr.hu

DELI ÁRPÁD, építőmérnök, munkavédelmi szakmérnök, QSE koordinátor -
Soletanche Bachy, Franciaország

Púp a hátunkra vagy hatékonyságnövelő prevenciós projektindikátor a munkavédelem?

1. Bevezetés

Egy adott nagyprojekt életciklusa (ötlet – tanulmányterv – tendereztetés – tervezés – előkészítés – kivitelezés – üzemeltetés – bontás) elején kerül sor a *speciális geotechnikai munkák* tervezésére majd kivitelezésére. Nemzetközi szak-kivitelezői tapasztalatom szerint a Minőség – Munkavédelem – Környezetvédelem (QSE) és a pénzügyi kontrolling együttesen alkalmasak arra, hogy projektindikátorként megmutassák, vajon az adott projekt optimális kockázati szintre és haszonra „járatott-e”, vagy a megvalósítási folyamatban rendszerszintű beavatkozásokkal kell segíteni a kockázati szint csökkentését, és ezáltal az optimális nyereség elérését.

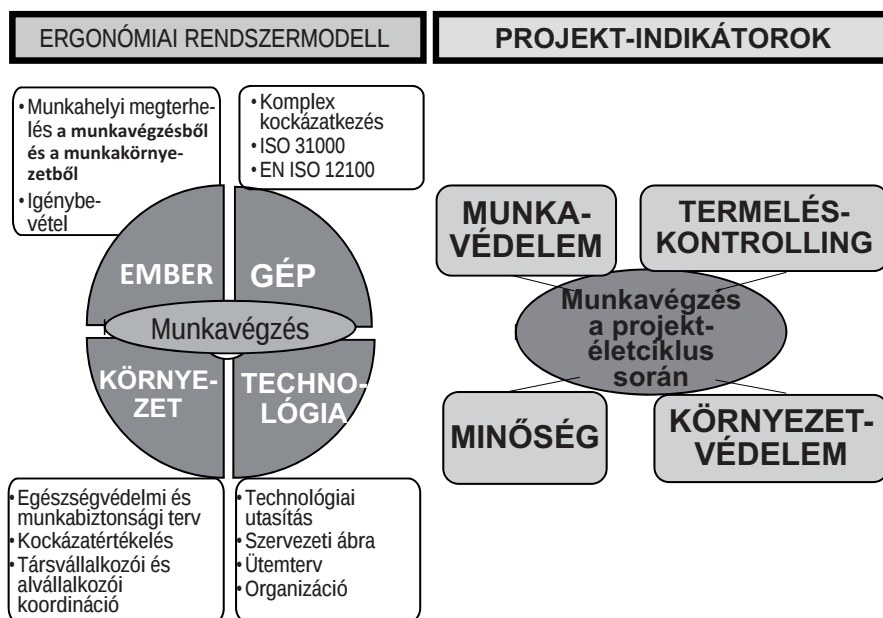
Az alábbiakban néhány gondolat felvetésével szeretném a projektek megvalósításában résztvevők (projektmenedzsmen, tervezők, előkészítők, kivitelezők, QSE és pénzügyes kontrolling szakemberek) figyelmét felhívni arra, hogy hatékony prevencióval valamennyi projektrésztvevő megelégedésére igenis lehetséges a tényleges munkaterületi biztonság megteremtése és fenntartása, valamint a kockázati szint és projekthaszon optimalizálása.

Fontos megemlítenem azt is, hogy nemcsak jogszabályi, hanem morális kötelezettségünk a munkaterületeinken a tényleges munkavédelem garantálása a felelősségi körünkben dolgozó valamennyi „ránk bízott” ember számára. Amennyire megvalósul a tényleges munkabiztonság, annyira sikeres gazdaságilag az adott kivitelezés. Nyilvánvalóan az országonkénti eltérő gazdasági, jogi, kulturális környezet befolyásolja a morális

és jogi kötelezettségünk teljesítéséhez szükséges eszköztárat, ettől azonban a kötelezettség „kötelezettség” marad. A munkavédelmi kultúra bizonyos szintjén pedig már nem is kötelezettségteljesítésről van szó, hanem belső meggyőződésből végzett munkáról – de ezzel a témakörrel most nem foglalkozunk.

2. Az ergonómiai rendszermodell és a munkavédelem kapcsolata

A napi építőmérnöki és geotechnikus mérnöki munkánk során érdemes ellesni néhány fogást a gépészmérnök kollégák gondolkodásmódjából. Náluk a munkavédelem és a gépek biztonsága egymástól elválaszthatatlan fogalmak, és már a tervezéskor kötelező a kockázatok felmérése és csökkentése. Ők a gép tervezésekor az Ember – Gép – Környezet – Technológia ergonómiai rendszermodell segítségével átgondolják a gépek biztonságának szavatolásához szükséges munkavédelmi teendőket, ehhez az MSZ EN ISO 12100 Gépek biztonsága szabvány hasznos



1. ábra: Az ergonómiai rendszermodell és a projektindikátorok kapcsolata

segítséget nyújt. E szabvány nagyon szemléletesen mutatja be a kockázatcsökkentés eszközeit és fázisait és világossá teszi, hogy a leghatékonyabb kockázatcsökkentésre a tervezési fázisban van mód. Az időben meghozott tervezői kockázatcsökkentési intézkedések rengeteg kockázat megszüntetésére alkalmasak, és a gép üzemeltetési biztonságát a gép teljes életciklusában „automatikusan” növelik.

Az ergonómiai modell az építőmérnöki gyakorlatban is alkalmazható, hiszen a kivitelezési munkát *emberek* végzik *gépesített technológiákkal*, állandóan változó *munkakörnyezetben*.

A dolgozó *Embert* munkakörének ellátása során az alkalmazott *gépek*, *technológiák*, *munkakörnyezet* révén a munkavégzéséből és a munkakörülményéből adódó megterhelések érik. A *megterhelés komponenseinek* egy része (a fizikai munka, a munkakörnyezeti fizikai, kémiai és biológiai kóroki tényezők és/vagy hatásaik) mérhető; többségükre kötelező vagy ajánlott, de legalább becsülhető határértékek vannak, melyek betartása kötelező. Ugyanakkor a munkát végző embert érő fiziológiai, mentális, pszichés megterhelés, valamint a pszichoszociális és ergonómiai kóroki tényezők, továbbá a balesetveszély hatásai okozta megterhelések kvantifikálására (és mérésére) nincs egzakt lehetőség. Ezek hatásainak megítélésére rendelkezésre áll viszont a *kötelezően elvégzendő kockázatbecslés* eredménye, amellyel az *eltűrhető kockázat szintjét* határozzuk meg.

A munkaélettanból azt is tudjuk, hogy a megterhelések hatására a munkát végző ember szervezete egyénenként és esetenként különböző mértékű, jellegű és irányú funkcióváltozással válaszol; kialakul a megterhelés és a szervezet válaszána hatásai közötti interakció; ezt röviden *igénybevételnek* nevezzük. A *megterheléssel ellentétben az igénybevételt nem tudjuk összetevőire bontani*. Ahhoz, hogy az igénybevételt optimális, vagy az optimálishoz közeli szinten tudjuk tartani, a megterhelési oldalon a megterhelés módosításával (csökkentésével vagy növelésével) vagy az ember funkciós és/vagy munkakapacitásának változtatásával van csak beavatkozási lehetőség. Ez magyarázatot ad arra a közismert tényre is, miszerint az *Ember* a rendszermodell legnagyobb kockázatú eleme; a balesetek mintegy 80%-ánál a gyökérokok keresése során az emberi tényező a döntő tényező. Kimondható az is, hogy nem elsősorban a balesethez vezető

emberi hiba, hanem a mögötte fellelhető munkavégzési alkalmassági probléma, az ismerethiány, képzéshiány mutatja a munkavédelmi kultúra szintjét. A speciális mélyépítésben használt gépek biztonságával foglalkozó MSZ EN 16228 szabványsorozat az MSZ EN ISO 12100 Gépek biztonsága szabvány logikája alapján határozza meg a Gépekre vonatkozó speciális kockázatokat és lehetséges kockázatcsökkentési eszközöket.

Nemcsak az *Ember*, de a speciális mélyépítési *Munkakörnyezet* is állandóan változik. A munkavédelmi szaktevékenység keretében már a tervezési és előkészítési fázisban azonosítanunk kell az építési területeinken megjelenő veszélyeket és kockázatokat, meg kell határoznunk a kockázatok csökkentésének módját (a kockázat forrásának megszüntetése; helyettesítés más anyaggal; szervezési intézkedések; kollektív védőeszközök alkalmazása; egyéni védőeszközök használata) és eszközeit. A munkavégzésben részt vevő „ránk bízott” állománnyal kommunikálnunk kell a kockázatértékelés megállapításait, majd a munkavégzés során az esetlegesen szükséges tökéletesítést el kell végeznünk.

Az ergonómiai rendszermodell negyedik eleme a *Technológia* rendszerelem. A speciális geotechnikai munkák kivitelezésekor adott munkaszintről végzünk valamilyen beavatkozást (réseles, cölöpözés, injektálás, horgonyzás, talajkeverés stb.) a talajkörnyezetbe úgy, hogy „vakon” végezzük a munkánkat, mivel nem látunk bele az érintett talajkörnyezetbe. Ezért a tervezéskor meghatározott technológiai lépések pontos betartása előfeltétele annak, hogy az építési kivitelezési folyamat balesetmentes, az elkészített építőmérnöki műtárgy pedig megfelelő minőségű legyen. Ez a technológiai tervezési és előkészítési munka magában foglalja a végrehajtandó munka technológiai utasítását, a megvalósításban résztvevők közötti feladatmegosztás egyértelműsítését, a fázisonkénti organizáció és az ütemezés átgondolását és mindezt úgy, hogy a biztonságos munkavégzéshez szükséges feltételek minden lépésben garantáltak legyenek.

3. A komplex kockázatmenedzsment és a projektindikátorok kapcsolata

Az előző fejezetben láthattuk, hogy a munkavégzés leírásához használható *Ember – Gép – Környezet – Technológiai rendszer*hez elvá-

laszthatatlanul kapcsolódik a munkavédelem (munkabiztonság és munkaegészségügy) szakterülete. Utaltunk arra is, hogy már a kivitelezési fázist megelőző tervezési és előkészítési fázisban megjelenik a munkavédelem, amely a minőség, környezetvédelem és pénzügyi szakterülettel közösen segíti a projekt megvalósítási részleteinek alapos kidolgozását. Így a négy projektindikátor alkalmazása a *tervezés, előkészítés* majd *kivitelezés* során végeredményben az ISO 31000 komplex kockázatmenedzsmenttel foglalkozó szabvány napi gyakorlatban történő alkalmazását jelenti. Ez a szabvány a közös alapja az ISO 12100, EN 16228, ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18000/ISO45000 szabványoknak.

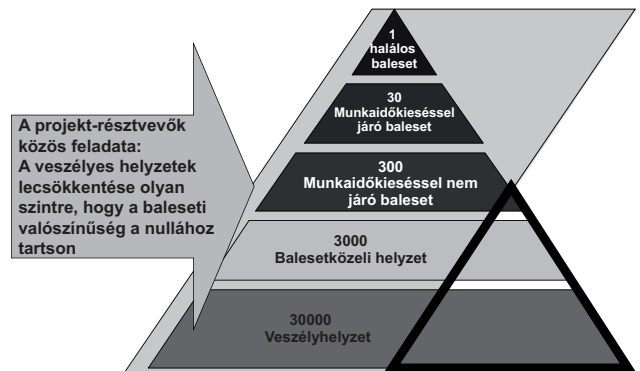
Ha már a tervezés során integráljuk a projektindikátorokat a projektbe, akkor a kivitelezési fázisban „csak” a megvalósítással kell foglalkoznunk. Ha azonban csak a kivitelezési fázisban kapunk észbe és csak „tűzoltó” vagy „kirakat” jellegű az indikátorok alkalmazása, akkor a kivitelezés vége felé majd az üzemeltetésben rengeteg munkabiztonsági, minőségi, műszaki és gazdasági problémánk lesz, és az előkészítési munka elmulasztása miatt már nem lehet a projektet gazdaságossá tenni.

Megemlítem, hogy a BIM (Building Information Modeling) kiváló lehetőség, de egyben nagy kihívás is a munkavédelem tervezési fázisban történő alkalmazására.

4. A munkavédelmi statisztikai adatgyűjtés mint a prevenció munkája alapja

A nemzetközi gyakorlat azt mutatja, hogy a biztonságos munkavégzés feltételeinek megteremtése és fenntartása ott hatékony, ahol a munkavédelmi gyakorlat a prevención alapul. Ilyenkor a védőintézkedések már a tervezés fázisában munkavédelmi szakember bevonásával kerülnek kidolgozásra és tervezésre; az előkészítéskor pedig az Egészségvédelmi és Munkabiztonsági Terv (HS Plan) és a Kockázatértékelések a kivitelezési helyszínen, a technológiai utasítások, organizációs fázistervek, kivitelezési ütemtervek ismeretében kerülnek elkészítésre. Ahhoz, hogy ez a rendszer működhessen, a kivitelezési fázisban összegyűjtött veszélyhelyzet-jelentéseket és baleset közeli helyzeteket értékelni kell. A nagyszámú regisztrált VHJ alapján statisztikai alapon a kivitelezés fázisában havi előrejelzést is tudunk

adni, kiemelve az eltelt hónapban leggyakrabban előforduló 2-3 VHJ-típust, aminek a kezelésével a következő hónapban célzottan foglalkoznunk kell. Ez a statisztikai értékelő munka és munkaterületi gyakorlati tapasztalat az alapja a tervezési és előkészítési fázisban végzendő munkavédelmi közreműködésnek is. Ezzel a prevenciós munkával a baleseti piramis (Bird-piramis) alján elhelyezkedő nagyszámú munkaterületi veszélyhelyzetet és baleset közeli helyzetet egyre nagyobb számban ismertté tesszük és megszüntetjük, azaz kezeljük a kockázatokat. Ezáltal a piramis méretét és így a balesetek bekövetkezési valószínűségét jelentősen csökkentjük.



2. ábra: A baleseti kockázat csökkentése a veszélyhelyzetek és baleset közeli helyzetek kezelése révén

Ahhoz, hogy a kockázatcsökkenés folyamatos legyen, a munkavédelmi kultúra, az emberi és organizációs tényezők fejlesztése a következő lépés, de ez meghaladja ezen figyelemfelhívó cikk kereteit, ezért itt nem tárgyaljuk.

5. Összefoglalás

Az előző fejezetekben röviden áttekintettük az ergonómiai rendszer, a projektindikátorok és a komplex kockázatmenedzsment kapcsolatát, valamint bemutattuk a veszélyhelyzetek és baleset közeli helyzetek kezelésére fókuszáló – a a prevencióra épülő, a speciális mélyépítési szakterületen sikeresen alkalmazott – baleseti kockázatcsökkentési módszert.

Mivel a fejlődés üteme megköveteli a projekt-résztvevők szakmai együttműködését a hatékony kockázatcsökkentés érdekében, ezért a hazai szakembereknek is érdemes megvizsgálniuk, miként tudják napi gyakorlatukban hasznosítani a munkavédelemmel kapcsolatban felvetett gondolatokat.

A QFD felhasználható a minőség biztosításához az egész termékfejlesztési folyamatban

A minőségfunkció lebontása (Quality Function Deployment, QFD) – amit gyakran úgy is hívnak, mint a vevő hangja – egy strukturált módszer a vevői követelmények megfelelő műszaki követelményekké való lefordításához a termékfejlesztés és a termelés valamennyi szakaszában [1]. A QFD nem más, mint a vevői elégedettséget biztosító dizájn kifejlesztése, illetve a vevői igények lefordítása dizájn célokká és olyan fő minőségbiztosítási pontokká, amelyek a termelés egész folyamata alatt felhasználhatók [2].

A hagyományos minőségügyi rendszerek célkeresztjében a negatív minőség csökkentése áll (Van selejt? Gyenge a szolgáltatásunk?) [3]. A QFD ezzel szemben más, mivel az a vevői elvárásokat veszi alapul és az értékteremtő, pozitív minőséget maximalizálja. (Remek a termék és könnyű azt használni?)

A QFD alkalmazható a termékfejlesztésben, az üzleti életben, a helyszíni és a kísérleti tervezésben, valamint a problémamegoldás területén. Használják ezt a módszert a légtér- és a világűr-kutatásában, a gyártásban, a szoftverfejlesztés és az IT területén, a honvédelemben, a kormányzásban, az egészségügyben és a szolgáltató ágazatokban.

Elméleti háttér

A QFD szülőatyjai *Shigeru Mizuno* és *Yoji Akao* voltak Japánban az 1960-as években. Az amerikai közönség először 1983-ban találkozott a QFD fogalmával, amikor a *Quality Progress* közreadta *Masao Kogure* és *Akao* „A minőségfunkció lebontása és a CWQC (az egész vállalatra kiterjedő minőségsszabályozás) Japánban” című tanulmányát [4]. Nem sokkal azután a Kaizen Intézet (később Cambridge Kutató Központ) meghívta *Akaot* Chicagóba, hogy tartson előadást a QFD-ről.

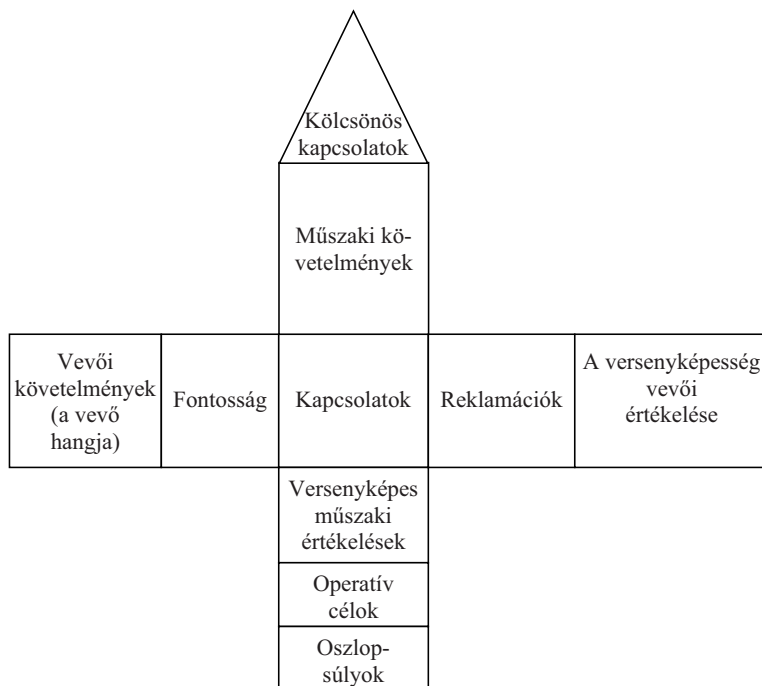
A mátrix

A tipikus QFD mátrix két részből áll (1. ábra):

1. A horizontális részben található a vevői információ, amely jegyzékbe foglalva tartalmazza a vevői igényeket és elvárásokat, meghatározva azok relatív fontosságát is. Ugyancsak itt vannak a vevői visszajelzések és panaszok.
2. A vertikális részben található a vevői inputnak megfelelő műszaki információ. Itt történik meg a vevői igények és elvárások lefordítása a mérhetőség nyelvére, továbbá nagyító

alá kerül a vevő és a technikai követelmények közötti kapcsolat is. Megtalálhatók még itt a kompetitív technikai adatok, valamint a vállalat által előírányzott versenyképességi célok.

A célérték az a teljesítményszint, amelyet a szervezeti QFD projekt érzékelt kimenetelének biztosításához el kell érni. Meghatározása a vevői, illetve a versenyképes műszaki értékelések egybevetésén alapul. Ezt követően meg kell



1. ábra: A minőségfunkció lebontásának kiindulási mátrixa

vizsgálni a műszaki követelmények között fennálló kölcsönös kapcsolatokat. A cél az egymással konfliktusban álló követelmények kiszűrése.

A vállalati igények és a nyújtott szolgáltatások milyensége függvényében további szekciókkal is kiegészíthető a mátrix.

Előnyök

A QFD használata számos előnyt kínál. A többi minőségügyi eszközhöz viszonyított kisebb erőforrásigényen túlmenően a QFD:

- javítja a vállalati folyamatokat, termékeket vagy szolgáltatásokat,
- rövidebb idő alatt tud eredményt szolgáltatni, mint más módszerek,
- definiálja a tervezési (dizájn) folyamatot,
- képben tartja a teameket,
- lehetővé teszi a tervezés könnyebb menedzselését és vezetői felülvizsgálatát,
- elősegíti az információ grafikus megjelenítését,
- megfelelő pozícióba hozza a teamet, ha javítania kell a jövőbeli folyamatokkal, termékekkel vagy szolgáltatásokkal kapcsolatos eredményein. [5]

Referenciák

1. „Quality Glossary”, *Quality Progress*, July 2002, p. 43
2. Yoji Akao, *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design*, Productivity Press, 1990
3. The Quality Function Deployment Institute's website, www.qfdi.org
4. Masao Kogure and Yoji Akao, „Quality Function Deployment and CWQC in Japan”, *Quality Progress*, October 1983, pp 25-29
5. Jack B. ReVelle, John W. Moran and Charles A. Cox, *The QFD Handbook*, John Wiley and Sons, 1998

Bibliográfia

Day, Ronald G., *Quality Function Deployment: Linking a Company With Its Customers*, ASQ Quality Press, 1993
The International TechneGroup's website, www.iti-oh.com/cppd/qfd/qfd_basics.htm

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Corinne N. Johnson: QFD Explained – Use this process to ensure quality throughout the product development process

Megjelent: Quality Progress, January 2016, p 40

Gyakorlati projektmenedzsment minőségügyi szakembereknek

A minőségügyi elvek és eszközök alkalmazása a projektmenedzsmentben új értékkel gazdagíthatja az egész szervezetet a problémák és a javítási lehetőségek feltárásával, valamint az adatokon alapuló döntéshozatal meg-erősítésével. A minőségügyi szakemberek általában együtt dolgoznak a projekt teamekkel (beszerzések, auditok, közösségi szolgáltatások, szoftverfejlesztés stb.), de önállóan is vezethetnek projekteket.

A projektek életciklusának részei: elemzés és tervezés, gyakorlati kivitelezés, tesztelés és monitoring, majd végül átadás a végső felhasználó részére. Olyan projekt környezetekben, ahol nincsenek nagyon szigorú előírások és gyakori a változás, a tervezésnél ajánlatos egy rövidebb projekt életciklussal számolni, amelyhez jól felhasználható a közsímet PDCA szemlélet. Ugyanez a helyzet akkor is, ha szigorú követelmények vannak, de kicsi a változás valószínűsége. Ennél bonyolultabb az ún. agilis életciklus, amely ugyancsak követi a PDCA lépéseket, de az összetettsége folytán a munka csak kisebb lépésekben haladhat, különösen, ha a követelmények gyakran változnak. Amennyiben a projekt eredményeként jelentkező terméket vagy szolgáltatást mások (harmadik fél) használja fel, nagyon ajánlatos a tesztvizsgálatok keretében egy FMEA táblázat megszerkesztése. Helyes, ha végezetül, de még a kiszállítás előtt a projekt team tagjai egy vagy több brainstorming eseményen vesznek részt, ahol még egyszer áttekintik az egész projektet, a csapatmunkát, az eredményeket és a leszűrt tanulságokat. Ilyenkor kitűnő alkalom nyílik a koccintásra és a köszönetnyilvánításra is a munkatársak felé.

A minőségügyi szakemberek részvétele a következő módon növelheti a projekt értékét:

- Irányítás az elvárások részletes ismeretében a projekt egész életciklusa alatt.
- A minőségügyi eszközök kreatív használata és az innováció biztosítja nem csak a jelenlegi, hanem a jövőbeli kockázatmenedzsment lehetőségét is.
- Az akadálytalan adatáramlás és az adatok megfelelő kezelése hatékonyan alátámasztja az elemzést, a döntéshozatalt és a jelentések megírását.
- Az összes érdekelt felek azonosítása és a véleményük kikérése a jó együttműködés érdekében (stakeholder menedzsment).

Az elmondottakból teljesen nyilvánvaló, hogy a minőségügyi eszközök és a minőségügyi szakemberek tudásának felhasználása – az élet sok más területéhez hasonlóan – a projektmenedzsment vonatkozásában is nélkülözhetetlen.

(Joanna Rusly: *The Desired Effect*. *Quality Progress*, November 2018, 26-33. oldal)

93/1/2019

VG

Mi a Minőségfunkció lebontása (QFD)?

Az ipar és az üzlet világában minden szervezetnek megvannak a maga vevői (ügyfelei). Egyes szervezetek csak belső, más szervezetek meg éppen külső vevőkkel rendelkeznek, míg néhány szervezetnek kijut mindkettőből. Ha azt szeretnénk tudni, hogy mit kell tennünk a vevőink kielégítése, sőt elbűvölése érdekében, a minőségfunkció lebontása (Quality Function Deployment, QFD) a megfelelő eszköz.

Háttér

A minőségügyi szakemberek sokféle névvel illetik a QFD módszert, többek között: **mátrix alapú termék tervezés, döntési mátrixok és vevőközpontú engineering**. Nevezzük azonban bárhogyan is, a QFD egy célirányos módszertan, amely biztosítja a vevői elvárások pontos megértését, hogy azután hatásos választ adhassunk a vevő igényeire és elvárásaira.

A QFD az ok-okozati elemzés egyik formájaként Japánban került először kidolgozásra az 1960-as évek végén, majd az 1980-as évek elején került az Egyesült Államokba. A módszer korai népszerűségét a gépjárműipar területén elért sikerek sokasága alapozta meg.

Módszertan

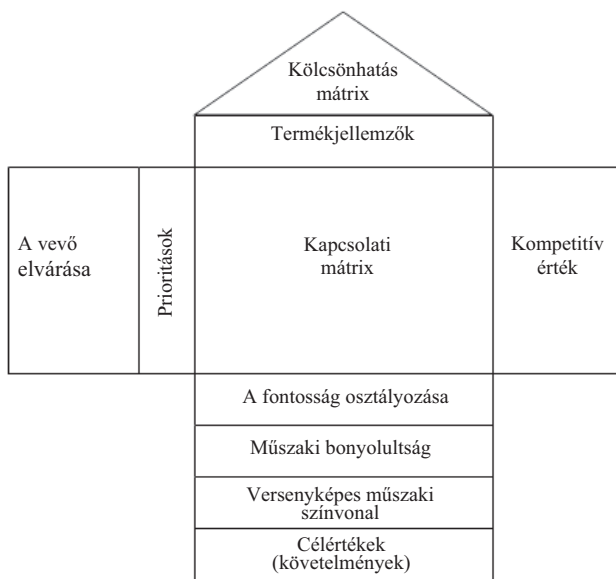
A QFD vonatkozásában a minőség annak mértéke, hogy a vevő mennyire elégedett egy termékkel vagy szolgáltatással. A QFD egy strukturált módszer, amely a 7 menedzsment és tervezési eszköz felhasználásával gyorsan és hatékonyan képes azonosítani és prioritási sorrendbe állítani a vevői elvárásokat.

A legtöbbször **Minőségháznak** nevezett mátrixból kiindulva (1. ábra) a QFD módszertan a termék vagy szolgáltatás legfontosabb tulajdonságait vagy minőségi jegyeit állítja a középpontba. Ezek a következőkből tevődnek össze: a vevők reakciói, vágya és akarata (Lásd: a vevői érzékelést és a realitást szembe állító Kano modellt).

A tulajdonságok és a minőségi jegyek prioritási sorrendjének felállítását követően a QFD lebontja azokat a megfelelő szervezeti funkciókká a cselekvés végrehajtásához (2. ábra). Ilyen megfontolás alapján a QFD nem más, mint a vevők által megkövetelt (elvárt) minőség "lefordítása" az azokért felelős szervezeti funkciók nyelvére.

A Minőségház által biztosított előnyök:

- A követelmények tervezésének lehetősége



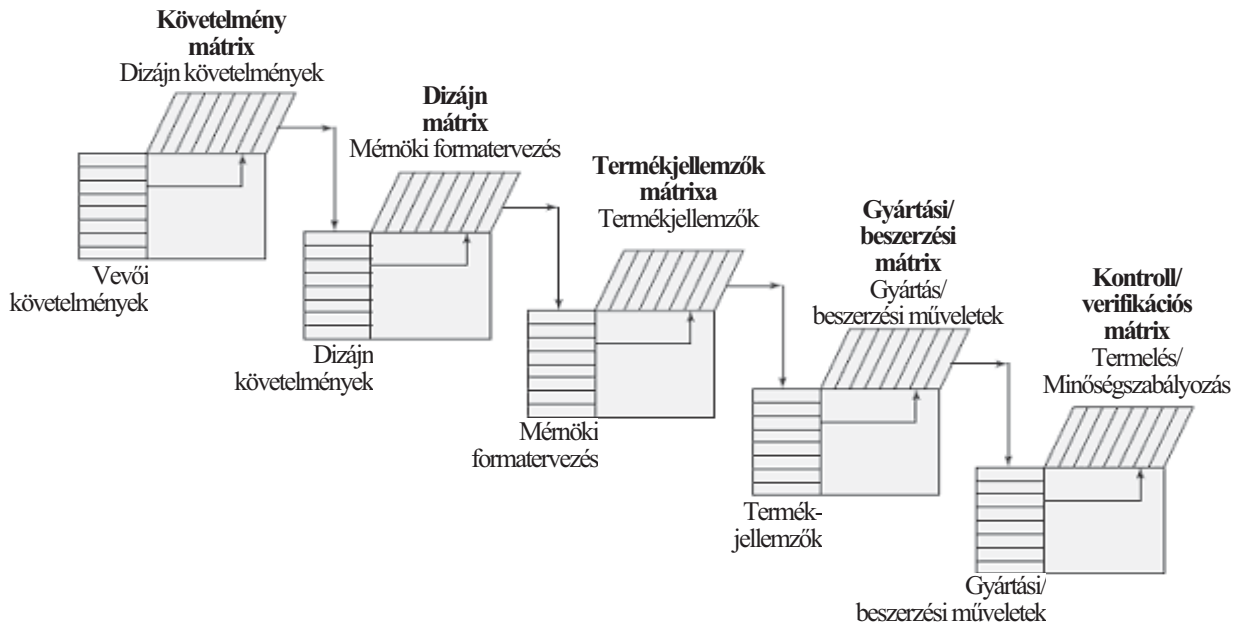
1. ábra: Minőségház mátrix

- A grafikus és integrált gondolkodás eszköze
- A mérnöki gondolkodás meghonosítása és megőrzése
- A gondolkodási folyamat kommunikálása a QFD team új tagjai felé
- Lehetővé teszi a vezetés tájékoztatását a következtetések és ellentmondások fennállásáról az igények, a kockázatok, illetve a vevői igények között

Számos QFD gyakorlati szakember egyetért vele, hogy a módszer segítségével akár 75%-al is sikerült csökkenteni a termékek és a szolgáltatások kifejlesztéséhez szükséges ciklusidőt, ezzel egyidejűleg jelentős javulás következett be a mért vevői elégedettség területén is.

Eredeti cím: What is Quality Function Deployment (QFD)?

Excerpted from Jack B. ReVelle's *Quality Essentials: A Reference Guide from A to Z*, ASQ Quality Press, 2004, pages 152–155.



2. ábra: Vizesésszerű kapcsolat a QFD mátrixok között

http://asq.org/learn-about-quality/qfd-quality-function-deployment/overview/overview.html?utm_content=&utm_source=email&utm_

[medium=email&utm_campaign=communications_asq%20weekly%20_06222016](http://asq.org/learn-about-quality/qfd-quality-function-deployment/overview/overview.html?utm_content=&utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=communications_asq%20weekly%20_06222016)

Fordította: Várkonyi Gábor

Ipar 4.0, mint a minőség hajtómotorja

A Fraunhoferi Gyártástechnikai és Automatizálási Intézet (Fraunhofer IPA) egy kétlépcsős Delphi kérdőíves felméréssel megkísérelte felmérni, hogy a német KKV-knak milyen igényeik vannak, és mely akadályokat kell leküzdeniük az Ipar 4.0 bevezetése terén. Ehhez mintegy 5000 ipari szakembert kérdeztek meg, majd a felmérés eredményeit 30 tapasztalt szakértő dolgozta fel és vitatta meg.

A megkérdezettek 40%-a bár konkrétumokat hallott az Ipar 4.0-ról, de semmiféle intézkedést nem hozott ezen a területen. Azok a cégek, amelyek viszont egy-egy ilyen technológiát már alkalmaznak, általában még nem rendelkeznek egy átfogó stratégiával az Ipar 4.0 bevezetésével kapcsolatban. A legfőbb lépések a „Gyár 2035” megvalósítása irányába a következők szerint képzelhetők el:

1. Az értékalkotó rendszerek és súlyponti elemek digitalizálása.
2. Személyre szabott individuális termékek gyártása intelligens minőségmodul beépítésével a fejlesztésbe is.
3. Autonóm gyártás a mintafelismeréshez szükséges gyártási és minőségadatok optimalizálásával, valamint összekapcsolt és központilag irányított mobil robotok alkalmazásával.

A szintén kérdés-komplekxként szereplő Gyártás-IT integrálásának hatását a következő %-os arányban látják a megkérdezettek a gépek és berendezések tervezésénél:

- Jobb tervezési pontosság (46%).
- Egyszerűsítés a támogató tervezési eszközök felhasználásával (32%).
- A tervezési komplexitás erősödése (12%).
- A tervezési ráfordítások bővülése (8%).
- Nincs szignifikáns ráhatás (2%).

Felix Müller und David Görzig: *Qualitätstreiber Industrie 4.0. Qualität und Zuverlässigkeit* 62 (2017) 01, 39-41

85/1/2019

MP

MAZUR, GLENN, QFD Vörösöves, QFD Intézet (USA) és
BYLUND, NICKLAS, QFD Feketeöves, Sandvik Coromant (Svédország)

A minőségfunkció lebontása (QFD) az ISO 16355 szabvány segítségével a termékfejlesztés területén a globális versenyképesség növelése céljából

A vállalatok az új termékek kifejlesztésének folyamatát általában lépésről lépésre és munkadarabonként külön-külön közelítik meg, pedig sokkal alaposabb hatékonyságot tesz lehetővé az egy-egy oktatási csomagban rejlő, kellően integrált módszerek láncolata, ami kiterjed a tanúsított szakmai képességek színvonalára is. Ilyen csomag az ISO 16355 szabvány. A QFD használatának célja a vállalatoknál a kimondott és a ki nem mondott vevői igények jobb megértése, illetve azok prioritási sorrendjének felállítása. Ezután le kell fordítani az említett igényeket a termékkel kapcsolatos követelmények nyelvére, biztosítva a minőség fenntartását a formatervezés, a gyártás, majd az értékesítést követő fázisok egész folyamatában. A hagyományos QFD eszközök „házaknak” nevezett időigényes mátrixok kidolgozását veszik alapul, ám a mai karcsúsított üzleti környezetben az ilyen mélységű analízis elvégzéséhez csak korlátozottan állnak rendelkezésre a szükséges erőforrások. Ráadásul a mátrixok sokszor éppen a QFD igazi lelkületét rejtik el, ami nem más, mint a vevői igények érvényesítése az egész folyamatban. Dr. Yoji Akao, a QFD alapítójának irányítása alatt a QFD Intézet hatékonyabb módszereket vezetett be. Különösen a világon bárhol jelenlevő nagy termelő vállalatok úgy találták, hogy a vevők hangjának termék-paraméterekké való transzformálásakor a nyelvi igények mellett a kultúrák különbözőségére is tekintettel kell lenni. A jelen tanulmány középpontjában az egyik modern Blitz QFD® módszer, a gemba áll, ami a vevő telephelyén (ezúttal egy gépészeti műhelyben) végzett helyszíni szemlére vonatkozik. A szerzők foglalkoznak a gemba alkalmazásának sajátosságaival különböző kulturális környezetekben.

1 Bevezetés

A Sandvik Coromant a fémvágó szerszámok vezető gyártójaként az egész világon jelen van. Fő termékei: fúrók, esztergagépek és őrlőberendezések, cserélhető volfrámkarbid alkatrészekkel és betétekkel. A vállalat azt a célt tűzte maga elé, hogy felére csökkentik a vevői igények azonosításától a legnagyobb értékesítésig eltelt felfutási időt. Az innovatív termékek előállítása már hosszú időre tekinthet vissza a vállalatnál, és ez jelenti a sikerek kulcsát. A piacra-jutási idő lerövidítése, párosítva az innovatív termékek kínálatával új távlatokat nyithat az árbevételek növelése előtt. A QFD Institute Deutschland által kifejlesztett Blitz QFD® (ISO 16355-2, -4 és -5) két fejlesztési projektben történt hatásos alkalmazásával tesztelték a fenti cél teljesítésére gyakorolt hatást. E tanulmány leírja a vevőknél eszközölt gemba látogatások lefolyását, valamint a folya-

mat különböző kultúrákhoz való adaptálása során szerzett tapasztalatokat.

1.1 Az ISO 16355 szabvány

1. rész: A QFD módszer általános alapelvei és perspektívái (ISO 16355-1). Ez az áttekintés leírja a QFD általános keretét, továbbá különféle módszereket és eszközöket javasol a hozzájuk tartozó referenciákkal és példákkal együtt.

2. rész: A VOC/VOS megismerése – nemkvantitatív megközelítés (ISO 16355-2). Ez a fejezet részletesen ismerteti, miképpen lehet azonosítani és megszerezni a vevők és az érdekelt felek véleményét („hangját”) látogatások, interjúk és következtetések (dedukció) útján.

3. rész: A VOC/VOS megismerése – kvantitatív megközelítés. Ez a fejezet részletesen ismerteti, miképpen lehet azonosítani és megszerezni a vevők és az érdekelt felek véleményét struktu-

rált felmérések, illetve a statisztikai információk értelmezése alapján.

4. rész: A nem-quantitatív és a quantitatív VOC/VOS elemzése (ISO 16355-4). Ez a fejezet „lefordítja” az előzőekben begyűjtött véleményeket és „hangokat” a vevői igények nyelvére, amelyeket azután prioritási sorrendbe állít, és egymással versenyeztetve igyekszik meghatározni az elégedettséget biztosító célokat.

5. rész: Stratégia és a VOC átültetése mérnöki megoldásokba és a tervezés költsége (ISO 16355-5). Ez a fejezet a vevői igényeket átdolgozza mérnöki követelményekké, lehetővé téve olyan stratégia kialakítását, amely biztosítja a minőséget, a technológia újszerűségét, a megbízhatóságot és a megfelelő költségszintet.

6. rész: Optimalizálás – robusztus paramétertervezés (ISO 16355-6 és ISO 16336). Ez a rész, amelyet először külön szabványként publikáltak ISO 16336 szám alatt, a nominális értékpáraméterek tervezési fázisának optimalizálásával foglalkozik a funkció robusztussága alapján.

7. rész: Optimalizálás – toleranciatervezés (ISO 16355-7). Ebben a fejezetben meghatározásra kerül, hogy az általános termékminőség és a teljesítmény érdekében mikor kell szűkíteni a tűréshatárokat.

8. rész: A kereskedelmi forgalmazásra és az életciklusra vonatkozó irányelvek (ISO/TR 16355-8). Ez a műszaki jelentés foglalkozik a tervezést követő tesztek, a kivitelezés, a csomagolás, az áruforgalom, a támogató és a kiszolgáló intézkedések, a szolgáltatás és a piacról való kivonás minőségügyi kérdéseivel.

1.2 A minőségfunkció lebontása (QFD)

A QFD-t a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia két japán tagja, Shigeru Mizuno és Yoji Akao fejlesztette ki az 1960-as években, mint olyan módszert, amely az új termékek esetében képes egyidejűleg biztosítani a minőséget és a vevői elégedettséget. A háttérben a következő alapgondolat húzódott meg: ha a mérnökök tudják, hogy a vevők „miért” ragaszkodnak bizonyos termékjellemzőkhöz, könnyebben biztosíthatják a különböző használati módokkal kapcsolatos elégedettséget. A mérnöki munkának ehhez arra volt szüksége, hogy még bensőségebb ismeretekhez jusson a fogyasztóról és a felhasználói magatartásról, jobban megismerve az emberek véleményét. A betekintés megszerzéséhez

ténylegesen látogatást kellett tenni a vevőknél a munkahelyükön (üzlet-üzlet), illetve az otthonukban (üzlet-fogyasztó) az adott terméktípus jellegének megfelelően. Az ilyen helyszíni, a termék felhasználási pontján tett „*gemba*” látogatások során a tervezőmérnökök számára lehetővé vált a vevői igényeknek még inkább megfelelő, még jobb megoldások keresése. Tovább fejlődve az évek során, ezek a módszerek és technikák alkalmassá váltak a termékek, a szolgáltatások, az információtechnika, sőt még a belső üzleti folyamatok kezelésére is. Az ISO 16355 szabvány megmagyarázza az említett módszereket a bevezetőjében.

A QFD Intézet előre leszögezi, hogy a valódi QFD – akár Blitz QFD®, akár a hagyományos QFD – nem követeli meg a mátrixok alkalmazását, itt ugyanis arról van szó, hogy a minőség-szemlélet áthatja az egész folyamatot. A minőség definíciója ebben az értelemben: a használhatóság biztosítása a vevő számára. A módszer lényegéhez tartozik továbbá az összhang megteremtése minden szervezeti egység között, hogy együttesen járulhassanak hozzá a vevői igények kielégítéséhez. A QFD japán értelmezése valójában azt jelenti, hogy (a fogyasztó által definiált minőséget) le kell bontani minden érintett üzleti funkcióra. Vevőközpontúság nélkül tehát nem létezhet QFD. A fenti okfejtésből nyilvánvaló, hogy az egész vállalat szempontjából kritikus fontossággal bír a vevői igények megismerése és azok prioritási sorrendjének felállítása, valamint azok egységes értelmezése a szervezeten belül. A jelen tanulmány leírja, hogyan lehet ezt elérni a *gemba* módszer segítségével.

2 A kutatás és a megvalósítás módszertana

Glenn Mazur a QFD Intézet oktatójaként két fejlesztési team felkészítésében vett részt folyamatvezetőként (facilitátor), segítve a munkacsoportokat a Blitz QFD® módszertan alkalmazásában a két tréningmodul közötti idő alatt, valamint a *gemba* látogatásokon való részvételben a világ minden táján. A kutatás elvégzéséhez és a termékfejlesztési gyakorlatban végbement változás tanulmányozásához a szerzők a részvételel alapuló akciókutatás (Participatory Action Research, PAR) módszertanát választották. A facilitátor termékfejlesztőként vett részt a Blitz QFD® 2 mintaprojekt során történő megvalósí-

tásában, odafigyelve egyúttal a kivitelezés során jelentkező hatásokra, fenntartva ugyanakkor a párbeszédet Glenn Mazur és a csapatok között a Blitz QFD® tartalmával és adaptálásával kapcsolatban.

2.1 Sikerkritériumok és mérhető kritériumok

A termékfejlesztési gyakorlatban végbement változás végső célja, illetve sikerkritériumai abban mérhetők le, hogy mennyire csökken a vevői igények meghatározásától a termelés csúcsra járatásáig, illetve a fogyasztói elégedettség eléréséig eltelt piacrajutási idő. Ezen túlmenően a versenyképesség hosszabb távon történő megőrzése érdekében innovatív és szabadalmaztatható módon célszerű kielégíteni a vevőket. Az olyan folyamatok, mint a Blitz QFD® végső célra gyakorolt hatásának mérése nem könnyű, először is a csökkentendő időintervallum hosszú, akár néhány év is lehet, de más tényezők, mint például az üzleti klíma és a versenytársak mozgása is nagy befolyással bírhatnak. A mérhető kritériumok fogalma a *Blessing* és *Chakrabarti* által javasolt dizájn kutatómódszertanból (Design Research Methodology, DRM) került átvételre a jelen tanulmány céljaira. A DRM mögött meghúzódó alapgondolat szerint elfogadható, valószerű kapcsolatot kell létrehozni a sikerkritériumok és a mérhető kritériumok között. A mérhető kritériumok (észrevehető és az aktuális változással arányos) módosulásának hatása ekkor láthatóvá válik, és korábbi időpontban lehet következtetéseket levonni a sikerkritériumokra vonatkozóan. Itt és most a két párosított, teljes mértékű minta-esettanulmány mérhető kritériumai a vállalatnál korábban lezajlott termékfejlesztési projektek tapasztalatain alapulnak. A piacrajutási idő és az innovatív megoldások szempontjából a következő mérhető kritériumoknak voltak előnyös hatásai:

1. A vevői igényekkel kapcsolatos mély és megosztott tudás, illetve a prioritási sorrend felállítása egyensúlyba hozza a fejlesztési erőfeszítéseket és csökkenti a terméketlen, pazarló tevékenységeket (vagyis a fejlesztők nem terveznek szükségtelen dolgokat, hanem csakis a különböző igények kielégítésére koncentrálnak).
2. A vevői igényekre vonatkozó ismeretek megosztása az egész szervezetben és a használati feltételek jó megértése megte-

remti az összhangot a fejlesztés, valamint a piaci bevezetést és értékesítést célzó erőfeszítések között.

2.2 Mintaprojektek

A Sandvik Coromant 2 termékfejlesztési projekt teljes folyamatában tesztelte a Blitz QFD® módszert, mert szerette volna látni, hogy egy új folyamat képes-e megjavítani a gyakorlatot egy nagyvállalatnál. A 2 említett mintaprojektet vezető teamek személyi összetétele így alakult: 8 munkatárs a termékfejlesztési szervezettől, ketten a termeléstől, egy személy képviselte a marketinget és volt egy-egy projektvezető is. Az Alfa projekt témája volt a lyukak előállítására volfrámkarbid fúrógép segítségével. Mivel ez a projekt még korai stádiumban volt, nagyon jól fel lehetett használni a Blitz QFD® módszer tesztelésére. Mivel az Alfa projekt fő témáját a vevői igények meghatározása és azok prioritási sorrendjének felállítása képezte, a QFD folyamat első állomásai rendkívül kézenfekvőek voltak. A Béta projekt célja volt egy csavarmenetvágó eszterga-rendszer megtervezése cserélhető volfrámkarbid alkatrészekkel és betétekkel. Mivel ez a projekt egy már meglévő rendszert akart adaptálni egy kisebb alkatrészre, a rendszerfejlesztés nagyon alkalmasnak találta a teszt elvégzésére. A projekt előrehaladott állapota miatt azonban már túl késő volt ahhoz, hogy nagy és átütő változásokat lehessen várni a Blitz QFD® alkalmazásától vagy bármilyen más, a folyamaton eszközölt változtatás végrehajtásától. Ez a késői kezdet az elfoglultság és a részrehajlás kockázatát hordozta magában a vevői információk begyűjtését célzó látogatások alkalmával.

2.3 Személyre szabott Blitz QFD® és gomba folyamat

Mint már korábban említettük, a Sandvik Coromant azt a célt tűzte maga elé, hogy felére csökkentse a vevői igények azonosításától az értékesítési csúcsig eltelt felfutási időt. A QFD Intézet először a legfontosabb folyamatgazdák megkérdezésével műszaki szempontból elvégezte a termékfejlesztési folyamat átvilágítását (diagnózis). Az említett folyamatgazdák közé tartoztak a következő területek rangidős menedzserei: a fémvágó szerszámok, valamint a fúrógépek és egyéb fúró eszközök fejlesztése és termékmenedzsmentje, a betétek és az alkatrészek

előállításának prototípusai, a fémek vágásának kutatása, a termékmenedzsment iroda, a termékek felhasználása, kutatás-fejlesztés (R&D), a vágoeszközök előállításának műszaki fejlesztése, továbbá a számítógéppel segített tervező rendszerek (Computer-aided Engineering, CAE) és azok kiszolgálása. „A vállalat hangjára” alapozva a bevezető lépésként a Blitz QFD® folyamat előzetes adaptációjára és testreszabására került sor a módszerek olyan részalmazának kialakításával, amely magában foglalta a Sandvik Coromant minimális QFD erőfeszítéseit. A testreszabott QFD folyamat vázlata az 1. ábrán látható. A Blitz QFD® oktatás tananyagát egy rövid referencia-kézikönyv, továbbá két terjedelmes tanfolyami jegyzet képezte, amelyek a más iparágaktól átvett példák mellett a fémvágás területéről is tartalmaztak valóságos esettanulmányokat. A vállalatnál lefolytatott továbbképzés a következő lépésekből állt össze: egy orientációs jellegű QFD Gold Belt® (Aranyöves) gyorstalpaló tanfolyam a legfelső vezetés számára, tantermi QFD Green Belt® (Zöldöves) alapképzés az eszközökről, kiegészítve egy rövid referencia kézikönyvvel, valamint a teljes QFD Black Belt® (Feketeöves) tanfolyam az átfogó tudásanyagot magukban foglaló jegyzetekkel, így járulva hozzá a jövő facilitátorainak és oktatóinak kiképzéséhez a vállalatban belül. A Blitz QFD® alapelve szerint nem létezik egységes, mindenre alkalmazható technika, ennek megfelelően a módszertani eszközöket és a folyamatot külön adaptálni kell minden egyes vállalat sajátos igényei-

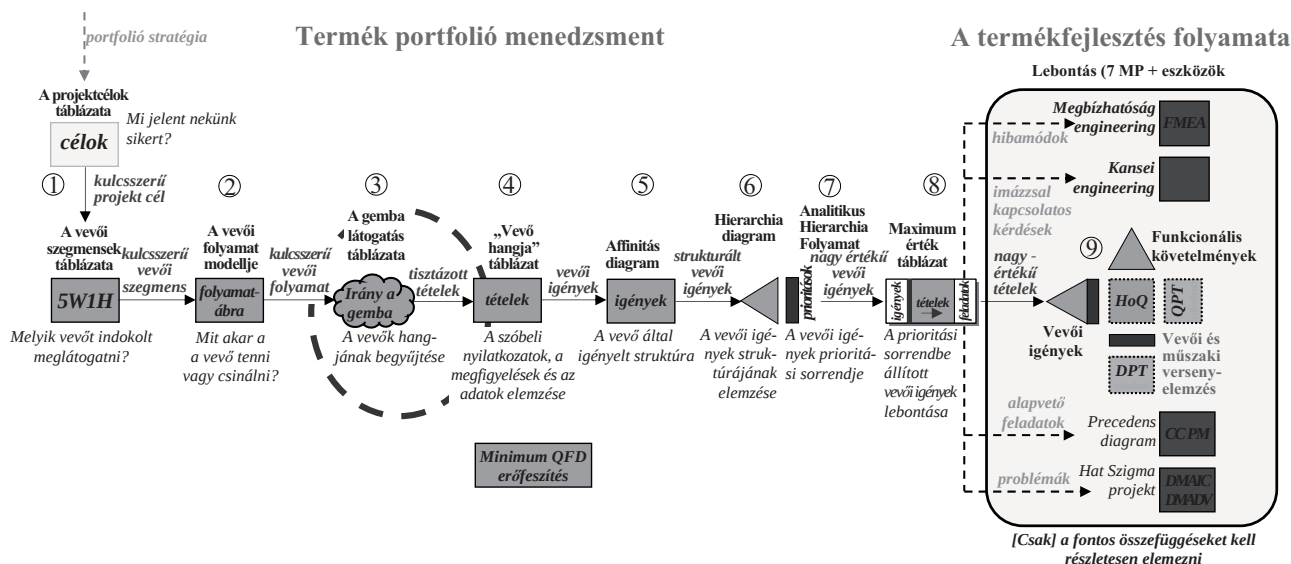
re, ahogyan azt Meissner és Blessing [8] javasolta. Általános gyakorlatnak mondható, amikor egy külső oktató közreműködik az első projekt megvalósításában és vezetésében, miközben ezzel egyidejűleg gondoskodik a kijelölt belső munkatársak képzéséről, akik majd tovább viszik a Blitz QFD® alkalmazását a későbbi projektekre.

2.3.1 Mi a gemba?

A következőkben rövid leírások találhatók az 1. ábrán szereplő némely eszközökről, különös tekintettel a vevői látogatásokra (3. lépés). Megfelelően levezényelve a vevőknél tett látogatások óriási mennyiségű, azonban még mindig jól kezelhető adattömeggel szolgálhatnak. A Blitz QFD® egyedi módszerét úgy hívják, hogy „Irány a gemba!”, amit a japánok „tethelynek” is neveznek. A vevői látogatások biztonságos lebonyolítását elsőként a Sandvik csoportnál, Svédországban sajátították el, az egyik szerző irányítása mellett. Ez a tanulmány a gemba-látogatást állítja a középpontba, amint azt a szaggatott vonalú kör mutatja az 1. ábrán. A QFD folyamat egyik nagy erőssége, hogy az egyik lépés kimenete a soron következő lépés bemeneteként szolgál, így a vevő igényeiről a gemba-látogatás során kapott információ megőrződik és a megoldások alapját képezi.

2.3.2 A gemba folyamata

A gemba nem valamiféle QFD unikum, mivel az már egy régi keletű Kaizen folyamat a japán Teljeskörű Minőségmenedzsment keretén belül



1. ábra: A Sandvik Coromant testreszabott Blitz QFD® folyamata

[9]. Ez az eljárás a 2. ábrán bemutatott „három *gen*” egyike, amely leírja, hogyan lehet tényeket és adatokat szerezni a valóságos javítás érdekében. A TQM, a Hat Szigma és a Lean gyakorlatok során ezt a tevékenységet üzemi szinten, a műhelyekben végzik, így próbálván fejleszteni a létező termékeket és folyamatokat. Más szavakkal: a hagyományos *gemba*-látogatásokra az üzemeken belül, a saját műveleteinkre és munkatársainkra koncentrálni kerül sor.

現場	<i>genba</i>	aktuális hely
現物	<i>genbutsu</i>	aktuális dolog
現実	<i>genjitu</i>	aktuális tény

2. ábra: A három *gen*

Ha azonban a QFD-t új termékek kifejlesztésére használják, akkor nincs belső *gemba*, mert a terméket még nem tervezték meg, illetve nem alakították ki. Nem határozták meg még a funkcionális követelményeket, nem dolgozták ki még a technológiát, a gyártási folyamat egyes lépéseit, és az anyagszükségletet sem állapították meg, ezért a belső *gemba* nem jöhet szóba. A Blitz QFD® során tehát a *gemba* átváltozik belső műveletből vevői műveletté, mert csak így láthatjuk tisztán, hogy milyen problémák és lehetőségek állnak az új termék előtt. A Blitz QFD® jól kialakított eszközökkel és módszerekkel rendelkeznek az ilyen típusú elemzés lebonyolításához. A QFD egy-egy szervezetre történő testreszabásakor a QFD Red Belt® (Vörösöves) adaptálja ezeket az eszközöket a vállalat igényeire, a termékekre, és – amit ez a tanulmány be fogja bizonyítani – magukra a vevőkre is. A Sandvik Coromant esetében az említett testreszabott eszközök áramlása megfigyelhető az 1. ábra 2-7 lépéseiben.

2.3.3 A *gemba* mint újszerű gondolkodásmód

A Sandvik Coromant hagyományos módon az értékesítési munkatársakra és a technikai szakértőkre bízta a vevők meglátogatását, majd a projekt előrehaladásával párhuzamosan a fejlesztő mérnökök mintákat vittek magukkal helyszíni kipróbálásra. Kezdetben egyes fejlesztő mérnökök részéről bizonyos szkepticizmus mutatkozott, hogy miért is kell kimenniük a vevőhöz, ha nem áll még rendelkezésre a prototípus, amit bemutatnának vagy kipróbálhatnának.

A kísérleti *gemba*-látogatások házon belüli lebonyolítása óta viszont pozitívabb hozzáállás tapasztalható a *gemba* vonatkozásában. A *gemba* valójában a dogok szemléletének másfajta módját képviseli. A hagyományos értékesítésnél a következő feladatok kerültek előtérbe: az új termékek bevezetése, a rendelések felvétele, továbbá a kapcsolattartás a Coromant és annak disztribútorai, illetve a vevők beszerzési ügynökei és a műhelyben dolgozók között.

A *gemba* vonatkozásában viszont az értékesítési munkatársaknak meg kell szervezniük a termékfejlesztő team tagjainak látogatását, azon kívül meg kell értetniük a forgalmazókkal (dealerek) és a vevőkkel a látogatás célját és azt, hogy miért lesz előnyös a számukra, ha megvalósul az új termék. Nagyon fontos az is, hogy a *gemba*-látogatás során – egyfajta tolmácsként közreműködve – megalapozzák a nyelvi és a kulturális kapcsolatot. Kritikus jelentőségű, hogy az értékesítést végző személyek – akiknek a jövedelme attól függ, hogy mit sikerül eladniük – ellen tudjanak állni annak a kísértésnek, hogy a *gemba*-látogatást ösztönösen valamiféle eladási felszólításnak tekintsék, ehelyett összekötő csatornaként kell szolgálniuk a kereskedők, a vásárlók és a dolgozók (operátorok) között. Bármilyen eladási kényszer érzése torzíja a *gemba* eredeti, adatgyűjtést szolgáló célját, amelllett az elfoglaltság rontja a megszerzett információk minőségét.

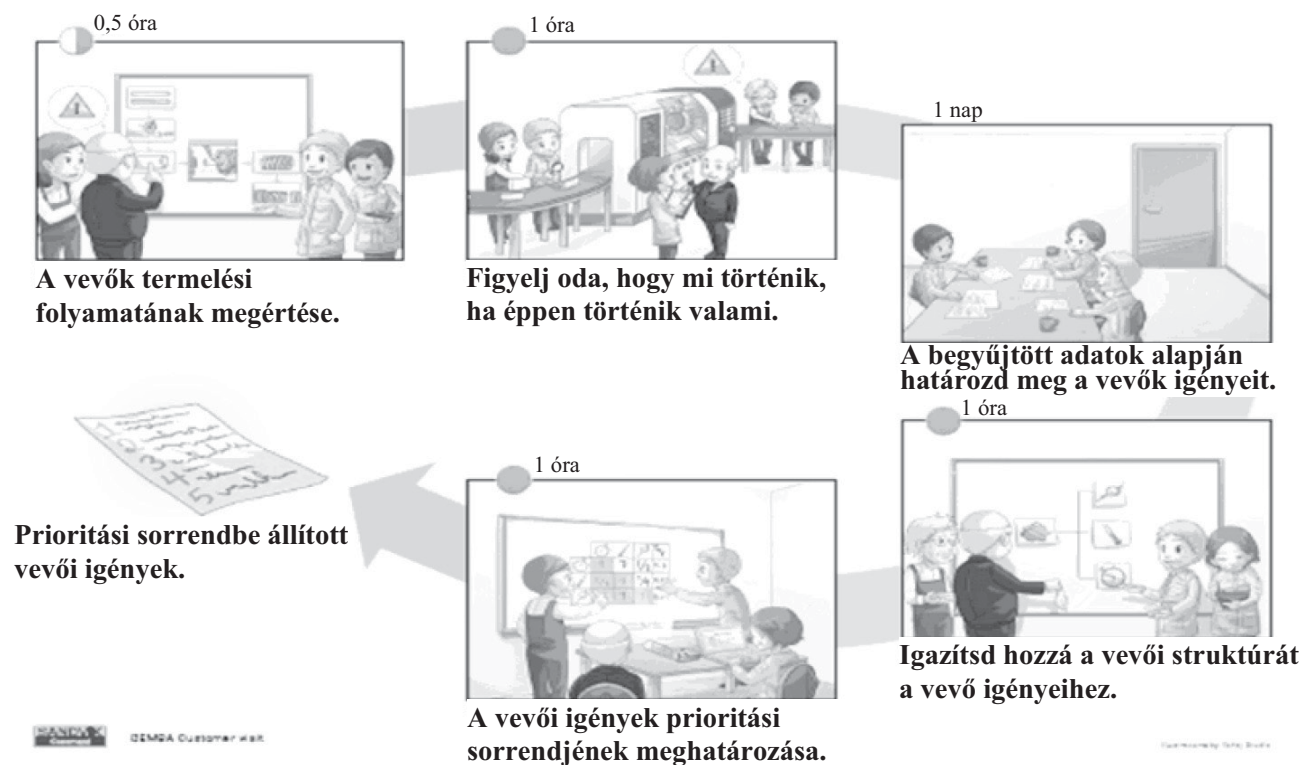
A műszaki szakemberek általában azért mennek ki a területre, hogy tanulmányozzák a speciális anyagokat vagy a megmunkálással kapcsolatos követelményeket, orvosolják a vevők által jelzett problémákat, és hogy továbbképzést nyújtsanak a bevezetésre kerülő új termékek vonatkozásában. Más szavakkal: ők nem annyira a termékfejlesztésre, mint inkább a már meglevő termékeknek az új feltételekhez való hozzáigazítására helyezik a hangsúlyt. A technikai szakértők tehát értékes *gemba*-játékosok lehetnek, mert információkat csatolnak vissza a termékfejlesztőkhöz többek között az uralkodó trendekről és az anyagok terén beállott változásokról, a fém-megmunkáló gépek kapacitásának alakulásáról, valamint a vevők vevői (például a gépjármű motorokat gyártó üzemek) által megkövetelt szigorúbb paraméterekről és így tovább. Ilyen célból a műszaki szakemberek is továbbképzést igényelnek a *gemba* folyamatot illetően.

A termékfejlesztő mérnököknek – akik csupasznek érzik magukat egy bemutatható vagy tesztelhető prototípus nélkül – meg kell tanulniuk, hogyan érthetik meg legjobban a vevők akarát, még mielőtt nekigyürkőznének a tervezés munkájához. A dimenzionális jellegű követelmények és a szükséges vegyi folyamatok meghatározása előtt a mérnököknek meg kell ragadniuk minden alkalmat a vevői műveletek megismeréséhez, a prototípusokat tehát nem a problémák utólagos megállapítására és az új prototípus kialakítására kell felhasználni, hanem sokkal inkább a formatervezés helyességének validálására. A *gemba*-látogatások megszervezéséhez egy olyan útmutatót vagy irányelvet kell kidolgozni, ami könnyen követhető eljárásokat tartalmaz és alkalmas a résztvevők egységes oktatására is.

2.3.4 Útmutató a *gemba* helyszíni látogatások lebonyolításához

A szerzők által a Sandvik céghez bevezetett Új Lanchester-féle stratégiai könyvekben került fel először egy olyan útmutató gondolata, amelyet mindenki képes megérteni, tekintet nélkül az anyanyelvére vagy a szakmai hátte-

rére. Ezekben a művekben a szerző újszerű grafikus módszerek és matematikai képletek segítségével magyarázza el a teljes üzleti stratégiát (vidám könyvek), így könnyen elsajátíthatják azt a frontvonalban dolgozó munkatársak. A Sandvik Coromant életre hívott egy művészi irodát, amely erre a stílusra (japán neve: *manga*) szakosodott (lásd: 3. ábra). Az útmutató célja, hogy jól és gyorsan áttekinthetővé tegye a *gemba*-látogatások lebonyolításához szükséges kulcsfontosságú ismereteket a fejlesztőmérnökök, az értékesítési munkatársak, sőt, maguk a meglátogatásra kerülő vevők számára egyaránt. Az említett útmutató emlékeztetőül is szolgál a végrehajtandó lépésekhez. A látogatást megelőzően az útmutatót elektronikus úton eljuttatják a meglátogatandó vevőkhöz, de kinyomtatott formában is elviszik a helyszíni látogatásra. Az útmutató nyomtatásban megjelent angol, francia, német, olasz, portugál és svéd nyelven, ami a kommunikáció javításán túlmenően azt is megmutatja, hogy mennyire komolyan vettük ezt a kezdeményezést. Az idő szorítása sajnos nem tette lehetővé egy kínai változat kidolgozását is, ami pedig felbecsülhetetlenül értékes lett volna.



3. ábra: A Sandvik Coromant útmutatója a *gemba* látogatások lebonyolításához

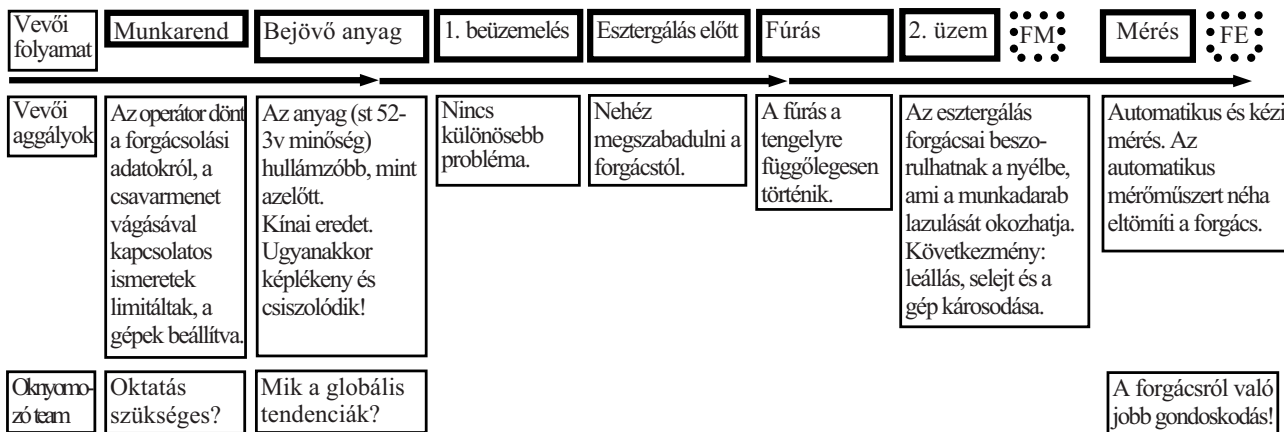
2.3.5 A vevői folyamatmodell és az első lépések a gemba felé

Egy értelmes, jelentőségteljes QFD megvalósítása szempontjából természetesen döntő fontosságú, hogy a legfontosabb szegmensek reprezentatív vevői hajlandók legyenek fogadni a termékfejlesztő team látogatását. A Sandvik Coromant esetében az értékesítéssel foglalkozó helyi munkatársak vették kezükbe a kezdeményezést. A *gemba* módszert kétszer kell eladni: egyszer a helyi értékesítő személyzetnek a piaci régióban, majd ezt követően a végső felhasználónak, esetleg a közvetítő disztribútoron keresztül. A *gemba*-látogatás előtt célszerű egy diagramban felvázolni a vevői folyamattal kapcsolatos legjobb hipotézisünket. Ez számos célt szolgálhat. *Először*: közelíti egymáshoz a teamtagok sokféle, változatos tapasztalatait. Még a területi tapasztalattal rendelkezők körében is előfordulhat (akik esetleg gépkezelőként dolgoztak mielőtt munkába álltak volna a Sandvik Coromant vállalatnál), hogy nincsenek tisztában az iparág mostani legjobb gyakorlataival. Az is elképzelhető, hogy az egyes teamtagok csak a vevői folyamatok egy-egy részét ismerik, de nem rendelkeznek áttekintéssel azok egészét illetően. *Másodszor*: a legtöbb vevőt csodálattal tölti el, hogy a szokásos értékesítési megkeresés helyett a látogatókat valóban érdekli, hogy a vevő miképpen végzi a mindennapi munkáját. A javasolt Vevői Folyamat Modell (Customer Process Model, CPM) kezdetben még nem szükségszerűen tükrözi vissza az egész vevői folyamatot, mivel a legtöbb vevő – elámulva a helyszínelők erőfeszítésein – máris nekilát a folyamat javításának. Ily módon sok értékes információhoz juthatunk, többhöz, mintha egyenesen feltennénk a kérdéseinket. Gyakran annak is van értelme, ha beépítünk néhány „hibát” a hipotetikus folyamatmodellbe, mert ezzel arra kényszerítjük a vevőt, hogy egyenesen beleugorjon a dolgok közepébe és átvegye a *gemba* látogatás gazdájának szerepét, ahelyett, hogy passzív interjúalany maradna. *Harmadszor*: ha egy előre meghatározott forgatókönyvvel rendelkezünk a látogatás e részének levezényléséhez, akkor az egész időtartam alatt csökken a veszélye annak, hogy elakadunk valamelyik kérdésnél. Ha partnereink közreműködésével sikerült együtt áttekinteni a Vevői Folyamat Modellt (CPM), előtűnnek a megelőzendő hibamódok (failure modes, FM)

és a hibák enyhítendő hatásai (failure effects, FE), amelyek értékes információt szolgáltatnak nekünk arról, hogy mit kell még részletesebben tanulmányozni a helyszíni szemle során.

A mintaprojektekkel kapcsolatban szerzett tapasztalatok

A marketing részleg szerint minden vevői látogatásra nézve kötelező, hogy az értékesítést végző felelős személy kapcsolatba lépjen a vevővel és részt vegyen a helyszíni szemlén, ő ugyanis az egyetlen ember, aki hosszabb távon kapcsolatban marad a vevővel. A mintaprojekteknél alig van szemléletbeli különbség a *gemba* előkészítését és lebonyolítását illetően. Az Alfa projekt esetén a team marketinggel foglalkozó tagjának nem kevesebb, mint 8 hétbe telt az illetékes ügynökök és bizományosok felkeresése, hogy a helyszíni látogatások megszervezése érdekében kapcsolatba léphessen a különböző szegmensek és nemzetközi piacok reprezentatív vevőivel. A felkészítés jegyében az Alfa team egy kétnapos, „próba *gembával*” összekötött Blitz QFD® bevezető tanfolyamot tartott az említett ügynökök részére. A tapasztalatok azonban azt mutatták, hogy a két nap túl rövid idő, részben azért, mert még mi magunk is újoncok vagyunk a QFD területén. Vagy meg kell tehát magyarázni, hogy mennyi időre van szükség a vevő telephelyén (beleértve a nyelvi korlátokat is), vagy pedig a felkészítési időt meg kell toldani még egy nappal, amikor egy QFD Green Belt® (Zöldöves) szakember – amennyiben nyelvi korlátok léteznek a team és a vevők között – tájékoztatást nyújt az affinitás diagramról és a hierarchia diagramról (lásd később). A Vevői Folyamat Modell alkalmazása könnyű és jól használható eszköznek ígérkezett a vevő szóra bírásához. Voltak kivételek, amikor néhány értékesítési szakember nem értette, hogy miért kell megszólaltatni a vevőket, hanem inkább ők maguk kezdtek el beszélni. Itt szinte lehetetlen volt közbeszólni, mert az Alfa team tagjai nem értették a nyelvezetet. A Béta team úgy döntött, hogy nem hívja meg előzetesen az értékesítési ügynököket. A Béta teamnek megvolt az a nagy előnye, hogy a folyamatvezetőjük (facilitátor) több nyelven beszélt, így nem szorult rá kétes fordításokra, mivel a meglátogatott piacokon sikerült közvetlenül szót értenie a vevőkkel. A folyamat lépésről lépésre történő előrehaladá-



4. ábra: A Vevői Folyamat Modell példája a Béta mintaprojektből

sával olyan kevésbé várt tények is felmerültek, amelyek elkerülhetők lettek volna, ha azonnal a vágóeszközök kerültek volna a középpontba (pl. a nyersanyagok egyenetlen minősége). A 4. ábra egy példán keresztül mutatja be a Béta team által felállított Vevői Folyamat Modellt (CPM).

2.3.6 A *gemba*-látogatás táblázata

A Vevői Folyamat Modell (CPM) átvizsgálása után elérkezett az idő a tényleges munkahely megtekintésére a vevőnél, a legkritikusabb munkafolyamatok figyelemmel kísérése céljából. Ezek a folyamatok rendszerint társíthatók a CPM által jelzett vevői hibamódokkal [FM] és hatásokkal [FE], de ezek lehetnek felfelé vagy lefelé irányuló, sőt párhuzamos folyamatok is. A CPM felülvizsgálata során a vevő rendszerint képes megmutatni, hogy a folyamaton belül hol tapasztalható a legtöbb nehézség a minőség, a költségek vagy az átadással kapcsolatos kötelezettségek terén. Minden adatforrást figyelembe kell venni: a vizuális megfigyelések segíthetnek a munkakörülmények és az anomáliák azonosításában, érintés útján meg lehet érezni a vibrációt, a felszíni egyenetlenségeket és a deformációt stb. Közvetlenül meghallgathatjuk szóban az operátor panaszait és kívánságait, illetve a megnyilatkozásait hiba felmerülése esetén. Az abnormális hangok géphibára vagy feldolgozási problémákra stb. utalhatnak, a szagok ráirányíthatják a figyelmet a kevésbé biztonságos feltételekre, továbbá a nem megfelelő hűtőfolyadékra és egyéb anyagokra, sőt, bizonyos termékeknél – például élelmiszerek – még az ízeket is felhasználhatjuk. Különös fi-

gyelmet kell szentelni az oda nem illő dolgokra és fordítva: azokra a dolgokra, amelyeknek ott lenne a helyük. A *gemba*-látogatás táblázata (Gemba Visit Table, GVT) segítségünkre lehet e rendkívül széles körre kiterjedő adattenger begyűjtéséhez. A táblázat célja többek között az, hogy észrevételekkel lássuk el a megfigyeléseket, hivatkozhatunk a munkahelyeken használt megfelelő dokumentumokra és kézikönyvekre, áttanulmányozzuk a vevő által rendelkezésünkre bocsátott mintapéldányokat, valamint leírhatjuk a meglátogatott vevőtől kapott szóbeli megjegyzéseket. Minden így megszerzett adatot azután át kell alakítani mérhető, letisztázott tételekké, amelyek csak egyetlen megállapítást tartalmaznak a látogatás alkalmával begyűjtött komplex adatmennyiség egyértelmű redukálásához. A team által kialakított értelmezéseket szintén csatolni kell, miután egyeztetettük és véglegesítettük azokat a vevőkkel. Nagyon előnyös, ha a vevő meg tudja adni ezekhez a tételekhez az alkalmazott mérési módokat és a kívánatos célértékeket is, mivel ezek megkönnyíthetik a későbbiekben a formatervezési megoldások értékelését. Jól kiegészítheti a *gemba* látogatási táblázatot, ha a vevő megengedi saját telephelyén a filmezést vagy felvételek elkészítését. Mindkét fél számára lehetőség nyílik a titoktartással kapcsolatos aggályok megbeszélésére, rendelkezésre bocsáthatók a vizuális felvételek és feljegyzések, de alkalmazhatók egyéb technikák is, mivel egy kép vagy videó mások által is megtekinthető és le is lassítható, ami szembeötlővé tehet olyan dolgokat, amelyek fölött először átsiklottak.

Gemba Látogatási Táblázat					
Interjúalany:		Operátorok és technikusok		Kérdező(k): Mr. X és Dr. Y	
Helyszín:		XXXXX, Sao Paulo, Brazília		Dátum és időpont: 2008. május 14., 12-16 p.m.	
Összekötő személy: Mr. Z, Sandvik do Brasil					
Az interjúalany jellemzése (*fontos): Nagyon dinamikus és nyílt, őszinte (a jellemzés könnyebben emlékezetbe idézhetővé teszi az interjúalanyt).					
Környezet: menetes csövek gyártócsarnoka					
Folyamat lépés	Megfigyelések	Szóról szóra	Dokumentáció	Megjegyzések	Tisztázott kérdések
Menetvágás	Festetlen alkatrészeket használ	Különlegesen fontos a gyors leszállítás!	Rajzok a helyszínen	Az alkatrészhez viszonyítva a cső értéke nagyon magas	Különlegesen fontos a gyors leszállítás (hetek)

5. ábra: A Gemba Látogatási Táblázat sémája a Béta mintaprojektből

A mintaprojektek tapasztalatai

A *gemba* látogatási táblázat (GVT) néhány A3 formátumú papírlapra nyomtatták ki, hogy a team a műhelylátogatások idején leírassa az észrevételeit. Ez különösen hatékony eszköznek bizonyult a szóbeli vélemények és a megfigyelések összegyűjtéséhez akkor, amikor a hangfelvétel készítését megtiltották. A valóban könnyen használható GVT vezérfonalat szolgáltatott a látogatás lebonyolításához. Az 5. ábrán látható egy minta, amely mindössze egyetlen sorból áll, ami megjegyzéseket tartalmaz és jól mutatja, hogy melyik adat melyik oszlopba kerül.

3 A *gemba* multikulturális különbségei

Hogyan érzékelik a *gembát* és a megvalósításával összefüggő nehézségeket valamely adott kultúrában? Mi a kultúra? Dr. Geert Hofstede (Maastrichti Egyetem) [19] definíciója szerint: „A kultúra az emberek kollektív szellemi programozása egy adott környezetben”, vagy még kifejezettebb formában: „A kultúra a tudat olyan kollektív programozása, amely az emberek valamely csoportjának vagy kategóriáinak tagjait másoktól megkülönbözteti.” Fontos annak felismerése, hogy ugyanazon kultúrán belül óriási lehet a változatosság az egyének között. Hofstede szavaival élve: ha egy kultúrában az egyedek közötti változatosságot a haranggörbéhez hasonlítjuk, akkor a kultúrák közötti különbségeket úgy foghatjuk fel, mint az egyik haranggörbéről a másikra való ugrást. Az egyének közötti nagy változatosság azt jelenti, hogy a kulturális dimenziókra vonatkozó általánosítást csak óvatos körültekintéssel végezhetjük, kerülve az egyes emberekre való

alkalmazást. Feltételezhető tehát, hogy minél kisebb az általánosítás foka, annál biztonságosabb annak az egyénekre való vonatkoztatása, vagyis meg kell találni azokat az alapvető kulturális szokásokat, amelyek a legtöbb egyénre jellemzőek az adott kultúrában. Példa lehet az elmondottakra az, hogyan üdvözik egymást az emberek, ha találkoznak, hogyan viszonyulnak az időhöz és mennyire tartják tiszteletben a határidőket, továbbá mennyire tartják be az illem-szabályokat. Ezzel szemben feltételezhető, hogy olyan személyes tulajdonságok, mint a nyíltság, az őszinteség, a féltékenység, a lendület, a hév, az erély és az állóképesség nagy változatosságot mutatnak az egyes emberek vonatkozásában.

Az elmúlt évek során számos kritérium vagy dimenzió szerint próbálták osztályozni a kultúrákat: elég itt megemlíteni többek között olyan neveket, mint Parson és Shils [20], Kluckhohn és Strodtbeck [21], Hall [22], illetve Hofstede, akiről az előzőekben már volt szó. De Cieri és Dowling Hofstede munkáját tekinti a magnak: „1980 óta ez az alapmű már sok, a kultúrákon átívelő kutatási tevékenységet inspirált és jó ideje kutatási paradigmaként szolgál a nemzeti attitűdök kultúrák közötti vizsgálatában.” Hofstede munkássága – amit más tanulmányok is alátámasztanak – az IBM adataira épül. Hofstede eredetileg négy dimenziót azonosított, de Michael Harris Bond kutatásai alapján egy ötödik dimenzió is hozzáadásra került, nevezetesen az LTO (orientációs időtáv). Az LTO indexek nincsenek kidolgozva minden országra, de a következő honlap bemutatja azokat:

http://www.geert-hofstede.com/hofstede_dimensions.php

Az ázsiai országok rendelkeznek a legmagasabb LTO értékekkel, míg az Egyesült Államok és néhány afrikai ország a legalacsonyabbakkal. Az európai államok pontszámai valahol közepesen helyezkednek el. *Hofstede* a következő dimenziókat állította fel:

1. A Hatalmi Távolságtartás Indexe (Power Distance Index, PDI) rámutat a hatalom egyenlőtlen eloszlására a társadalmon belül, illetve arra is, hogy miképpen tolerálják azt az alárendeltek.
2. Individualizmus (Individualism, IDV): az emberek a saját kedvükért tevékenykednek, vagy inkább a közösségi szellem (kollektívizmus) kerül előtérbe.
3. Férfiuralom (Masculinity, MAS) – ez a szerepek nemek közötti megoszlásával foglalkozik.
4. Bizonytalanság Elkerülési Index (Uncertainty Avoidance Index, UAI) a bizonytalansággal és a kétértelműséggel szembeni toleranciára utal.
5. Orientációs Időtáv (Long-Term Orientation, LTO) megmutatja, hogy a rövid- vagy a hosszútávú gondolkodást részesítik előnyben.

Ezek az indikátorok csak nagyon óvatosan kezelhetők, mégis, már a *gemba* megkezdése előtt jelzik, hogy milyen reakciókra számíthatunk az egyes kultúrákban. Iránytűként szolgálhatnak az értékesítési személyezettel való első kapcsolatfelvételnél, ami alapvető jelentőséggel bír a team bemutatkozásakor bármely, meglátogatásra kiszemelt vállalatnál. *Hofstede* véleménye szerint a dimenziók „a szociális világunk komplex valóságának kezelésére” lettek kidolgozva és keretként szolgálhatnak a kulturális különbségek számbavételéhez a *gemba* tapasztalatainak összehasonlításakor.

Dr. Georg Herzwurm a saját vitaindító előadásában vezette be a QFD közösségbe *Hofstedet* a 2008. évi Észak-amerikai QFD Szimpóziumon (Santa Fé, Új-Mexikó). Miközben *Herzwurm* annak a jelentőségét ecsetelte, hogy a QFD teameknek hogyan kell a szervezeten belül együttműködniük a különböző kultúrákban, a szerzők úgy érezték, hogy érdemes lenne *Hofstede* indexeit alkalmazni a vevőkkel való külső kölcsönös együttműködésre a *gemba* során. Eddigi tapasztalataink szerint a PDI (Hatalmi Távolságtartás Indexe) és az UAI (Bizonytalanság Elkerülési

Index) gyakorolta a legnagyobb hatást a *gemba* látogatásokra, míg az LTO (Orientációs Időtáv, gondolkodás hosszabb távon) csak korlátozott mértékben mutatott befolyást. Véleményünk szerint a PDI befolyásolhatja annak módját, ahogyan a felkeresett vevők a látogatás alatt viselkednek. Magas PDI mellett ugyanis ajánlatos, hogy az alárendeltek ne nagyon fejtsenek ki olyan véleményt, ami nem esik egybe a főnökeik véleményével. A magas PDI kultúrákban tehát a *gemba* sikere szempontjából a teljes kép kialakítása érdekében fontos a hierarchia egyes szintjeinek külön-külön való megkeresése. Amikor próbálátogatást tettünk a Sandvik vállalatnál, az egyik munkacsoportunk a gépkezelővel, a másik pedig a technikussal folytatott interjút, egymás hallótávolságán kívül. A PDI azonban nem csupán a hierarchiában elfoglalt helytől függ, hanem az életkortól és a vállalatnál eltöltött időtől is. Egy fiatal, nemrég munkába állt operátor nem szívesen beszél nyíltan egy idősebb gépkezelő jelenlétében, különösen olyan kulturális körülmények között, ahol előtérbe helyezik a nagyobb tapasztalattal rendelkező idősebb emberek tiszteletét. A hierarchikus szintek vonatkozásában a látogatás gondos levezetése enyhítheti az említett hatásokat, lehetővé téve a jobb minőségű információ begyűjtését.

Az UAI azonban a *gemba*-látogatás levezetésére is hatással van. A magas UAI indexszel rendelkező kultúrát legtöbbször a jogszabályok és a rendeletek irányítják, amellet a szokások is nagyon fontosak. Ilyen körülmények között ajánlatos elkerülni az újszerű magatartási formákat. A rendszeres értékesítési felhívásokhoz és az új termékek helyszíni kipróbálásához szokott vevő furcsának és veszélyesnek fog tartani olyan új típusú látogatásokat, mint a *gemba*. Az ilyen kultúrákat nem csak hogy jobban gúzsba köti a tradíció, hanem azok messze elkerülik az ambivalencia minden formáját. A teljes bizalom kinyilvánítása mellett a *gemba* teamnek ilyenkor azt is demonstrálnia kell, hogy szakmai szempontból tökéletesen tisztában van a látogatás lebonyolításának módjával. Meg kell győzni a meglátogatott vállalatot arról, hogy itt egy jól megalapozott módszerről van szó, még akkor is, ha a házigazda vállalat újszerűnek találja azt. Az elmondottak értelmében egy magas PDI és UAI mutatókkal rendelkező kultúránál a tradíciók és a hierarchia általi megkötöttség akadályokat

gördíthet a *gemba* látogatások elé. Ebben az esetben talán az lehet a legjobb megoldás, ha először csak egy vagy két QFD teamtag csatlakozik a „hagyományos” értékesítésekhez, kiépítendő egy olyan hosszútávú kapcsolat, ami majd később nagymértékben elősegíti a jövőbeli *gemba* látogatások lebonyolítását.

Az LTO (előretekintő, hosszabb távú gondolkodás) szintén befolyásolja ugyan a *gemba* gyakorlatot, de a szerzők véleménye szerint az előzőeknél kevésbé. Nagyon alacsony LTO esetén a minél gyorsabb megtérülést szorgalmazzák az összes tevékenység vonatkozásában. Mivel a vevői igényeket a termékek következő generációja kifejlesztéséhez összegyűjtő *gemba* hosszútávú tevékenység, egy igen alacsony LTO szinttel rendelkező kultúrában működő vállalat megkérdőjelezheti az ilyen nagy időintervallumot átívelő erőfeszítések értelmét, megtagadva ezáltal a *gemba* látogatás engedélyezését. Az ilyen kultúrát magukévá tevő vállalatokat esetleg jobban meg lehet környékezni az új termékek kifejlesztését, vagy a már meglevő termékek feljavítását célzó látogatások ígéretével. Ebben az esetben az egyértelmű célok kitűzése és a *gemba*-látogatás hatékony lebonyolítása mellett az is fontos, hogy képesek legyünk gyors megoldást felajánlani minden, a vevők által felvetett, a kurrens termékekkel vagy folyamatokkal kapcsolatos problémára. E tanulmány elkészítése során a szerzők nem találkoztak semmiféle aggálllyal a *gemba* által felölelt túlságosan hosszú időtávval kapcsolatban sem az Egyesült Államokban (legalacsonyabb LTO), sem pedig Kínában (legmagasabb LTO).

A különböző országokban végzett *gemba*-látogatások a későbbi fejezetekben részletezett következtetések levonására készítették a szerzőket. Az egyes kultúrák között tapasztalt eltéréseken túlmenően a szerzők szóródást tapasztaltak az ugyanahhoz a kultúrához tartozó vállalatok között is. A vállalati kultúra alakulását a tulajdonviszonyok is befolyásolták. Ha teljeskörű tulajdonról beszélhetünk, ahol maguk a tulajdonosok végeznek aktív menedzselést, a kulturális differenciák különböző módon befolyásolhatják a *gemba*-látogatásokat.

Vannak azonban hasonlóságok is. Tekintet nélkül a kultúrára, az értékesítés képviselőjének mindig jelen kell lennie a *gemba* látogatáson, mivel hosszútávon ő áll kapcsolatban a vevővel a látogatás előtt és utána is. Meg kell említeni,

hogy a *Hofstede*-féle indexek vizsgálata már az első *gemba* látogatások után megkezdődött és jelenleg is folytatódik, mert ígéretesek a jövőbeli látogatások szempontjából.

3.1 Németország

Hofstede a következő összehasonlítást végezte a németországi indexek és az indexek világátlagja között: PDI (35/54) és UAI (65/62). Az Egyesült Államokhoz viszonyítva Németország valamivel alacsonyabb PDI, de kifejezetten magasabb UAI indexszel (65) rendelkezik (USA: 46). Megnézve Svédország mutatóit – ahol a Sandvik központi irodája található – azt látjuk, hogy a német PDI (35) valamivel magasabb, mint a svéd PDI (31), a német UAI (65) viszont jóval nagyobb, mint a svéd UAI (29). Mivel az indexek relatív mérőszámot adnak, ezért a *gemba*-látogatás megszervezésének nehézségei a pontszámokban fennálló különbségekre vonatkoztathatók.

Mint már korábban említettük, a magas UAI feltételezi, hogy a *gemba*-team szakmaisága jelenti a kulcstényezőt, más szavakkal: nincs helye hezitálásának, mert a team jól összeszedett és magasan képzett. A Németországban tett látogatásaink valóban alátámasztják ezt az állítást. Az értékesítéssel foglalkozó munkatársakat aggasztotta a team egy tagja által történő irányítás, mivel még kezdők voltunk a Blitz QFD® eljárást illetően. Felhívták a figyelmünket arra, hogy a vevőik elvárják a gyártótól a szakértelmet, továbbá minden ambivalencia vagy bizonytalanság elkerülését a termékkel kapcsolatban. Éppen ezért nagyon fontos a *gemba* látogatás céljának egyértelmű tisztázása, miszerint a Sandvik Coromant az eszközök kifejlesztése terén rendelkezik szakértelemmel, ezzel szemben a vevő a saját folyamatait és igényeit ismeri jobban. A svédországihoz viszonyítva kissé magasabb német PDI arra enged következtetni, hogy Németországban nagyobb a hierarchiák tekintélye és a hatóságokba vetett bizalom, mint amihez a svédek hozzászóltak. Ez megerősítést is nyert, bár saját tapasztalataink szerint a hatalmi távolságtartásbeli különbség sokkal magasabb volt annál, mint amit az indexek mutattak.

Egy másik példa arra, hogy milyen furfangos lehet a kultúrák közötti kommunikáció. Anyanyelvükön beszélve a németek szakmai szituációkban szinte kivétel nélkül – még akkor is, ha már

sok éve ismerik egymást – tovább folytatják kollegáik udvarias megszólítását a „Herr”, a „Frau” vagy a PhD fokozat megléte esetén a „Herr Doktor” szavak használatával, amit a családi név követ. A svédek viszont – ha a saját anyanyelvükön beszélnek – keresztnéven, minden titulus nélkül szólítják meg egymást, tekintet nélkül a hierarchiában elfoglalt helyükre, az iskolázottságra vagy az adott helyzetre. Az amerikaiak először szintén használnak ugyan címeket és rangokat, de azután mielőbb áttérnek a keresztnevekre. Most akkor, ha a németekkel angolul beszélgetünk, mi a helyes: fogadjuk el az amerikai stílust és használjunk keresztnevet, vagy pedig a hagyományos német stílusnak megfelelően használjuk a titulusokat és a családi neveket? Mivel a svédeknek nincs hagyománya a címek használatának megszólításakor, magától értetődően a keresztnevet használják. Ismerve azonban Németország magas UAI indexét, az látszik helyesnek, hogy ha a *gemba* nem német nyelven folyik, akkor mindjárt a látogatás elején fel kell tenni a kérdést, hogy „címeket vagy keresztnevet” használjunk egymás megszólításakor, ily módon zárva ki a bizonytalansági tényezőt.

A *gemba* helyszíni szemle lebonyolításának módja nagymértékben különbözött a meglátogatott vállalatok szerint. A közepes méretű szervezeteknél több irányításra volt szükség, ezzel szemben a jól ismert multinacionális vállalati hierarchiában gyakran felmerül a vevői igények részletes definiálásának nagy kihívása, illetve az arra vonatkozó kérdések. Azt is észrevettük, hogy az angol nyelv ismerete még a nagyvállalatok esetében is igen változó volt, ezért nagy előnyt jelentett, ha a *gemba* látogatás lebonyolításakor a német nyelvet használhattuk. Bár Hofstede nem foglalkozott közvetlenül a pontosság kérdésével, nekünk az volt a tapasztalatunk, hogy még néhány perc késés is elfogadhatatlan. Az egész *gemba* látogatást – beleértve a meghívást is – nagy körültekintéssel kell megtervezni. A látogatások általában pontosan kezdődtek és terv szerint bonyolódtak.

3.5 Kína

A Hofstede-féle PDI (80/54) és UAI (30/62) indexek alapján vélelmezhető, hogy fontos a hierarchia, továbbá a bizonyítás hiánya és az ambivalencia nagymértékben elfogadott. A munkacsoportot nagy nyíltsággal fogadták a vállalatok-

nál, ami tipikusan az alacsony UAI indexre utal. Az a tény, hogy a team semmi jelét nem tapasztalta a PDI magas szintjének, valószínűleg arra vezethető vissza, hogy más kulturális különbségek elfedik azt. Ez azt jelenti, hogy a más kultúrákban nem könnyű észrevenni a tekintélyelvűséget. Egyéb tapasztalatokból viszont arra lehetett következtetni, hogy a dolgozók hajlamosak másként viselkedni, ha felügyelő vagy ellenőrző szervek képviselői vannak jelen, amit a jövőbeli látogatások lebonyolításakor figyelembe kell venni. Ez annak tudható be, hogy hierarchikus döntések születnek, így az ellentmondó vélemények azzal a következménnyel járhatnak, hogy a személyzet – amelytől pedig támogatást reméltek – nem lesz szinkronban a döntésekkel. Ha az egymásnak ellentmondó adatokat elrejtik vagy semmisnek tekintik, a *gemba*-teamnek jelentenie kell az észlelt anomáliákat, inkább a megértés jegyében kutatva azokat, mintsem kihívás elé állítva az embereket.

Mivel a munkacsoport egyetlen tagja sem beszélt a kínai nyelvet, a team az értékesítési képviselő (megbízott) fordítására hagyatkozott. A *gemba*-team jelentése szerint leginkább azon csodálkoztak, hogy a meglátogatott vállalatoknál hiányzott az ipari know-how. Már a műhelyben nézelődve is számos jelét fedezték fel ennek a know-how hiánynak, például nem működő gépek, célszerűtlen rögzítési gyakorlatok és így tovább. Az olyan óriási termelési problémák ellenére, mint a gyenge tolerancia, a helytelen gépészeti gyakorlatoknak tulajdonítható, a gépek között halomban álló, folyamatban levő befejezetlen munkadarabok, valamint a nem kielégítő tervezés, a legfontosabb vevői követelményeként aposztrofálták a nagyobb vágási sebességet, a jobb toleranciát, az eszközök hosszabb élettartamát és az alacsony beszerzési árat. A tárgyalások során a vevők potenciális megoldásokról, nem pedig szükségletekről beszéltek. Bár a vevő érdeklődést mutatott a rövidebb gépi megmunkálási idő iránt, csak kevés figyelmet fordítottak a gyártás teljes átmenő teljesítményére.

A *gemba*-csapatunk egyik tagja így foglalta össze a tapasztalatait: „Az ember úgy érezte, hogy modern gépeket üzemeltetnek ősrégi műhelyekben, és soha sem képezték ki a dolgozókat arra, hogyan kell azokat használni, ehelyett hagyták, hogy az alkalmazottak úgy üzemeltessék a gépeket, ahogy tudják.” Meglehet, hogy ezek a vállalatok

latok egyáltalán nem reprezentatívak, de – más esetekhez hasonlóan – a helyi értékesítési megbízott választotta ki azokat. Az egyik vállalat egy jól ismert japán cég tulajdonában volt, ahol elvárták a *Lean* alapelvek gyakorlati alkalmazását, ennek ellenére a team egészen mást tapasztalt. Egy másik, állami tulajdonban levő vállalat részegységeket állított elő a szélenergia szektor számára, ami feltételezhetően a „vezető ágazatok” közé tartozik. Fura módon a *gemba* team nem talált kielégítetlen vevői igényeket. Számos elképzelést megvitattak ugyan, de az talán a gépészeti know-how és a gyártási tapasztalatok hiányára volt visszavezethető, hogy – mivel egy már jól irányított üzemben dolgoztak – olyan, a vevő által javasolt megoldások, amelyekről ők maguk is elvárhatták volna a termelés növekedését (gépsebesség és a gépek etetése), mégis csak halvány befolyással bírtak. A *gemba*-team úgy vélte, hogy fontosabb a teljes termelési idő és a termelési ráta rendszerszintű javítása, így a műszaki know-how még informatívabb dokumentáció és továbbképzés útján történő növelését gondolták valódi igényeknek. Más szavakkal: mivel a gépkezelők (operátorok) csak a gép beállításáért voltak felelősek (pl. a gépsebesség és a gépek etetése), a folyamat átfogó javítása és a tervezési kérdések (a menedzsment felelőssége) csak ritkán kerültek felszínre a *gemba* vizitek alkalmával. A látogatások igyekeztek követni az előre meghatározott forgatókönyvet.

4. Következtetés

A fenti tapasztalatokból kitűnik, hogy nem könnyű előrejelzésekbe bocsátkozni a kulturális különbségek hatásairól, illetve azok fontos voltáról a Blitz QFD® *gemba*-látogatások lebonyolításánál. A kultúraközi kapcsolatok kutatói ugyan gyakran hivatkoznak a Hofstede-féle indexekre és más hasonló eszközökre, a mi következtetéseink szerint azonban a vevőkkel való személyes találkozás alkalmával mindenképpen célszerű igénybe venni a helyi értékesítési megbízottak és műszaki szakemberek közreműködését – már ha egyáltalán léteznek ilyenek –, mert így jobban áthidalhatók lesznek az eltérő kultúrák közötti különbségek, illetve a nyelvi akadályok. Az viszont kritikus tényező, hogy a QFD team miként közelíti meg a helyi megbízottjait, de ehhez segítséget nyújthatnak a Hofstede-féle indexek. Magas

PDI kultúrák esetén ugyancsak nagyon lényeges a látogatást lefolytató és a meglátogatott kultúra közötti relatív helyzet. Ha egy kultúrában magas a PDI index, nagy jelentőségre tesznek szert a látogató személyek, illetve a meglátogatandó szervezetek közötti hierarchikus viszonyok, valamint a találkozó fontosságának egyértelmű tisztázása. A magas UAI előtérbe helyezi a rendkívül professzionális magatartás igényét, hogy elkerülhető legyen minden kétértelműség vagy ambivalencia. Végso soron ki kell kérni a helyi megbízott véleményét arról, hogyan lehet optimális módon megkönyékezni a vevőt a gyakorlatban.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül a nyelvi akadályokat. A *gemba* egy kevésbé strukturált szituáció, ahol a helyszíni szemle célja a megfigyelés, továbbá a vevők kimondott és ki nem mondott igényeinek lehető legjobb megismerése. A kérdések megfogalmazása ilyenkor a helyzet alakulásától függ, nem helyes tehát standard kérdéseket összeállítani a látogatás előtt. Az árnyalatok, a nüanszok és a diszkrét érzelmi megnyilvánulások észlelésének képessége nagyban függ továbbá a nyelvi ismeretek tökéletességének fokától. Az angol nyelv nem elégséges ahhoz, hogy a közös nevező (lingua franca) szerepét töltsse be a *gemba* során, hacsak az összes résztvevő – beleértve a vevőt és a *gemba* team legalább egy tagját – nem beszél magas szinten angolul. A helyi nyelv ismerete kötetlenebb eszmecserét tesz lehetővé még akkor is, ha a *gemba* team tagjai nem beszélnek tökéletesen ezt a nyelvet. Amennyiben lehetséges a *gemba* teljes lebonyolítása lokális nyelven, a helyi értékesítési megbízott – különösen, ha ismeretekkel rendelkezik a QFD és a *gemba* látogatás-lebonyolítása területén – domináns szerepre tehet szert, maga mögött érezve a team irányítását. Ha a team egyetlen tagja sem ismeri magas fokon a helyi nyelvet, célszerű felfogadni egy szakképzett tolmácsot, lehetővé téve ezáltal, hogy a *gemba*-team csakis a látogatás szakmai mozzanataira koncentrálhasson. Ha a *gemba* vezetését minden irányítás nélkül átengedjük a helyi értékesítési megbízottnak, akkor könnyen eltérhetünk a *gemba* szerinti megközelítés irányvonalától (azonosítás és prioritási sorrend felállítása). Korántsem bír azonos értékkel egy rövid nyilatkozat kézhezvétele egy hosszú megbeszélés után, mintha közvetlenül részt veszünk magán a tárgyaláson, ami a nyilatkozat elfogadását eredményezi.

Köszönetnyilvánítás

Rendkívül nagyra értékeljük *Mathias Wolf, Harald Eriksson, Gunnar Jansson és Claes Andersson* (valamennyien a Sandvik Coromant munkatársai) tájékoztatását a *gemba* különbözőségéről a világ egyes tájain.

A szerzőkről

GLENN MAZUR terjeszti és oktatja a QFD módszereket az 1980-as évek közepe óta, amikor először vezették be azokat az Egyesült Államokban. A QFD módszerek alapítói 1998-ban az Akao Díj® odaítélésével ismerték el a munkáját, majd 2000-ben a mindössze két nem-japán QFD Red Belt® (legmagasabb szint) egyikévé választották. A QFD Institute Deutschland QFD-Architekt tanúsításban (legmagasabb szint) részesítette. Glenn Mazur fontosabb pozíciói: A QFD Intézet és a QFD Nemzetközi Tanács ügyvezető igazgatója, az Észak-Amerikai QFD Szimpóziumok elnöke, az Amerikai Minőségügyi Szervezet és a Japán Minőségsszabályozási Társaság rangidős tagja. Ő hívta össze az ISO 16355 Munkacsoportot a QFD szabvány megalkotása céljából. A Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagja.

Dr. NICKLAS BYLUND gépészmérnöki diplomát szerzett a Királyi Műszaki Főiskolán Stockholmban és a Párizsi Műszaki Egyetemen (ENSTA). Képesítésének megszerzése óta termékfejlesztéssel foglalkozik olyan ipari vállalatoknál, mint a Volvo Car Corporation, a SSAB Swedish Steel és most a Sandvik Coromant. Jelenlegi beosztásában a feladatai közé tartozik a termékfejlesztési gyakorlat javítása az innováció és a piacrajutási idő tekintetében. Glenn Mazur irányítása mellett teljes QFD Feketeöves képzést szerzett, majd mindketten kulcs szerepet vállaltak a Blitz QFD® bevezetésében a Sandvik Coromantnál. Ph.D. fokozatát a Luleå Műszaki Egyetemen (Svédország) szerezte meg és aktívan foglalkozik mérnöki formatervezési kutatásokkal..

Referenciák

- Blessing L.T.M. and Chakrabarti A. DRM: a Design Research Methodology, In *proceedings of Les Sciences de la Conception, INSA de Lyon, Lyon, March 2002*, CD-ROM
- Brassard Michael and Diane Ritter. *The Memory Jogger™ II*. 1994. GOAL/QPC
- Bylund N., Grante C. and Lopez-Mesa B. Usability in Industry of Methods from Design Research. In *International Conference on Engineering Design, ICED'03, Stockholm, August 2003*, abstract pp.631-632, complete in CD-ROM in the cover (The Design Society)

- Bylund N, Wolf M and Mazur G. Reducing Lead Time In Cutting Tool Development By Implementing Blitz QFD. In *International Conference on Engineering Design, ICED'09, Stanford, August 2009*, ISBN 978-1-904670-16-2, complete CD-ROM in the cover (more info at: www.designsociety.org)
- De Cieri, H. and Dowling, P. J. (1995). "Cross-cultural issues in organizational behavior." In Cooper, C. L. and Rousseau, D. M. (Eds.), *Trends in organizational behavior*. West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Groopman, Jerome. *How Doctors Think*. 2007. Houghton Mifflin/Mariner Books. ISBN 0547053649
- Guerin, Jeanne. "Kansei Engineering for Commercial Airplane Interior Architecture." 2004. *Transactions of the 16th Symposium on QFD*.
- Hall, E.T. (1976) *Beyond Culture*. Garden City NY: Anchor Press.
- Hofstede 1980. <http://www.ac.wvu.edu/~culture/hofstede.htm>
- Imai, Masaaki. *Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success*. 1986. McGraw-Hill ISBN:007554332X
- Kluckhohn, C. (1962 [1952]). "Universal categories of culture." In S. Tax (Ed.), *Anthropology Today: Selections* (pp. 304-20). Chicago: University of Chicago Press.
- Meissner M. and Blessing L. Defining an Adaptive Product Development Methodology. In *International Design Conference, Design 2006*, Vol. 1, Cavtat, May 2001, pp. 69-78 (Published by Faculty of Mechanical and Naval Architecture, University of Zagreb)
- Narayan D. What is Participatory Research? *Toward Participatory Research*, 1996, pp.17-30
- Pahl G. and Beitz W. *Engineering Design, A Systematic Approach*, 1993 (Springer Verlag, Berlin)
- Parsons, T. & Shils, E.A. (1951). *Toward a General Theory of Action*. Cambridge MA: Harvard University Press
- Schilling M.A. *Strategic Management of Technological Innovation*, 2nd edition, McGraw-Hill, International Edition
- Wheelwright S.C. and Clark K.B. *Revolutionizing Product Development, Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*, 1992 (The Free Press, New York)
- Yano, Shinichi. *New Lanchester Strategy Volume 1*. 1995. Lanchester Press. ISBN 1573210005

Fordította: **Várkonyi Gábor**

Eredeti cím:

Glenn Mazur and Nicklas Bylund: Quality Function Deployment (QFD) for Global Competitiveness in Product Development Using ISO 16355

A publikáció alapját képező előadás elhangzott a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) Minőségügyi Világfóruma (WQF) A3 paneljában 2015. október 27-én.

FEHLMANN, THOMAS és KRANICH, EBERHARD, az Ezuro Project Office szakértői, Zürich, Svájc

Az új ISO/WD 16355 szabvány, transzfer funkciók és az arányskála hatása a QFD-ben

Az új ISO/WD 16355 munkadokumentum a 'vevő hangja' elemzésének eszközeként definiálja a Minőség-funkció Lebontását (QFD), műszaki megoldásokká bontva le azt. Mindez nagy hatást gyakorol a QFD alkalmazásának hagyományos módjára. Szimbólumok helyett a korrelációs mátrix cellái az arányskála számait tartalmazzák. A relatív súlyok helyett a profil vektorok lehetővé teszik a vevői igények és a műszaki megoldások kombinálását és összehasonlítását.

A transzfer funkciók a jel-elméletből kölcsönvett koncepciót képviselik. A transzfer funkciók bizonyos mért válaszokból – például a 'vevő hangja' célprofilból – származtathatók le, mint az ilyen válasz kontrolljára képes megoldások. Maga a műszaki megoldás rendszerint nem ismert és optimalizálásra van szükség. Mi több, sohasem találkozik pontosan a célprofilal. Az elvárt és a valóságban elért válasz közötti különbség mérhető (konvergencia rés). Az ilyen leszármaztatott mértékekkel kapcsolatos döntő követelmény, hogy ismerni kell a tolerálható statisztikai szórást.

Az új ISO/WD 16355 alapján a célprofilokat vektorok gyanánt lehet összehasonlítani és kombinálni. Ez utat nyit Akao professzor 1980-as években kialakított víziója előtt, miszerint a QFD transzfer funkciók az egymással összefüggő és értékláncot alkotó folyamatok hálózatát képezik.

1. Bevezetés

A „Dolgok Internetje” szép új világában alapvető fontossággal bír a QFD-k kombinálásának hatása. Mi több, a QFD mátrix az óriási adatso-kaság (Big Data) mérőeszközzé válik. Egyszerűen meg kell tanulni a helyes kérdésfeltevést, és ezek a kérdések alkotják a kísérleti megoldás kontrollját. Írjuk be az adatokat a cellákba, amelyek hagyományosan három szimbólumot tartalmaznak vagy semmit, számoljuk meg azokat és próbáljuk kitalálni, hogy a megfigyelt válasz hozzáillik-e valahogyan a mért válaszhoz. Amennyiben igen, akkor valószínűleg a helyes kérdést tettük fel és így bátran támaszkodhatunk a megoldási profilra, mint válaszra.

Akao professzor víziója [Akao, 1990] immár valósággá vált és mindenki számára hozzáférhető, hála a Műszaki Bizottságnak, amely kidolgozta az ISO/WD 16355 munkadokumentumot. Ez a tanulmány bemutatja a QFD, mint statisztikai eszköz néhány új alkalmazási lehetőségét, ami feltehetően a QFD jövőjét képezi. A QFD matematikai diszciplína gyanánt történő alkalmazása lehetővé teszi olyan számítógépes applikációk kialakítását, amelyek valós idejű QFD felhasználá-

st tesznek lehetővé a szolgáltatások, sőt még a termékek hozzáigazítására is a gyorsan változó vevői vagy piaci igényekhez. Az új felhő-tech-nológiákkal párosítva maga a minőségmenedzsment is valós idejűvé válik.

2. A modern QFD

A hagyományos QFD nyilvánvaló változása, hogy a cellákban szereplő jeleket számokkal helyettesítik. Noha még mindig megengedett egy korlátozott sorozat használata a QFD műhely-munkában, például a hagyományos 1-3-9 skála a döntéshozatalhoz. *Saaty* posztulátuma az *arány-skáláról* immár követelmény. Marad a $9=3 \times 3$, és a közbeeső értékek megengedhetők. Amennyiben a szimbólumok maradnak használatban (pl. QFD műhelymunka), a munkadokumentum 5 vagy 9 szintű standardot javasol. Ugyancsak eltűnt a tető, és a különféle lehetséges QFD mátrixok átalakultak funkciókká, amelyek átviszik a prioritást és a számszerűsítést egyik információs készletről a másikra.

Ez hivatkozás a transzfer funkciókra. Ezek minden valószínűség szerint a leghatékonyabb eszközök, amelyeket a matematika kifejlesztett

a 20. században. A transzfer funkciókat mindenütt alkalmazzák, többek között a következőkre: az analóg átalakítása digitális zenévé és vissza, a jelek elemzése, a vevői magatartás előrejelzése, az exobolygók felfedezése. Az elmélet alkalmazásának kiemelkedő példája a Google PageRank¹ kiszámítása, amely az infokommunikációs technikát (ICT) tudományos elméletből a gazdaság fő sodrásába emelte, lásd [Gallardo, 2007], [Langwille és Meyer, 2006] valamint Saaty Analitikus Hierarchiai Folyamata (Analytic Hierarchy Process, AHP) [Saaty, 1990] és [Saaty & Peniwati, 2008].

2.1 A modern QFD mint transzfer funkciók

Az $\mathbf{R}^n$ és $\mathbf{R}^m$ reális vektorhelyek közötti transzfer funkció a következő f formájú vektorhelyek közötti lineáris térképezés: $\mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^m$, $\mathbf{y} = f(\mathbf{x})$, $\mathbf{x} \in \mathbf{R}^n$, $\mathbf{y} \in \mathbf{R}^m$. QFD elnevezés szerint $\mathbf{x}$ az *ok*, $\mathbf{y}$ a *hatás*. Általában a hatás megfigyelhető, sőt mérhető is – ki kell menni a helyszínre (gomba) [Mazur & Bylund, 2009], vagy a vevő hangjára való odafigyelés a Net Promoter ügyfél-elégedettség mutató segítségével [Fehlmann & Kranich, 2014]. Így lehet kielégíteni a vevői igényeket, illetve összehangolni a termék sikeréért felelős gazdasági hajtóerőket, miközben az ok ismeretlen marad. A QFD módszer felderíti a lehetséges okokat a következő egyenlet megoldásával:

$$\mathbf{y} = f(\mathbf{x}) \quad (1)$$

Az egyenlet megoldása $\mathbf{x} \in \mathbf{R}^n$ ismeretlenre történik és az f transzfer funkció észlelhető a Hat Sigma mérések (pl. kísérlettervezés) segítségével, illetve a QFD team kollektív szakértelme alapján.

2.2 Lineáris algebrai alapok

A javasolt új ISO/WD 16355 szabvány hatásának megértéséhez hasznos egy pillantást vetni a lineáris algebra [Fehlmann, 2003] és [Fehlmann, 2005]. Az $\mathbf{x}$ megoldás-vektort nevezik megoldási profilnak, míg az $\mathbf{y}$ a válaszprofil. A feladat azon $\mathbf{x}$ megoldási profil keresése, amely egy olyan $\mathbf{y} = f(\mathbf{x})$ válaszprofilt produkál, amely elég közel van bizonyos τ_y cél profilhoz, vagyis minimalizálni kell a τ_y és az $\mathbf{y}$ közötti távolságot.

¹ A "PageRank" szó a Google bejegyzett védjegye, az eljárást az USA-ban szabadalom védi. A PageRank valamely oldal általában vett link-népszerűségét mutatja. Egy kisebb PR-értékű oldal azért előzhet meg egy nagyobb, mert a konkrét kulcsszóra relevánsabb.

Valójában minden tartalmazza a valós értékű oszlopvektort:

$$\mathbf{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{pmatrix} = \langle y_1, y_2, \dots, y_m \rangle \quad (2)$$

Alkalmazkodva a szakirodalomhoz és elkerülendő, hogy az egész tanulmányban mindig vertikálisan kelljen leírni az oszlopvektort, ahelyett a továbbiakban az $\mathbf{y} = \langle y_1, y_2, \dots, y_m \rangle$ írásmódot használjuk.

Az (1) egyenlet megoldásához tételezzük fel, hogy $f: \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^m$ egy lineáris függvény. Létezik egy $m \times n$ dimenziójú mátrix: $\mathbf{A} \in \mathbf{R}^{m \times n}$, ahol $f(\mathbf{x}) = \mathbf{A}\mathbf{x}$ minden $\mathbf{x} \in \mathbf{R}^n$ esetre; lásd a lineáris algebráról szóló kézikönyveket [Meyer, 2000].

Ennélfogva,

$$\mathbf{y} = f(\mathbf{x}) = \mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \cdot (x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{pmatrix} y_1 = \sum_{j=1}^n a_{1j} x_j \\ \vdots \\ y_m = \sum_{j=1}^n a_{mj} x_j \end{pmatrix} \quad (3)$$

A fenti egyenlet megmutatja, hogyan lehet kiszámítani az $\mathbf{A}\mathbf{x}$ i -edik komponensét. Az $\mathbf{A}$ mátrixot soronként be kell szorozni az $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ megoldási profil vektorral. Így az $\mathbf{y} = \langle y_1, y_2, \dots, y_m \rangle$ válaszprofil pontosan megegyezik azzal, amit a QFD gyakorlati szakemberek csinálnak a QFD mátrix értékelésekor. Megmondja nekünk, hogy egy $\mathbf{x}$ műszaki megoldásra milyen $\mathbf{y}$ válasz várható.

3. A QFD megoldása

A mai QFD gyakorlatban az $\mathbf{x}$ műszaki megoldás kontroll keresése még mindig a próbára és a hibára alapozott. A múltban volt olyan QFD is, ami nem végzett hibaellenőrzést, hanem egyszerűen azt feltételezte, hogy a QFD mátrix kiértékelésére vonatkozó módszer helyes. Tételezzük fel, hogy bizonyos $\mathbf{t}_y = \langle t_{y1}, t_{y2}, \dots, t_{ym} \rangle$ célprofil ismert. Most az a kihívás, hogy megoldást keressünk az ismeretlen $\mathbf{x}$ -re a $\mathbf{t}_y = \mathbf{A}\mathbf{x}$ egyenletben. A megoldáshoz a (3) egyenletet használjuk. A kiszámított megoldás áll szemben az eredeti cél profillal. Az $\mathbf{x}$ megoldási profil keresése a *Guess* lépéssel kezdődik.

Az $\mathbf{x}$ közelítésének hagyományos módszere az $\mathbf{A}$ mátrix átalakításával kezdődik (ezt általában $\mathbf{A}^T$ szimbólummal jelölik):

$$x = A^T y = (x_1, x_2, \dots, x_n) \quad \text{ahol} \quad x_j = \sum_{i=1}^m a_{ij} y_i \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Ez a sorrend megváltoztatásának definíciója, lásd például Meyer lineáris algebra és mátrix tankönyvét [Meyer, 2000]. Szemben a (3) képlettel, a vektor szorzása oszloponként történik. Az 1. ábra bemutatja, hogy a QFD mátrix kiszámítására használt Excel eszköz hogyan egyesíti mindkét lépést az y és a t_y közötti különbség meghatározásához.

3.1 Az Eigenvector (sajátvektor) megoldási módszer

Az $x = A^T t_y$ nyilvánvalóan jó megoldás, ha $y = t_y$. Csakhogy általában nem ez a helyzet. Miért is kell az $x = A^T t_y$ egyenletnek megoldással szolgálnia a $t_y = Ax$ számára? Általában nem ad megoldást.

De sok, a QFD gyakorló szakemberek érdeklődésére számot tartó esetben igen! És itt lép be a képbe az Eigenvectorok (sajátvektorok) és az Eigenvalues (sajátértékek) elmélete [Kressner, 2005]. A sajátvektorok és a sajátértékek magyarázatához legyen $S \in \mathbf{R}^{n \times n}$ egy tetszőleges négyzetes mátrix. A lineáris algebrából nagyon jól tudjuk, hogy majdnem minden $x \in \mathbf{R}^n$ vektor megváltoztatja az irányát, ha a vektorokat

megszorozzák az S mátrixszal [Lang, 1973] és [Roman, 2007]. A zérustól különböző x vektort az S mátrix sajátvektorának hívják, ha x és az Sx vektor azonos irányba mutatnak, vagyis a sajátvektorok jelölik ki azokat az irányokat, amelyek változatlanok (konstans) maradnak az S transzformáció alatt.

A sajátvektor λ megmutatja nekünk az Sx vektor helyzetét: maradhat változatlanul (ha $\lambda = 1$), változhat az irányon belül (ha $\lambda < 0$), összezsugorodhat (ha $0 < |\lambda| < 1$), vagy megnyúlhat (ha $|\lambda| > 1$). Ennélfogva a sajátvektor, illetve a sajátérték probléma megoldásának alapegyenlete a következő:

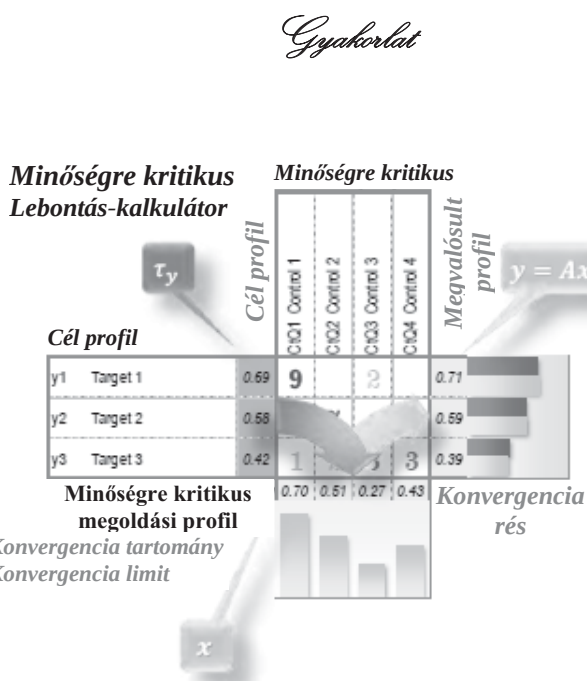
$$Sx = \lambda x \quad (5)$$

Egy természetes kérdés merül fel: hogyan segíthet nekünk a fenti egyenlet (5) megoldani az $y = Ax$ összefüggést, hogy kiszámíthassunk egy $x \in \mathbf{R}^n$ megoldási profilt, figyelembe véve egy $A \in \mathbf{R}^{m \times n}$ lineáris többszörös válasz transzfer funkciót és egy $y \in \mathbf{R}^m$ válaszprofil?

A Fehlmann és Kranich tervezett könyvében foglaltak szerint egy y válaszprofil a következő sajátvektor, illetve sajátérték probléma megoldásával határozható meg:

$$AA^T y = \lambda y \quad (6)$$

Nyilvánvaló, hogy az $AA^T \in \mathbf{R}^{m \times m}$ mátrix szimmetrikus, vagyis $AA^T = (AA^T)^T$. Amint azt a saját-



1. ábra: A hagyományos QFD értékelés elmélete és gyakorlata

érték teóriából tudjuk, ennek a mátrixnak pontosan – de nem szükségszerűen – m különböző reális sajátértéke van. Az m reális sajátvektorok egy sorozatot alkotnak, ahol mindegyikük rendelkezik egy sajátértékkel, amelyek kölcsönösen ortogonálisak és ennek megfelelően lineárisan függetlenek még abban az esetben is, ha a sajátértékek nem térnek el egymástól. A (6) képletben szereplő AA^T mátrix legtöbbször határozottan pozitív, tehát $x^T AA^T x > 0$ minden $x \in \mathbf{R}^n \setminus \{0\}$ értékre; ezért – az alapozó Perron-Frobenius Teorémának megfelelően – létezik egy y_E Elsődleges Sajátvektor. A pontos leírás és a bizonyítás megtalálható a szakirodalomban [Meyer, 2000].

3.2 A sajátvektor kiszámítása

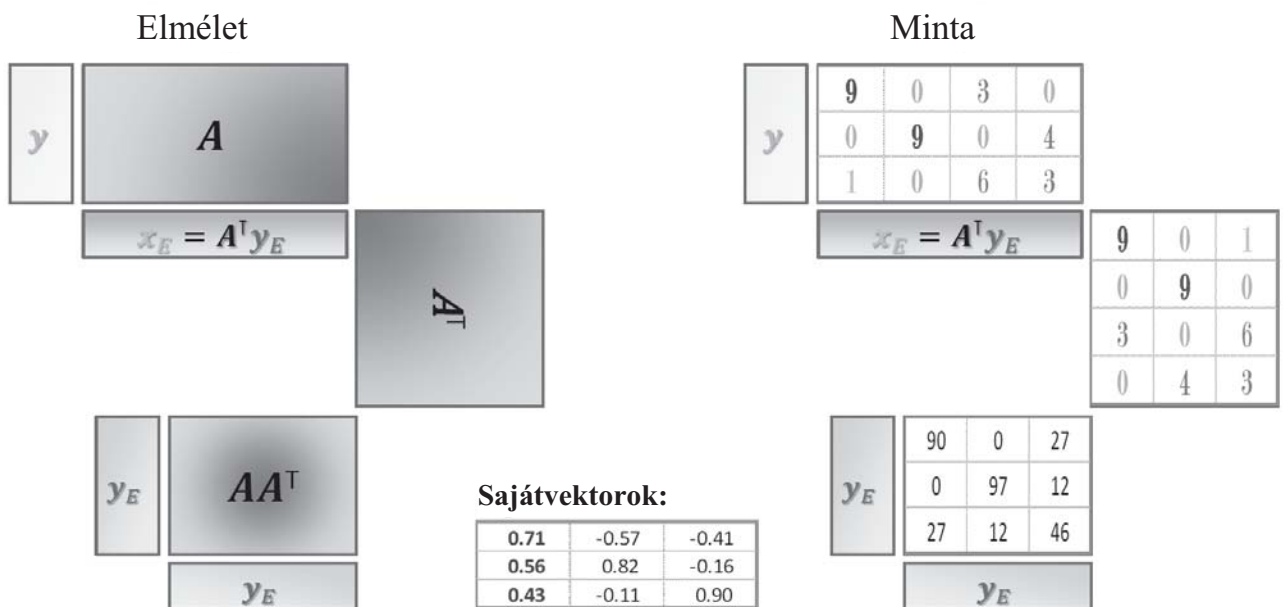
Sokféle módszer áll rendelkezésre a sajátvektorok kiszámításához, a legnépszerűbb és a mi komplex problémamegoldó technikáinkra legjobban alkalmazható a Jacobi-féle iteratív módszer. A legtöbb matematikai csomag tartalmaz sajátvektor számítási módszereket, így a Microsoft Excel is rendelkezik egy ingyenes, szabadon letölthető eszközzel [Volpi & Team, 2007]. Eligazítást ad Robert de Levie könyve [Levie, 2012] és honlapja. A legtöbb statisztikai csomagban megtalálhatók a sajátvektor módszerek, így például az R projekt [The R Foundation, 2015].

Az $x = A^T t_y$ megoldási lehetőséget szemlélteti a 2. ábra. A QFD gyakorlati szakemberek egész idő alatt ezt végzik, anélkül hogy előre tudnák,

lesz-e a munkájuknak bármilyen értékes eredménye vagy nem. Valóban, akik eltekintenek a konvergencia rés kiszámításától, csak a találgatásokra és a hiedelmekre hagyatkozhatnak. Ez pedig nem komoly QFD, hanem sokkal inkább a sarlatánság határait súrolja. A tapasztalatok azonban arra engednek következtetni, hogy ez a megközelítés mégis értékes megoldásokat szolgáltat. Ennek oka, hogy a kiegyensúlyozottnak látszó QFD mátrixok leggyakrabban rendelkeznek egy elsődleges sajátvektorral, és az $x = A^T t_y$ összefüggés éppen a Jacobi-féle iteratív módszer első iterációjának felel meg.

Az alapgondolat az ok és a hatás visszafordítása. Először is tegyük át a mátrixot és számoljuk ki az AA^T kombinált szimmetrikus négyzetes mátrixot. A Perron-Frobenius Teoréma értelmében ez a szimmetrikus négyzetes mátrix rendelkezik egy $y_E = AA^T y_E$ elsődleges sajátvektorral. Ennek felhasználásával az $Ax_E = y_E$ megoldása $x_E = A^T y_E$. $\|y - y_E\|$ a konvergencia rés, $x_E = A^T y_E$ nem más, mint az A Eigencontrollja. Ha az y történetesen közel esik egy A sajátvektorhoz, akkor közelítő megoldást kaptunk az $Ax = t_y$ egyenletre. Az A minden transzfer funkciójára azonban nem létezik megoldás.

A tétel következményeként valaki megjegyezte, hogy a pozitív A mátrixok korlátja csökkenthető lenne. Valóban, az A által reprezentált QFD mátrixok tartalmazhatnak negatív cellákat mindaddig, amíg az AA^T biztosan pozitív ma-



2. ábra: A sajátvektor kiszámítása (Perron-Frobenius Teoréma)

rad. Ha csak néhány negatív érték fordul elő, akkor ez a tipikus eset. Példák megtalálhatók a szerzők [Fehlmann & Kranich, 2014] által javasolt Net Promoter (ügyfél-elégedettségi mutató) elemzésben.

3.3 Az y és a t_y közelségének mértéke

Egy döntő kérdést tisztázni kell: Hogyan mérjük a szorosságot a jelenlegi y válaszprofil és az előre meghatározott t_y célprofil között? Mivel vektorterekről beszélünk, az euklidészi közép (átlag) képezi a választott mértéket, ilyenformán:

$$\|y - t_y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^m (y_i - t_{y,i})^2} \quad (7)$$

ahol $(y - t_y)_i = y_i - t_{y,i}$, $1 \leq i \leq m$ a konvergencia rés, ami megmutatja, hogy milyen szoros közelítésben van y és t_y . Amennyiben ez a rés kielégít egy előre meghatározott konvergencia kritériumot, akkor y (kielégítő mértékben) megközelíti t_y -t. Ebben az esetben $x = A^T t_y$ alkalmas a hozzávetőleges x megoldási profil kiszámítására, megoldva az $y = AX$ egyenletet.

3.4 A vektorok normalizálása

Általában véve az euklidészi formula (8) segítségével minden y vektor normalizálható, azonos hosszúságot kölcsönözve nekik.

$$\|y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^m y_i^2} \quad (8)$$

Amikor a vektorok már csak az irányukban térnek el egymástól, de a terjedelmükben nem, lehetségessé válik két vektor összeadása és kivonása, illetve változataik összehasonlítása kizárólag az irányukat tekintve. Nyilvánvaló, hogy ez biztosítja a profilok hozzáadását, kivonását vagy összehasonlítását, ami egy másik fontos gyakorlatot ad a QFD szakemberek kezébe.

Ha van egy m dimenziójú $y = \langle y_1, \dots, y_m \rangle$ vektor, annak normalizált variánsa a következő:

$$y' = \frac{y}{\|y\|} = \left\langle \frac{y_1}{\|y\|}, \dots, \frac{y_m}{\|y\|} \right\rangle \quad (9)$$

A hagyományos QFD azonban ehelyett a maximális komponensek számával végez osztást, ami egy másik okot szolgáltat ahhoz, hogy [Mazur, 2014] 'rossz matematikaként' aposztrofáljon bizonyos hagyományos gyakorlatokat.

Mivel ez további megfontolást igényel, érdemes a statisztikai gondolkodást segítségül hívnunk.

4. Profilok és súlyok

A statisztikai gondolkodás során úgy tekintünk az eseményekre, mint vektorok egy multidimenzionális vektor térben, kerülve egy bizonyos kedvező téma (topic) maximalizálását. A különbség a normalizáláskor valódi létezővé válhat.

A modern QFD különbséget tesz a *súlyok* és a *profilok* között.

A súly a teljes fontosság százalékát fejezi ki, például az 1. téma (topic) 5%, a 2. téma 85%, a 3. téma pedig 10% relatív súllyal rendelkezik a teljes fontosság százalékában (100%) kifejezve, lásd a súlyvektort (10).

Ezzel szemben a profil az 1. hosszúság vektora, ahol a vektor komponensek nem súlyokra vonatkoznak, hanem annak hossza mindig rögzített és így összehasonlítható.

Súlyok → Profilok → Súlyok					
Topic 1	5%	0.00	0.06	0.06	5%
Topic 2	85%	0.72	0.99	0.99	85%
Topic 3	10%	0.01	0.12	0.12	10%
	100%	0.86	1.00	1.17	100%

Súly & profil, 1

plusz ↓ → plusz ↓ → Súlyok					
Topic 1	33%	0.11	0.57	0.57	33%
Topic 2	34%	0.12	0.59	0.59	34%
Topic 3	33%	0.11	0.57	0.57	33%
	100%	0.58	1.00	1.73	100%

Súly & profil, 2

összeg ↓ összeg ↓ → Súlyok					
Topic 1	0.38		0.63	0.34	21.7%
Topic 2	1.19		1.58	0.86	54.5%
Topic 3	0.43		0.69	0.37	23.7%
	2.00		1.84	1.58	100%

I+2 profilok összege

normál ↓ → Profilok → Súlyok					
Topic 1	19%	0.04	0.22	0.22	19.0%
Topic 2	60%	0.35	0.69	0.69	59.5%
Topic 3	22%	0.05	0.25	0.25	21.5%
	100%	0.66	0.77	1.17	100%

I+2 súlyok összege

0.24

Konvergencia rés

3. ábra: Súlyok, kontra profilok hozzáadása

A 3. ábra bemutatja, hogyan feleltethető meg két prioritási profil a (10) és (11) súlyvektoroknak, összegezve egy kombinált prioritási profilba, illetve súlyvektorba (12). Ennek levezetése történik a három oszlopban. A sorokban a súlyvektorok átalakulnak profilvektorokká és újra visszaalakulnak.

A megfelelő súlyvektorok összeadása rossz matematika, mert az eredmény nem ugyanaz, mint mikor összeadjuk a prioritási fájlakat, majd visszakonvertáljuk őket súlyvektorokká. Vektorként prezentálva a súlyok így néznek ki:

$$\langle 5\%, 85\%, 10\% \rangle \quad (10)$$

A (10) vektor euklidészi hossza:

$$\sqrt{0,1^2 + 0,7^2 + 0,2^2} = 0,86$$

Mivel az egyes témákra elköltött összeg arányos lehet a fontossággal, a súlyszázalék számít.

A példa kedvéért nézzünk meg egy másik súlyvektort, mondjuk a 3. ábra második részét:

$$\langle 33\%, 34\%, 33\% \rangle \quad (11)$$

Világos, hogy ennek euklidészi hossza 0,58.

A (10) és a (11) hossza tehát eltérő. Komponensenként összeadva őket – a százalékos értékek tizedes tört alakban jelennek meg – az eredmény:

$$\langle 0,38, 1,19, 0,43 \rangle.$$

Ez a következő súlyvektornak felel meg:

$$\langle 19,0\%, 59,5\%, 21,5\% \rangle \quad (12)$$

Mivel azonban az első súlyvektor hosszabb volt, az nagyobb mértékben járul hozzá a (12) összegvektorhoz, mint a második. Hacsak nem indokolja valamilyen speciális üzleti ok, az ilyen egyenlőtlen kezelés katasztrofális eredményekhez vezethet, például rossz helyekre fektetik be a rendelkezésre álló pénzeszközöket.

Mindkét vektort átalakítva prioritási profilokká – azaz elosztva a komponenseket a hossz mentén – két prioritási vektort kapunk, amelyek egyenlő hosszúak ugyan, de két különböző irányba mutatnak a vektortérben. Összekombinálva őket a három komponens hozzáadásával a profil $\langle 0,34, 0,86, 0,37 \rangle$ lesz, a következő euklidészi egység-hosszal: $\|\langle 0,34, 0,86, 0,37 \rangle\| = 1$. Ez a profil a komponensek összegének 100%-ra történő normalizálásával újra súlyokká konvertálható.

Az eredmény a következő súlyvektor lesz:

$$\langle 21,7\%, 54,5\%, 23,7\% \rangle$$

Ez szemmel láthatóan különbözik a (12) súlyvektortól. A konvergencia rés 0,24. Az egységnyi hosszúságú vektor esetében ez a hosszúság egynegyede, alapvető különbség, ami egy másik irányba mutat. A különbség az eltérő hosszúságban gyökerezik. A valóságban nehéz észrevenni ezt a különbséget, ami könnyen elkerülheti a gyakorló QFD szakemberek figyelmét. A kiválasztott példa szélsőségesen különböző súlyvektorokat használ az eset demonstrálásához.

Következtetés: A vektorprofilok biztonságosan összehasonlíthatók hozzáadva, levonva vagy összeszorozva őket a QFD szükségletének megfelelően, azonban rossz matematikának számít a súlyvektorok összehasonlítása, hozzáadása vagy kivonása.

5. Összefoglalás

A minőségfunkció lebontása (QFD) az empirikus tapasztalatokon nyugvó műhelymunkából bekerül a gyakorlat fő sodrásába, szilárd matematikai alapokra helyezve. A transzfer funkciók más kiemelkedő alkalmazásaival együtt a QFD is azt az alapvető változást jelzi, ami a 21. század gazdasági életére és minőségmenedzsmentjére jellemző. Úttörő szerepet tölt be a kidolgozás alatt álló ISO/WD 16355 szabvány, bár a pontos szöveg még nem ismeretes és nem is került rögzítésre.

A szilárd matematikai alapok ellenére azonban továbbra is a QFD kulcsfontosságú elemei közé tartozik a vevői igények és a piacokon ható üzleti hajtóerők tanulmányozása, valamint a szakértői teamek együttműködése még akkor is, ha annak egyes részei automatizálásra kerülnek és valós időben állnak rendelkezésre. A különbség éppen a felhasználható eszközök számában és minőségében rejlik, ami lehetővé teszi a még ma is élő régi szokások levetkőzését, továbbá a modern matematikai alapokra helyezett korszerű QFD alkalmazását.

6. Referenciák

- Akao, Y., ed., 1990. *Quality Function Deployment - Integrating Customer Requirements into Product Design*. Portland, OR: Productivity Press
- Fehlmann, T. M., 2003. *Linear Algebra for QFD Combinators*. Orlando, FL, International Council for QFD (ICQFD)
- Fehlmann, T. M., 2005. The Impact of Linear Algebra on QFD. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(9), pp. 83-96
- Fehlmann, T. M. & Kranich, E., 2011. *Transfer Functions, Eigenvectors and QFD in Concert*. Stuttgart, Germany, QFD Institut Deutschland e.V.
- Fehlmann, T. M. & Kranich, E., 2014. *Uncovering Customer Needs from Net Promoter Scores*. Istanbul, Turkey, 20th International Symposium on Quality Function Deployment
- Fehlmann, T. M. & Kranich, E., 2015 (to appear). *Managing Complexity - Uncover the Mysteries with Six Sigma Transfer Functions*. Berlin: Logos Verlag

- Gallardo, P. F., 2007. Google's Secret and Linear Algebra. *EMS Newsletter*, Volume 63, pp. 10-15
- Kressner, D., 2005. Numerical Methods for General and Structured Eigenvalue Problems. *Lecture Notes in Computational Science and Engineering*, Volume 46
- Lang, E., 1973. *Linear Algebra*. 3rd ed. New York, NY, USA: Springer-Verlag New York Inc.
- Langville, A. N. & Meyer, C. D., 2006. *Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings*. Princeton, NJ: Princeton University Press
- Levie, R. d., 2012. *Advanced Excel for Scientific Data Analysis*. 3rd Edition ed. Orrs Island, ME: Atlantic Academic LLC
- Mazur, G., 2014. *QFD and the New Voice of Customer (VOC)*. Istanbul, Turkey, International Council for QFD (ICQFD), pp. 13-26
- Mazur, G. & Bylund, N., 2009. *Globalizing Gemba Visits for Multinationals*. Savannah, GA, USA, Transactions from the 21st Symposium on Quality Function Deployment
- Meyer, C. D., 2000. *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*. Philadelphia, PA: SIAM.
- Roman, S., 2007. *Advanced Linear Algebra*. 3rd ed. New York, NY: Springer Verlag
- Saaty, T. L., 1990. *The Analytic Hierarchy Process* -

- Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. Pittsburgh, PA : RWS Publications
- Saaty, T. L. & Peniwati, K., 2008. *Group Decision Making: Drawing out and Reconciling Differences*. Pittsburgh, PA: RWS Publications
- The R Foundation, 2015. *The R Project for Statistical Computing*. [Online] Available at: <http://www.r-project.org> [Accessed 16 April 2015]
- Volpi, L. & Team, 2007. *Matrix.xla*. [Online] Available at: <http://www.bowdoin.edu/~rdelevie/excellaneous/matrix.zip> [Accessed 29 March 2015]

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Thomas Fehlmann, Eberhard Kranich:

The New ISO/WD 16355 Standard, Transfer Functions and the Effect of Ratio Scale in QFD

A publikáció alapját képező előadás elhangzott a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) Minőségügyi Világfóruma (WQF) B1 paneljában 2015. október 26-án.

A szerzők elérhetősége: thomas.fehlmann@e-p-o.com
eberhard.kranich@e-p-o.com

Könyvismertető : Joseph Heagney: A projektmenedzsment alapjai

A Projektmenedzsment Intézet egyik tanulmánya szolgált a könyv alapjául, amely a projektmenedzsment alapkonceptióit állította a figyelem középpontjába. Azért kell visszanyúlni az alapokhoz, mert az iskolapadból kikerülő új munkaerő általában csak minimális tapasztalattal, de igen sok „könyvszagú” elméleti ismerettel rendelkezik. Heagney műve immár az ötödik kiadásban jelenik meg; ez nem egy klasszikus értelemben vett szöveggyűjtemény és nem is klasszikus felfogásban íródott, hanem a tanulási célokat állítja az előtérbe és azokhoz ad kulcsot a kezünkbe. Érdekfeszítő és egyedülálló olvasmány ez a mű, mert egyenesen a sokéves projektmenedzsment frontvonalában szerzett történeteket és levont következtetéseket ismerteti.

A legtöbb fejezet végén a szerző két egyedülálló eszközt nyújt át az olvasónak. Először is emlékeztetőül pontokba szedve még egyszer összefoglalja a fejezet legfontosabb megállapításait. Másodszor: a közölt gyakorlatok különböző kérdésekkel és problémákkal ismertetik meg az olvasót, aki alaposan tanulmányozva azokat, megpróbálkozhat a válaszadással.

A könyv bőségesen illusztrálva van ábrákkal, amelyek diagrammokon mutatnak be olyan különféle projekt kritériumokat, mint a személyi kapcsolatok, a költségvetési útmutatók, a pénzügyi korlátok, az idő mérésére és nyomon követésére szolgáló eszközök, illetve a projektek teljesítésével összefüggő számítások.

A mű előző kiadásai kedvező fogadtatásra találtak az olvasók körében, akik előszeretettel fűztek észrevételeket annak tartalmához. Könnyű, de kissé mellbevágó olvasmány ez a könyv, de teljesen nyilvánvalóak az előnyök és a célok. Heagney azt akarja, hogy az emberek jártasságra tegyenek szert a projektmenedzsment területén, és felkészülten várják azokat a meglepetéseket, amelyek nélkül egyetlen projekt sem létezhet.

Az olvasókban nagy tisztelet ébred a szerző iránt, mert a következtetései életszerűek és a célja egyértelmű: tájékoztatást kell nyújtani az olvasók számára, akármilyen tapasztalattal rendelkeznek is. Ennek a könyvnek ott a helye minden projektmenedzser könyvespolcán.

Joseph Heagney: *Fundamentals of Project Management*. AMACOM 2016, ötödik kiadás, 240 oldal, \$17,95

75/1/2019

VG

MOURA, PATRÍCIA, egyetemi tanár, Coimbra Egyetem, Portugália

Hozzuk ki a lehető legtöbbet a termékfejlesztési folyamatból a minőségfunkció lebontása és a tervezői gondolkodás egyesítésével

A minőségfunkció lebontása (QFD) és a tervezői gondolkodás (Design Thinking – DT) segítségével a szervezetek jobban megérthetik a vevők igényeit, amit azután az új termékek és szolgáltatások kifejlesztésekor hasznosíthatnak. A QFD átalakítja a vevői igényeket műszaki termékparaméterekké, a DT pedig összekapcsolja egymással a fogyasztói véleményt és a prototípusok kidolgozását a komplex problémák megoldása érdekében.

A szervezetek nem kis erőfeszítéseket tesznek az olyan innovatív termékek és szolgáltatások kifejlesztésére, amelyek értéket közvetítenek a vevők és a felhasználók felé. Kulcsfontosságú prioritásnak számít ezen a téren a fejlesztési költségek lefaragása és a hibák előfordulási kockázatának csökkentése, valamint a piacrajutási idő javítása.

Tudván tudva, hogy a vevők nem termék-, illetve szolgáltatás-jellemzőket vásárolnak, hanem sokkal inkább azok funkcióiért és a tőlük remélt előnyökért fizetnek, a szervezetek fáradhatatlanul keresik azokat a módszereket és megközelítési módokat, amelyek hozzásegíthetik őket a vevői igények és problémák jobb megértéséhez. Ennek érdekében multidiszciplináris munkacsoportokat hoznak létre és erőfeszítéseket tesznek a felhasználói visszajelzések minél korábbi figyelembe vételére.

Egy sor módszert és eszközt fejlesztettek ki az új megoldások tervezéséhez abból a célból, hogy a folyamatokat a lehető leghatékonyabbá és leghatásosabbá tegyék, ezek közül a minőségfunkció lebontása (QFD) és a tervezői gondolkodás (DT) tarthat számít a legnagyobb érdeklődésre. A két említett módszer közötti kapcsolat és átfedés az alapelvekben, a főbb lépésekben és az alkalmazható eszköztár tekintetében érhető tetten.

Mi a QFD?

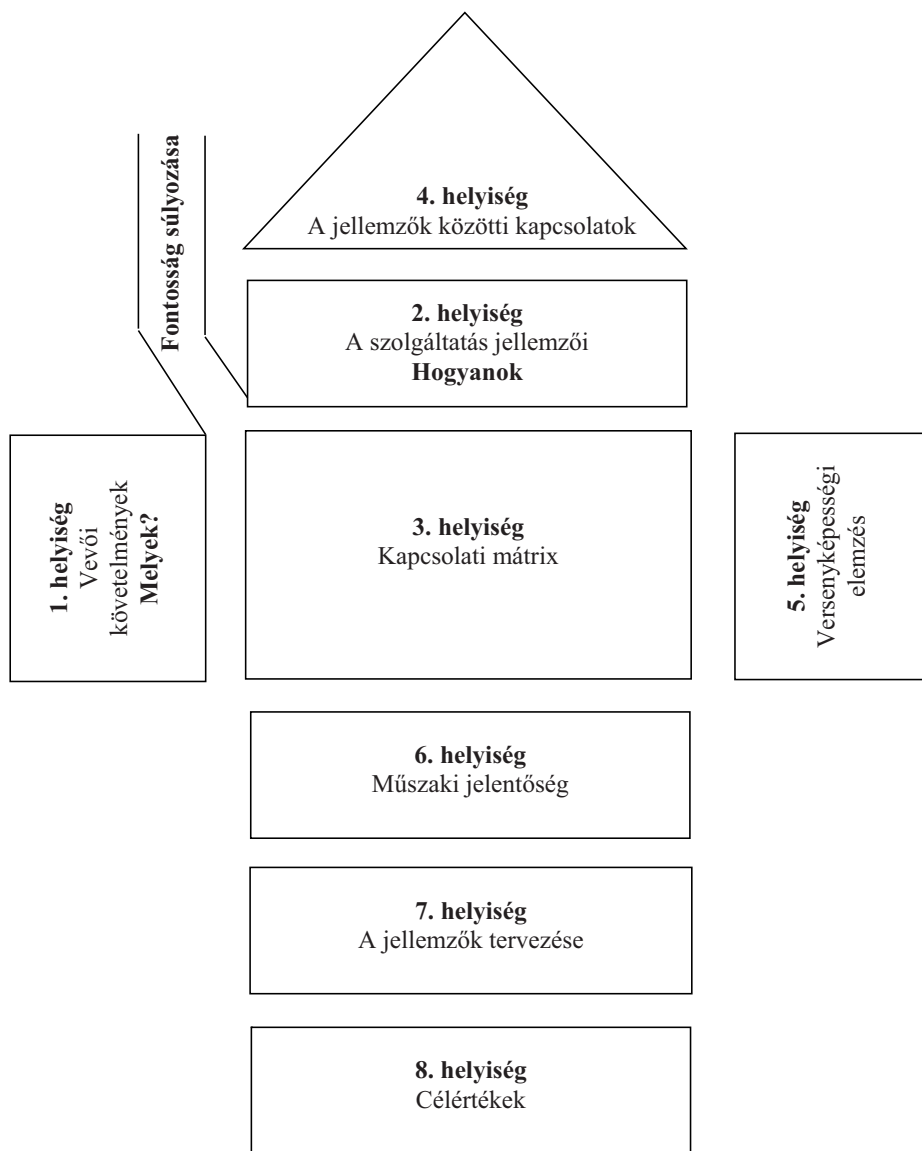
A QFD módszert arra használják, hogy a vevői igényeket a termékfejlesztés minden stádiumában lefordítsák a megfelelő műszaki követelmények nyelvére [1,2]. Minden a „vevő hang-

jával” (VOC) kezdődik és a termékjellemzőket nem annyira a szervezet műszaki és marketing szakembereinek megérzéseire hagyatkozva kell kialakítani, mint inkább a vevői igényekből kell levezetni azokat.

A kifejezett vevői igények és elvárások hangsúlyozása megóvja a termékfejlesztő csapatot az elhamarkodott következtetések levonásától arra vonatkozóan, hogy mit is szeretnének látni a vevők az új termékekben. Ezért nem kis erőt fektetnek a VOC megismerésébe, amit rendszerint olyan kvalitatív módszerek segítségével kívánnak nyomon követni, mint például a strukturálatlan interjúk vagy más, a megfigyelést szolgáló eljárások. A QFD igen fontosnak tartja a vevők megfigyelését a saját környezetükben, így próbálva leásni a dolgok mélyére.

A QFD keretében egy csomó mátrixot használnak fel annak érdekében, hogy valóban a VOC irányíthassa a termékfejlesztés egész folyamatát, illetve, hogy az új termékhez vagy szolgáltatáshoz kapcsolódó döntéshozatal igazán konzevens és megfelelő mértékig lebontott legyen. A központi mátrix a minőségház (HoQ), ami hozzájárul a követelmények átkonvertálásához termék-, szolgáltatás- vagy folyamatjellemzőkké [3], miközben választ ad a következő kérdésekre is (1. ábra):

- + Mit akar a vevő? (1. cella)
- + Hogyan alakul az egyes vevői elvárások relatív fontossága? (kérmény)
- + Mennyiben képes kielégíteni a termék vagy a szolgáltatás a vevői igényeket? (2. cella)
- + Milyen kapcsolat áll fenn az egyes termék- vagy szolgáltatásjellemzők között? (4. cella)



1. ábra: Minőségház

Ha jó a dokumentációs rendszer, a QFD előmozdítja a koordinációt és a kommunikációt, megvilágítja a kapcsolati rendszereket, és általánossá teszi a minőségi szemléletet a folyamatok minden funkciójában (például marketing, formatervezés, mérnökök és könyvelők) [4].

Mi a DT?

Másfelől a tervezői gondolkodás (DT) az elmúlt évtizedben népszerűvé vált és ma már úgy tekintenek rá, mint az alkotó innovatív szemlélet kitűnő iskolája [5]. A tervezőknek ma már nem csupán egy-egy probléma technikai szempontjaival kell tisztában lenniük, hanem a javasolt tervezői (dizájn) döntések társadalmi, gazdasági és lélektani vonatkozásaival is. A DT olyan,

a mélységi vevőismeretre alapozott konstruktív, kísérleti megközelítés, ami a prototípusok gyors kialakítását szolgálja a komplex problémák hatékony megoldásának keresésére [6]. A különböző stádiumokban a DT megköveteli a különféle tanulási stílusok alkalmazását, amelyek eltérő arányban olvasztják magukba a konkrét tapasztalatokat, az elvont fogalomalkotás, a reflektív megfigyelés és az aktív kísérletezés elemeit [7].

A DT folyamat legtöbbször ismétlődő, iteratív jellegű és 3 részre tagolható [8]:

1. Lelkesedés. A problémák, illetve a lehetőségek azonosításakor innovatív megközelítést kell alkalmazni a felhasználói tapasztalatokra vagy kérdésekre. Ebben a stádiumban a teamnek információt kell szereznie arról, hogy az emberek miként használják a dolgokat, és hogyan élik meg (érzik) a helyzeteket.

2. Elméletek és elképzelések kialakítása, tesztelése. A szintézisalkotás során a team tanulmányozza az első stádiumban szerzett tapasztalatokat, majd ezek segítségével megoldásokat és/vagy változtatási lehetőségeket dolgoz ki. A minták azonosításával meg kell találni a vevők, illetve a felhasználók számára legfontosabb mozzanatokat [9]; ehhez a begyűjtött adatok feldolgozására és osztályozására van szükség.

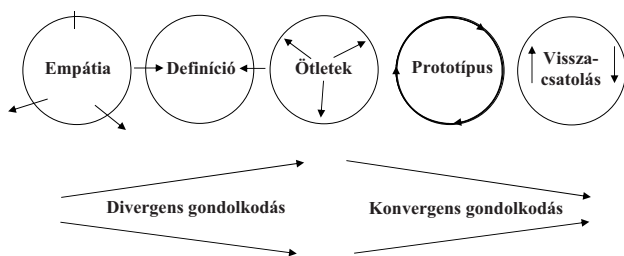
Mindez ahhoz szükséges, hogy más szemszögből tekintsünk a problémára, így könnyítve meg az új megoldások keresését. Ennek a stádiumnak a kimenetét képezik azok az értékajánlatok, amelyek részletesen leírják, hogy a vevők milyen kézzelfogható előnyökre

számíthatnak az adott termék vagy szolgáltatás használatával kapcsolatban, amellett lehetővé teszik az új termék vagy szolgáltatás elvárt jellemzőinek magas szintű meghatározását is.

3. Megvalósítás: amikor az innováció a tervezőasztalról kijut a piacra.

A fenti 3 stádiumon belül 5 fő lépés határozható meg (2. ábra):

1. **Együttérzés (empátia):** szorosabb kapcsolat kialakítása a felhasználókkal a megoldandó helyzetre vonatkozó információgyűjtés érdekében.
2. **Definíció:** az átlagos felhasználó személyek típusának meghatározása, akik részére megoldást kell kialakítani.
3. **Ötletek:** a lehető legtöbb ötlet és alternatíva generálása.
4. **Prototípus:** alapvető prototípusok kiépítése a leginkább ígéretes ideákból.
5. **Visszacsatolás:** a felhasználók prototípusra adott reakcióinak tanulmányozása.



Source: Tim Brown, Change by Design, HarperCollins e-books, 2009.

2. ábra: A tervezői gondolkodás (DT) lépései

Amint az a 2. ábrából kiolvasható, a DT szerkeázó (divergens) és összetartó (konvergens) gondolkodást egyaránt feltételez. A folyamat elején az alternatív válaszok generálásához elengedhetetlen az eredeti és váratlan ötleteket eredményező divergens gondolkodás. Ehhez az előre nem látható kombinációk mellett a távoli asszociációk felismerésére és a rendelkezésre álló információnak a megszokottól eltérő formákba való átrendezésére is szükség van [10]. A kreativitás legnagyobbbrészt éppen ezektől függ.

Később, a folyamat előrehaladásával viszont egyre inkább előtérbe kerül a konvergens gondolkodás, mint például a hagyományos és a logikai kutatás alkalmazása, illetve a döntéshozatali stratégiák felismerése [11]. Így a probléma

helyes definiálása után robusztus megoldások szülehetnek, és lehetőség nyílik az adott helyzetet jellemző legfőbb dimenziók leírására.

A DT projektek kivitelezéséhez számos technikát és módszert ajánlanak, ezek közül a legnépszerűbbek a következők:

- + **Személyi profilok:** például a lehetséges felhasználók fizikai, pszichológiai és szociológiai leírása az inspirációs szakaszban tett megfigyelések alapján.
- + **Történetek felidézése:** új kontextusba helyezve az ötleteket és az elgondolásokat a történetek jelentéssel tölthetik fel azokat, sok-sok érintkezési pontot hozva létre a felhasználók idői hosszú során át szerzett gyakorlati tapasztalataival.
- + **A vevők útjának feltérképezése:** célzott grafikonok egy-egy felhasználó utazásáról az említett érintkezési pontok között, ami feltárja az illető személy és az adott szolgáltatás közötti kölcsönhatásokat.
- + **Tapasztalati modellek:** a felhasználó személyiségére és tapasztalataira épülő multidimenzionális diagramok, rétegek szerint rendszerezve az ökoszisztéma azon elemeit (emberek, folyamatok, technológia és adatok), amelyek a kölcsönhatásokért felelősek.
- + **Szerepjátszás:** az érintet felek (a minta felhasználói vagy a tervezők) maguk szerzik meg a hipotetikus szolgáltatással összefüggő tapasztalatokat.
- + **Gondolattérkép:** a sokirányú kapcsolatok vizuális bemutatása.
- + **Brainstorming:** a módszer segítségével rövid idő alatt sok új, kreatív ötletet lehet generálni.
- + **Prototípusok:** kézzelfogható formába öntve az elképzeléseket, intenzívebbé teszik a kommunikációt, ezek a korai stádiumokban a lehető legegyszerűbb és legolcsóbb megoldások, éppen elégségesek a visszajelzések begyűjtésére.

A DT és a QFD összehasonlítása

Az 1. táblázat bemutat néhány hasonlóságot és különbséget a kétféle megközelítés között a tervezési (dizájn) folyamat, a felhasználók bevonásának szintje, a projekt-team jellege és az alkalmazott problémamegoldási módszer tekintetében.

1. táblázat: A QFD és a DT összehasonlítása

	QFD	DT
Folyamatszemléletű dizájn	+ Egyidejű mérnöki tevékenység - bizonyos dizájn-folyamatok párhuzamosan futhatnak. + A folyamat iteratív jellegű.	+ A probléma megfogalmazása és megoldása egymást feltételezve halad. + A folyamat iteratív jellegű, állandó finomítással.
Felhasználó-centrikus dizájn	+ Már a folyamat elején érdeklik a vevői igények. + A vevőket a saját környezetükben figyeli meg.	+ Humáncentrikus világkép. + Megfigyelési eljárások és empátiás dizájn. + Nem csupán a vevőt vagy a végső felhasználót veszi figyelembe, hanem mindenkit, akit érint az adott termék vagy szolgáltatás.
A projekt-team jellege	+ Funkciós képviselet – dizájn. + A felhasználók bevonása a teambe.	+ Együttműködés az interdiszciplináris projekt-teamen belül. + A tagok személyisége és egyéni háttere különböző.
Felhasználók részvétele a projekt-teamben	+ A felhasználók részt vehetnek a mérnöki csapat munkájában, legalábbis a követelmények (HoQ R1) meghatározásában és a projekt értékelésében a versenytársak ajánlataival összehasonlítva (HoQ R5).	+ A felhasználók részt vehetnek a teljes tervezési folyamatban vagy annak bizonyos fázisaiban, mint például a követelmények meghatározása és a tesztelés.
Fókusz	+ B2C és B2B projektek.	+ Felhasználó alatt általában a végső felhasználót értik. + A B2B projekt általában kevésbé hangsúlyos.
Problémamegoldó készség	+ Kivéve a VOC begyűjtésének nyílt és kreatív módszereket alkalmazó korai fázisait, a folyamat megkívánja a strukturált és ésszerű gondolkodást.	+ Az egész tervezési folyamat megkívánja a kreativitást, valamint az emberi intuíciót és érzelmeket.

B2B = az előadó és a vevő egyaránt vállalat (szervezet)

B2C = a fogyasztó felé irányuló üzleti kommunikáció

QFD = a minőségfunkció lebontása

R = helyiség

HoQ = minőségház

VOC = a vevő hangja

DT = tervezői gondolkodás

Szakítva a hagyományos, lépésről lépésre történő megközelítéssel, a QFD és a DT egészen máshogy áll hozzá a tervezés folyamatához. A QFD az egyidejű mérnöki tevékenységet felhasználva kívánja ráirányítani a figyelmet egyes feladatok fontosságára, egyidejűleg felgyorsítva a folyamatot és integrálva a döntéshozatalhoz a különböző funkcióktól érkező szakvéleményt. A szerző Tim Brown szerint a DT „nem az előre meghatározott, rendszeres lépések sorozataként írja le képletesen a tervezés folyamatát, hanem sokkal inkább az üres helyek rendszereként” [12].

A QFD és a DT feltételezése szerint a tervezési folyamat iteratív jellegű, de a DT ezen túlmenően még azt is feltételezi, hogy a probléma megfogalmazása és a megoldás kölcsönösen informálja egymást. Emellett a DT nagyobb hangsúlyt helyez a folyamatos finomításra. Itt két olyan, egyformán vevőbarát dizájn-megközelítésről van szó, amely a felhasználók szoros bevonása mellett értékeli a vevők természetes környezetében megfigyelés útján összegyűjtött adatokat, a DT mégis magasabb rendűnek tűnik ebben a tekintetben, mert magában foglalja az empátiás tervezést, amely lehetővé teszi, hogy

a tervező beleélje magát a végső felhasználót érő kihívásokba. Annak ellenére, hogy mindkét módszerre jellemző a felhasználók bevonása a tesztelés folyamatába, a DT során ez sokkal kifejezettebben jelentkezik. A felhasználói részvételt az értékteremtésben a QFD ugyancsak passzívan valósítja meg, mivel alapvetően olyan termékekkel és szolgáltatásokkal kapcsolatban gyűjt be véleményeket, amelyeket mások fejlesztettek ki, ezzel szemben a DT gondoskodik a felhasználók még aktívabb részvételéről a kreatív folyamatban, lehetővé téve az érték közös kialakítását.

A projekt-team jellege mindkét módszernél azonos, de eltérés mutatkozik a befogadott perspektívák széles körét, valamint a meghozott döntések minőségének és konzisztenciájának javítását illetően. A QFD ugyanis a keresztfunkcionális teameket helyezi előtérbe, a DT felfogása viszont nyíltabb: szorgalmazza a különböző ismeretekkel, jártasságokkal

és tapasztalatokkal rendelkező, eltérő beállítottságú emberek bevonását tekintet nélkül arra, hogy milyen részleghez, funkcióhoz vagy szakterülethez tartoznak. Ily módon a DT nem csak funkcionális képviselőt lát el, hanem alapvetően a különböző tanulási stílusokat támogatja [13].

A kétféle módszer között jelentős különbség van a problémamegoldás megközelítésében is. A QFD sokkal lineárisabb jellegű és jobban strukturált: a mátrixok sorrendje biztosítja a deduktív, ok-okozati kapcsolatokra épülő gondolkodást. Ezzel szemben a DT egész innovációs folyamata mélységesen emberi, mert a személyek intuitív, mintafelismerési és konstrukciós képességeire támaszkodva maga a gondolkodásmód is feltöltődik funkcionális és emocionális tartalommal [14].

A 2. és a 3. táblázat fehéren-feketén megmutatja a kétféle megközelítés egymáshoz viszonyított relatív előnyeit.

2. táblázat: A DT előnyei a QFD-vel szemben

	DT (+)	QFD (-)
Az értékteremtés elmélete	+ Döntő annak megértése, hogyan keletkezik a használati érték. + Még kifejezettebb az érték a használat szemszögéből. + Egyértelmű, hogy az értéket közösen hozzák létre, vagyis a felhasználók aktív módon részt vesznek az érték kollektív megteremtésében.	– Az értékteremtés nem kerül a figyelem középpontjába. – Az értéket úgy tekintik, mint a termék vagy a szolgáltatás jellemzőinek vevői érzékelése a versenytársakhoz viszonyítva (benchmarking). – A felhasználói részvétel az értékteremtés folyamatában passzívan (alapvetően a mások által generált véleménnyel járulnak hozzá a termék, illetve a szolgáltatás ötletéhez).
Ötletek generálása és a győztes koncepció kiválasztása	+ Nagyobb terük van az intuitívabb eljárásoknak. + A vevői visszajelzések kiterjedt használata. + Ajánlott az ötlet kipróbálása a felhasználók széleskörű bevonásával.	– A győztes koncepció kiválasztása logikai megközelítés segítségével történik, amikor is az alternatív ötleteket egy kritériumrendszer alapján rangsorolják a termék, illetve a szolgáltatás imperatívuszai szerint. – A szelekció komplex módon történik, nem csupán a felhasználói preferenciák alapján.
Tesztelés	+ A tesztelés inkább interaktív jellegű. + A prototípusok tesztelése reális élethelyzetekben történik a szerepjátszás és más hasonló technikák segítségével.	– A belső teszteljárások a jellemző paraméterek közötti kompatibilitást mérik fel (HoQ R4). – A vevő a termék vagy a szolgáltatás jellemzőit a versenytársakhoz viszonyítva értékeli (HoQ R5).

DT = tervezői gondolkodás
HoQ = minőségház

QFD = a minőségfunkció lebontása
R = helyiség

3. táblázat: A QFD előnyei a DT-vel szemben

	QFD (+)	DT (-)
Dokumentációs rendszer	+ A QFD mátrix rendszer egy folyamatot biztosít a tervezéshez, továbbá formálisan elismeri és menedzseli az átváltásokat a termék, illetve a szolgáltatás elemei között.	– Egy csomó képet, grafikát és hangfelvételt rögzít és tárol, de ezek nincsenek integrálva, így – ha már megszületett a megoldás – utólag nem könnyű nyomon követni a döntéshozatali folyamatot.
Útmutatás arra nézve, hogyan lehet áttérni a prototípusról a szériagyártásra, illetve a tömeges szolgáltatásnyújtásra	+ A mátrixok javasolt sorozata elősegíti a megfelelő kontroll- és monitoring- eljárások kidolgozását. + A lebontási folyamat támogatja a konzisztenciát és az összehangolást.	– Gazdag DT eszköztár mindaddig, amíg az új termékre vagy szolgáltatásra vonatkozó értékJánlatok meghatározásra nem kerülnek. – Nem sok segítséget nyújt az innovációs folyamat fennmaradó tevékenységeinek irányításához, különösen nem a megvalósítás fázisának levezényléséhez.

DT = tervezői gondolkodás

QFD = a minőségfunkció lebontása

Az alkalmazás a kulcs

Ismerve most már a QFD és a DT relatív előnyeit, érdekes lehet a kétféle módszer kombinálása,

különösen az új termék vagy szolgáltatás kifejlesztésének más-más lépcsőfokán alkalmazva őket. A 4. táblázat ötleteket nyújt a kétféle szemlélet ötvözéséhez.

4. táblázat: Útmutató a még sikerebb termékfejlesztéshez

Stádiumok	Alapelvek
Az új terméket vagy szolgáltatást kifejlesztő team összeállítása	+ Különböző személyiséggel és tanulási stílussal rendelkező emberek. + Annak mérlegelése, hogy lehetséges és előnyös-e a végső felhasználó részvétele a team tagjaként.
A felhasználók igényeinek és akaratának megértése	+ Nélkülözhetetlen az időtöltés a felhasználókkal a saját környezetükben, mert csak így lehet megérteni a problémákat az ő szemszögükből nézve. + Különböző megfigyelési technikák alkalmazása és a „vevők hangjának” összegyűjtése.
Az új termék vagy szolgáltatás értékJánlatának megalkotása	+ Az együttes alkotás eszközeinek segítségével tevékenesen be kell vonni a felhasználókat a kreatív folyamatba, ami az új koncepciók kialakulásához vezet.
A vevői igények „lefordítása” a termék- vagy szolgáltatás jellemzők nyelvére	+ A HoQ megrajzolása. + A kapcsolati mátrix segítségével meg kell győződni róla, hogy a vevői igényeket valóban helyesen vették figyelembe a tervezés során, illetve arról, hogy van-e lehetőség az új termék egyszerűsítésére a nem értéknövelő sajátosságok kiküszöbölésével. + A termékjellemzők közötti szinergiák és nem-megfelelőségek elemzése a HoQ ¹ mátrix tetőterében.
Az új termék vagy szolgáltatás kipróbálása	+ Egyszerű, olcsó prototípusok létrehozása. + Felhasználói visszajelzések kérése a formások kiküszöbölésével. + A felhasználók próbálják ki az új terméket vagy szolgáltatást, miközben meg kell figyelni a viselkedésüket és az attitűdjeiket.
Az új termék vagy szolgáltatás teljes gyártási szükségletének megtervezése	+ A lebontási mátrixok felhasználásával az új gyártási folyamatok meghatározása és megtervezése, továbbá minőség szabályozási tervek kidolgozása a jövőre nézve.

¹ HoQ = minőségház

A DT tulajdonképpen több útmutatást ad a felhasználók adott problémával kapcsolatos nézeteinek begyűjtéséhez, amellel lehetővé teszi a fejlesztés alatt álló koncepció még tüzetesebb tanulmányozását a felhasználókkal közösen végzett tesztek útján, ezzel megkönnyíti a szervezet számára a potenciális vevőkkel való kooperációt a termék, illetve a szolgáltatás kifejlesztésének egész folyamatában.

A QFD ugyancsak a vevő iránti empátia elvén nyugszik, de hajlamos túlzott jelentőséget tulajdonítani annak, hogy aktív tagként a vevőt is bevonja a QFD team munkájába – különösen akkor, ha a végső felhasználók bizonyos kockázatot foglalnak magukban. A folyamat és a felügyelet lépésről lépésre történő megtervezésével a QFD hatékonyabban képes előmozdítani az átmenetet a prototípustól a szériagyártás, illetve a folyamatos szolgáltatásnyújtás irányába. A QFD mátrixok integrálása a DT későbbi fázisaiba jobb eredmények elérését teheti lehetővé.

Az elmondottak alapján a DT alkalmazása inkább a fejlesztési folyamat korábbi stádiumaiban jöhet szóba, főleg, ahol kritikus fontosságú a felhasználókkal való együttműködés. Ez azért van így, mert a későbbi fázisokban – amikor a termék vagy a szolgáltatás alapkoncepciójának elfogadása után már a termelési és az átadási folyamatok megtervezése kerül napirendre a termelés teljes beindításához – a QFD alkalmazása hasznosabb lehet.

A QFD különösen az alapgondolat és a prototípus tesztelésénél profitálhat sokat a DT tapasztalatokból, integrálva a felhasználók bevonását lehetővé tevő eszközöket ezekben a kritikus szakaszokban. Az innováció a kísérletezésre épít, és a DT egyértelműen elől jár ebben a tekintetben.

Figyelemfelhívás

Annak ellenére, hogy a QFD és a DT hangsúlyosan kezeli a felhasználók igényeinek és elvárásainak figyelembe-vételét az új termékek és szolgáltatások kifejlesztésénél, mégis emlékeztetni kell néhány korlátozó tényezőre.

A felhasználók valójában nem sok tapasztalattal rendelkeznek az új termékekkel és szolgáltatásokkal kapcsolatos, szóba jöhető innovációk elképzelése és az erre vonatkozó gondolataik kifejtése terén. Az empátikus tervezés ugyan minden eszközzel igyekszik legyőzni ezt a korlátot, a radikális innovációk mégis inkább a K+F

munkacsapatok szakértelméből és kreativitásából eredeztethetők.

Soha nem szabad elhanyagolni annak megértését, hogy az elképzelések miképpen konvertálhatók át értékké és hogyan érzékelik ezt azok, akik az innovatív folyamatokból származó termékeket és szolgáltatásokat majdan használni fogják.

Referenciák

1. John R. Hauser and Don Clausing, "The House of Quality," *Harvard Business Review*, Vol. 66, No. 3, 1988, pp. 63-73
2. Damian Rogers and Filippo A. Salustri, "A Quality Function Deployment Method Pattern Language for Efficient Design," paper presented at the International Conference on Engineering Design, Aug. 24-27, 2009
3. Hauser and Clausing, "The House of Quality," see reference 1
4. Anne M. Smith, Moira Fischbacher and Francis A. Wilson, "New Service Development: From Panoramas to Precision," *European Management Journal*, Vol. 35, No. 5, 2007, pp. 370-383
5. Ulla Johansson-Sköldberg, Jill Woodilla and Mehves Çetinkaya, "Design Thinking: Past, Present and Possible Futures," *Creativity and Innovation Management*, Vol. 22, No.2, 2013, pp. 121-146
6. Tim Brown and Jocelyn Wyatt, "Design Thinking for Social Innovation," *Stanford Social Innovation Review*, Winter 2010, pp. 30-35
7. Sara L. Beckman and Michael Barry, "Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking," *California Management Review*, Vol. 50, No. 1, 2007 pp. 25-56
8. Tim Brown, *Change by Design*, HarperCollins e-books, 2009
9. Beckman and Barry, "Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking," see reference 7
10. Arthur Cropley, "In Praise of Convergent Thinking," *Creativity Research Journal*, Vol. 18, No. 3, 2006, pp. 391-404
11. Ibid
12. Tim Brown, "Design Thinking," *Harvard Business Review*, June 2008, pp. 1-10
13. Beckman and Barry, "Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking," see reference 7
14. Brown and Wyatt, "Design Thinking for Social Innovation," see reference 6

DR. PATRICIA MOURA, a Coimbra Egyetem (Portugália) tanáraként minőségmenedzsmentet és kutatási módszereket oktat. A Sheffield Hallam Egyetemen (Anglia) doktori címet szerzett a közszolgáltatások minőségmenedzsmentje témában. A „Qualidade em Ação [Akciónban a minőség]” szerzője (Silabo Editora, 2014).

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím: For Best Results
Quality Progress, January 2018, 38-44. oldal

HARDING, PAUL, igazgató, Dél-Afrikai Minőségügyi Intézet, Dél-Afrika

A minőség menedzselése a projektmenedzsmenten belül

Érdekes megfigyelni, hogy a minőségügyi szakmán kívüli emberek hogyan viszonyulnak a minőségmenedzsmenthez. A következőkben található egy szemelvény a Projektmenedzsment Tudástár részére előterjesztett javaslatból. A Dél-Afrikai Minőségügyi Intézet (SAQI) egyik tagvállalata, a Project Pro észrevételeket kér a projektmenedzsment és a minőségügy kapcsolatáról.

A „minőség menedzselése” (a továbbiakban: „Manage Quality”) fogalmán értjük a menedzsment terv minősége átültetésének folyamatát olyan végrehajtható minőségügyi tevékenységekbe, amelyek a szervezeti minőségpolitikákat beépítik a projektbe. E folyamat legfontosabb előnyei abban nyilvánulnak meg, hogy növekszik a minőségcélok megvalósulásának valószínűsége, továbbá azonosíthatóvá válnak a kevésbé hatékony folyamatok és a gyenge minőség okai. A „Manage Quality” felhasználja a minőségkontroll folyamatából származó adatokat és eredményeket ahhoz, hogy az érdekelt felek előtt feltárja a projekt általános minőségügyi helyzetét. Ez a folyamat végigkíséri az egész projektet.

A „Manage Quality”-t gyakran összetévesztik a minőségbiztosítással, bár a két fogalom nem azonos: a „Manage Quality” ugyanis szélesebb körű definíció, mivel azt – szemben a minőségbiztosítással – nem a projekt munkában hasznosítják. A projektmenedzsment területén a minőségbiztosítás a projektben alkalmazott folyamatra koncentrált és a projektfolyamatok hatékony felhasználásáról szól. Követi és teljesíti a szabványok előírásait, arról biztosítva ezáltal az érdekelt feleket, hogy a végtermék teljesíteni fogja az igényeiket és az elvárásaikat, kielégítve azon túlmenően a szabványkövetelményeket is. Az összes minőségbiztosítással kapcsolatos tevékenységen túlmenően a „Manage Quality” ugyancsak foglalkozik a terméktervezés szempontjaival és a folyamatok javításával. A minőségügyi keretrendszer költségeit tekintve a „Manage Quality” a megfelelőség munkakategóriájába tartozik.

A „Manage Quality” folyamat megvalósít egy sor tervezett és szisztematikus cselekedetet és folyamatot, amelyek a projekt minőségmenedzsment tervében kerültek meghatározásra, és amelyek segítséget nyújtanak a következőkhöz:

- Optimális és érett termék előállítása a specifikus termékjellemzőkre vonatkozó formatervezési irányelvek realizálásával.

- Bizalomépítés a jövőbeli output iránt, amelynek az előállítási módja a minőségbiztosítás eszközeinek és technikáinak (pl. minőségügyi auditok és hibaelemzés) felhasználásával biztosítja a speciális követelmények és elvárások teljesülését.
- Annak bizonyítása, hogy valóban használják a minőségügyi folyamatokat, illetve azok alkalmazása összhangban áll a projekt minőségügyi céljaival.
- A folyamatok hatásosságának és hatékonyságának javítása, továbbá a jobb eredmények és a magasabb teljesítmény elérése, illetve az érdekelt felek elégedettségének fokozása.

A projekt menedzser és a projekt team együttműködhet a minőségbiztosítási részleggel vagy más szervezeti funkciókkal az olyan „Manage Quality” tevékenységek megvalósításában, mint a hibaelemzés, a kísérlettervezés és a minőségjavítás. Mivel a minőségügyi eszközök és technikák használatát illetően a minőségbiztosítási részleg általában az egész szervezetre kiterjedő tapasztalattal rendelkezik, szilárd alapot szolgáltathatnak a projekthez.

A „Manage Quality” mindenki feladata – a projekt menedzseré és a projekt teamé, a szponzoré, a végrehajtó szervezet vezetéséé, sőt, még a vevőé is. A felsoroltak mindannyian közreműködnek a minőség menedzselésében, bár a szerepük jellege, mérete és a megtett erőfeszítések különbözőek. A minőségmenedzsmentben való részvétel szintje eltérő lehet az egyes iparok és a projekt menedzsment stílusok szerint. Az agil projekteknél a team valamennyi tagja hozzájárul a minőségmenedzsment teljesítéséhez a projekt egész tartama alatt, ezzel szemben a hagyományos projekteknél a minőségmenedzsment gyakran az erre kijelölt teamtagok kötelessége.

Fordította: **Várkonyi Gábor**

Megjelenés helye, címe:

e-Quality Edge, No. 217, February 2018, 6. oldal

Paul Harding: Managing Quality in Project Management

CUDNEY, ELIZABETH A. és KEIM, ELIZABETH M.

a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagjai, USA

A minőség változó szerepe a jövőben

A világ egyre gyorsabban változik és – természetesen – a minőségügynek is alkalmazkodnia kell a változásokhoz. Sajnálatos módon az előre vezető út időnként sűrű homályba burkolódik és nem nagyon könnyű pontosan megjósolni, hogyan készülünk fel az eljövendő eseményekre. Mégsem tehetjük meg azt, hogy csak kényelmesen ülünk várva az új helyzet teljes kibontakozását anélkül, hogy megkezdénénk a szervezet minőségügyi rendszereinek és saját szakmai képességeink korszerűsítését. Ezért került sor arra, hogy az ASQ (Amerikai Minőségügyi Szervezet) – az APQC (Amerikai Termelékenységi és Minőségügyi Központ) és az IAQ (Nemzetközi Minőségügyi Akadémia) közreműködésével – több kutatási tanulmányt is készített a globális szervezetek és a vezető minőségügyi szakemberek előtt álló perspektívák feltárása céljából. Ez a tanulmány röviden összefoglalja a kutatások eredményeit és javaslatokat is tesz a gyakorló szakemberek számára, hogy jól felkészülhessenek az eljövendő időszakra.

A szakértői panel felmérései

Először az ASQ és az IAQ résztvevőknek lehetőségük nyílt arra, hogy két fókuszcsoport keretében egy nyílt fórumon osszák meg nézeteiket. Megvitatásra került a minőségügyi szakma és a minőségügyi szakemberek jövőjére vonatkozó kérdések széles köre. Hozzávetőlegesen 50-50 szakértő vett részt mindkét fókuszcsoport munkájában. A megbeszélések a témajegyzék megvitatásával vették kezdetüket, majd két speciális kérdéssel indult a további eszmecsere. A kutatási terv összeállítói feltételezték, hogy a minőségügyi gyakorlatoknak és az őket alkalmazó szakembereknek választ kell adniuk az üzleti környezet azon változásaira, amelyek differenciáló hatással lehetnek a szervezeti siker szempontjából. Minden valószínűség szerint változni fog a szakmai tudás és ismeretanyag is, amelyre az illetékes minőségügyi szakembereknek szükségük lesz a fejlesztési folyamat levezetéséhez, illetve a kiváló szervezeti teljesítmény eléréséhez. A fókuszcsoportok összefoglaló jellegű észrevételeket szűrtek le a megbeszélésekből, különböző szintű kategóriákba osztva be azokat. Ezen túlmenően affinitás diagramok és Pareto ábrák megszerkesztésére is sor került.

A következő újabb felmérésen a kibővített szakértői panel az IAQ tagjaiból, az ASQ partnereiből szerte a világon és az ASQ korábbi elnökeiből, valamint az ASQ Vezetői Kerekasztalból tevődött össze. A felmérés részét képezte a demográfiai információ is, amellel a meghívott

vendégeknek – összesen 222 személy, 48%-uk nem az Egyesült Államokból érkezett – választ kellett adniuk ugyanarra a két nyílt kérdésre. A részvételi arány 12,5%-ot tett ki. A kapott válaszokat ismét kategóriákba sorolták, majd affinitás diagramokat és Pareto ábrákat készítettek.

Az eredeti fókuszcsoport-megbeszélések eredményeit sikerült összhangba hozni a felmérés során gyűjtött alapos megjegyzésekkel. A cikk következő két fejezete összefoglalja a két felmérés megállapításait. A tárgyhoz tartozó Pareto ábrák a „Szakértői perspektívák a minőségügyi szakma és a minőségügyi gyakorló szakemberek jövőjéről” című kiegészítő online tanulmányban találhatók.

A minőségügyi szakma jövőjét befolyásoló tényezők

Az első kérdés így hangzott: „Milyen kulcsfontosságú változásokat lát Ön az üzleti életben a következő 10 év folyamán?” A fókuszcsoportoktól érkező megjegyzéseket a következő kategóriákba osztották be és soroltak fel a vita rögzített pontjai közül is néhányat, így nyújtva betekintést a szakértői panel tagjai által felvázolt perspektíváiba.

- *Minőségügyi koncepciók és eszközök* – Középpontban a Lean módszerek és a megbízhatóság mélyebb integrálása áll a minőségmenedzsmentbe. A régi eszközök megőrzése mellett új eszközöket kell kidolgozni külö-

nösen ott, ahol azok jól illeszkednek az adott iparághoz vagy funkcióhoz. A jövőben olyan megfontolások befolyásolják majd egyre jobban a minőségügyi rendszereket, mint például: piaci igények, a vevői elvárások változásai, a nagyobb rugalmasságra törekvés, a változások üteme és így tovább. A minőségnek az egész szervezetre kiterjedő stratégiává kell válnia, amely nem részleg-, hanem vezetői szintű menedzselést igényel.

- *A minőség definíciója* korszerűsítésre szorul. Az érték lehet leginkább alkalmas a minőség leírására, és a kultúrát bele kell foglalni a minőség definíciójába. A minőség túllép a termékeken és a szolgáltatásokon, kiterjed az élet valamennyi aspektusára.
- *Globális megfontolások* – Minden nemzetnek ki kell alakítania saját arculatát. Az ASQ és más minőségügyi szervezetek politikája és gyakorlata finomhangolásra szorul, hogy még jobban alkalmazkodjék a globális igényekhez.
- *A minőséggel kapcsolatos oktatás és továbbképzés* – A hatékonyabb tanulás érdekében azonnali hozzáférést kell biztosítani minden, a minőségre és az értékre vonatkozó információhoz.
- *A technika hatása a minőségre* – A műszaki tudományok egyre fontosabb hatást fognak gyakorolni a minőségre és a minőségügyi rendszerekre.

Hasonló eljárással folytatva a felmérést az adott területen, a válaszok a következő kategóriákba nyertek besorolást a reprezentatív megjegyzésekkel együtt:

- *Az adatok megszerzése, elemzése és felhasználása* – „Változásmenedzsmet, az adatok elemzése. A jövő technikája olyan nagymennyiségű adat „Big Data” összegyűjtését teszi lehetővé, hogy sokan elmerülnek az adatok tengerében és fogalmuk sincs arról, hogyan használják fel azokat a szervezet javára.”
- *A fenntartható üzlet megközelítése* – „Tovább folytatódik az üzleti folyamatok újjáalakítása és feltehetően egyre több új módot fognak találni az érték átadására (lásd: Uber, Airbnb).”
- *Demográfiai változások és humán menedzsmet* – „A magas születésszámmal rendelkező országok a mai kor dinoszauruszai. Nem mindegy az üzleti folyamatok szempontjából, hogy ezek a nemzetek hogyan fejlesztik a munkatőket, milyen képességekre lesz szükségük és még folytathatnánk a sort. Hamarabb lehet

valakiből vezető, de kevesebb tapasztalattal és több kritikus megfontolással fognak rendelkezni, amellet más, az együttműködést előmozdító képességekkel is meg lesznek áldva.”

- *A globalizációra ható tényezők* – „A helyi (lokális) termékek fokozatosan ismét egyre nagyobb teret nyernek, mivel összességében jóval kisebb a környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásuk.”
- *Az IT (információs technika) hatása* – „A mesterséges intelligencia nagyobb szerephez jut a termékeknel és a folyamatoknál, valamint az emberek életében.”
- *A minőségmenedzsmet rendszerekre gyakorolt hatás* – „A minőségmenedzsmetnek ádáz küzdelmet kell folytatnia az erőforrásokért és a jelentkező problémákat csak a legfelső vezetés szintjén lehet majd megoldani.”

A fókuszcsoporthoz és a felmérések során egyaránt vissza-visszatért az a vélemény, miszerint a minőséget nem lehet alárendelni egy-egy speciális osztálynak, részlegnek vagy műveletnek, hanem egy vezetői szintű menedzsmetrendszerre van szükség. Ahhoz azonban, hogy ez megvalósítható realitássá váljon, a panelben résztvevő szakemberek jelezték: a minőségügy nyelvezetének a pénzügyi megközelítéssel kell kiegészülnie.

A szakértői panel ajánlásai:

A minőségügyi szakemberekkel szemben támasztott változó követelmények

A szervezetek és azok minőségmenedzsmet-szemléletének változásaival párhuzamosan természetesen a minőségügyi szakembereknek is naprakésszé kell tenniük saját ismereteiket és szakmai jártasságukat, ha teljes mértékben kompetensek akarnak maradni. A fókuszcsoporthoz résztvevői és a felmérések interjúalanyai egyértelművé tették, hogy a gyakorló szakemberek nem merülhetnek el a szakmai részletekben és az azzal sokszor összefüggő „önteltségben”, ha biztos karrierre kívánnak törekedni a jövőben. A másik kutatási terület a dolog mélyére akart hatolni ennek a kérdésnek a felvetésekor: „Milyen szakmabeli hiányosságok tapasztalhatók a mostani minőségügyi szakembereknél? Milyen jártasságokra van szükségük, ha meg akarnak felelni az üzleti követelményeknek az elkövetkező 10-15 évben?”

A szakemberek fejlődésének 3 fő mozzanatát javasolták: menedzsment és vezetés, műszaki ismeretek, illetve az emberek kezelése (részletesebben lásd az 1. táblázatban). A felméréskor speciálisan a következő 5 téma merült fel: éleslátás és vezető szerep üzleti téren; kritikai gondolkodás és elemzés; alkalmazotti teljesítmény és kulturális változás; a folyamatmenedzsment és a folyamatjavítás eszközei, valamint a minőség értéke (stratégiai szempontból, mivel hatással van a szervezet fenntarthatóságára).

1. táblázat: Milyen ismeretekre és jártasságra lesz szükségük a jövő minőségügyi szakembereinek?

A szakmai fejlődés legfontosabb szempontjai	Speciális összetevők
Menedzsment és vezetés	• Vízíó; a stratégiai terv kidolgozása és lebontása • Kommunikációs ismeretek • Általános jártasság az üzleti életben, beleértve a számviteli és a pénzügyi, valamint a marketing ismereteket
Műszaki tudás	• A minőségügyi rendszerek és a technika/IT integrációja • Tudásmenedzsment – a minőség stabilizálása és fejlesztése –, illetve a folyamattal kapcsolatos új ismeretek megszerzése • Kritikai gondolkodás és elemzés, különös tekintettel az adatsokaság kezelésére • Statisztikai alapokon nyugvó folyamatjavítás, beleértve a hibaelemzést, a gyökérokokot és a preventív lépéseket
Munkatársak	• A kultúra fejlesztése és adaptálása • Változásmenedzsment, az alkalmazottak fejlesztése, szakmai irányításuk és mentorálásuk

Néhány jellemző észrevétel az elmondottakkal kapcsolatban:

- „A minőségügyi szakembereknek még innovatívabbnak és kreatívabbnak kell lenniük, üzleti téren pedig legyenek mindentudók. Kivételes jártassággal kell rendelkezniük az emberek vezetését illetően az együttműködést igénylő és az innovatív üzleti folyamatok terén.”

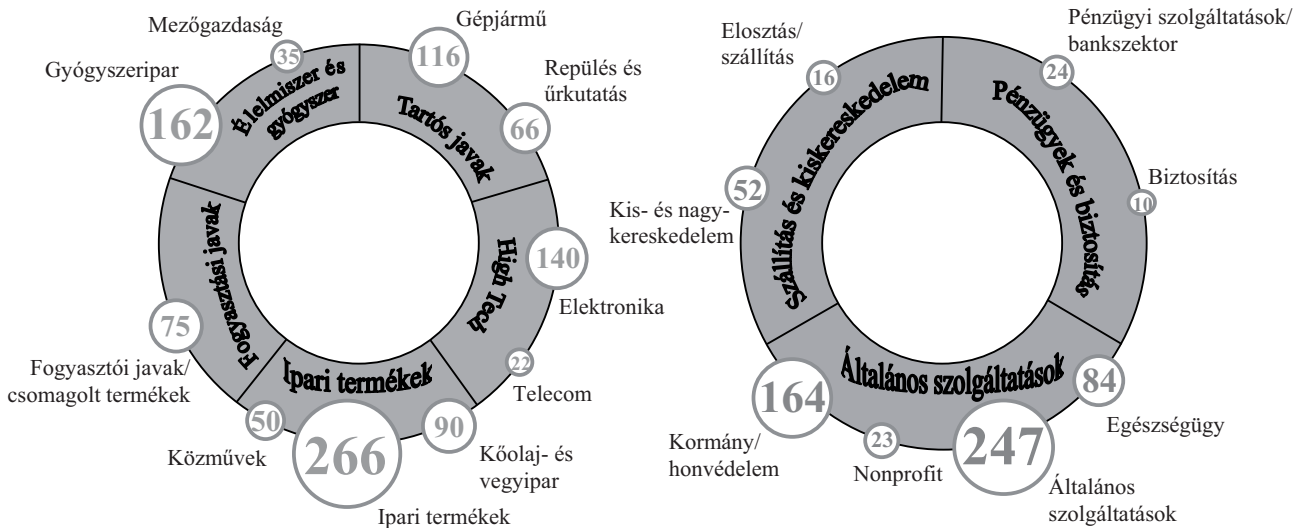
- „A statisztikákat egyre inkább „felvizezik”. Az egyes embereket nem tanítják meg az adatok elemzésére és értelmezésére. A minőségügyi szakembereket jobban fel kell készíteni a korszerű statisztikai ismeretekből, illetve együttműködést kialakítani azok szakértőivel.”
- „Összpontosítás a hibaelemzésre, a gyökérokokra és a preventív lépésekre, valamint a minőségfejlesztésre irányuló innovatív tevékenységekre.”
- „A minőségügyi gondolkodást alkalmazni kell olyan egyéb üzleti funkciókra is, mint a tervezés, a marketing, a támogatás és a termékek visszavonása. A minőségügyi képzésnek túl kell haladnia a problémamegoldást, az 'értéktérmentés' irányába fejlődve tovább.”

Szervezeti perspektíva: A minőség globális helyzete

Az ASQ és az APQC az egész világra kiterjedő, földindulásszerű kutatómunkába kezdett a minőséggel kapcsolatos sikertörténetek és fejlesztési lehetőségek feltárására. Az „ASQ: A minőség globális helyzete – felfedezések, 2013” című első jelentés megalapozását több mint 22 országból származó 2000-nél is több válasz tette lehetővé. Sikertült azonosítani a regionális trendeket az egész világon, olyan kiinduló benchmark adatokat szolgáltatva, amelyek segítségével a szervezetek összehasonlíthatják saját teljesítményüket a minőség jelenlegi élenjáró szintjével. A kutatómunka ráirányítja a figyelmet a növekedés új lehetőségeire is [1].

Ezeket a megalapozó eredményeket 2016-ban egy második tanulmány vitte tovább, amikor az 1665 válaszadó közül 59% a gyártó szektort, 41% pedig a szolgáltató ágazatot képviselte. Ez jelentős elmozdulás volt az előző kutatáshoz képest, ahol a fenti arány hozzávetőlegesen 50/50% körül alakult. Az 1. ábra még részletesebben bemutatja a résztvevő szervezetek megoszlását, jelezve, hogy sikerült egy ésszerű keresztmetszetet kapni [2].

A felmérési eredmények összefoglalását mutatja a következő 5 téma (Kutatási felfedezések, 2016). További részletes információt tartalmaz ezekkel a megállapításokkal kapcsolatban „A minőségügyi részletes eredmények globális helyzete” című online kiegészítő cikk.



1. ábra: A válaszadók megoszlása ágazatok szerint

Kutatási irányok a következő években:

1. téma: A minőség – stratégiai vagy, a versenyképesség meghatározó eleme

- Elmozdulás a centralizált vezetés irányába.

2. téma: Az üzleti teljesítményre gyakorolt hatás

- A minőségnek közvetlen hatása van az üzleti teljesítményre.
- A pénzügyi hatás mérése és láthatósága korlátozott.

3. téma: A „Customer” (vevői) folyamatok felgyorsulása, individualizálása

- Az a koncepció, miszerint egyedül a vevő határozhatja meg a minőséget, változásban van.
- Ennek ellenére még mindig a vevők gyakorolnak elsődleges befolyást a minőségügyi programokra és az üzleti célokra.

4. téma: Kontrollált vagy kontrollálatlan visszaesések

- A visszaesések menedzselése továbbra is főként a minőségügyi részlegek alá tartozik.
- A szervezeteknél hiányzik a visszaesések pénzügyi költségeinek mérése és láthatósága.

5. téma: Tudás, tanulás és kultúra

- A tudás megőrzése, ápolása és a továbbképzés; a tudásmenedzsment érzékelt hatása globális viszonylatban igen tág határok között mozog.
- A munkavállalók számára nyújtott minőségügyi továbbképzés típusai összehasonlíthatók a különböző iparágakban.

A szakértői panel perspektívája: A minőségügy globális helyzete

E tanulmányban való részvételre meghívták egyrészt az IAQ tagokat, másrészt az ASQ Feigenbaum Emlékérem tulajdonosait. Ez utóbbi kitételrel ugyanis azokat a fiatal szakembereket ismerik el, akik kimagasló szakmai és vezetési képességekről tettek már tanúbizonyságot és akikben nagy lehetőséget látnak minőségügyi téren, illetve azokat, akiknek a munkája most vagy a jövőben félreérthetetlenül előnyös lesz az emberiség egyes problémáinak megoldásához.

A 2. táblázat százalékosan mutatja a felmérésben szereplő 18 skaláris kérdésre kapott válaszok megoszlását, a 3. táblázat pedig felsorolja azokat a kategóriákat, amelyeket a 6 nyílt kérdésre adott válaszok csoportosítására hoztak létre. A harmadik online cikk (címe: „A minőségügy globális helyzetéről szóló 2016. évi globális tanulmány nyomán követése”) grafikus formában összegzi a skaláris kérdéseket és a kategóriákba sorolt észrevételeket.

Habár a szakértői panel tagjai között léteznek uralkodó, egységes irányba mutató elképzelések, azonban minden bizonnyal még sincs teljes konszenzus. Van a válaszadóknak egy határozottan érzékelhető csoportja, akiknek a véleménye homlokegyenest ellenkezik a fősodor perspektíváival. Ezek az emberek általában úgy gondolkodnak, hogy a minőség világa mindig is ugyanazt az utat követ-

2. táblázat: A skaláris kérdésekkel kapcsolatos felmérési eredmények

Téma	Állítás	Válaszok százalékos megoszlása				
		Erősen egyet-érték	Egyet-érték	Közöm-bős	Nem érték egyet	Erősen helyte-lenítem
A minőség stratégiai vagy, a versenyképesség meghatározó eleme	A minőség súlypontja a folyamatos javításról áttevődik a versenyképesség befolyásolásra.	27,3	48,5	15,2	9,1	0,0
	A vezetés egyre gyakrabban érdeklődik a minőség mérőszámai iránt.	20,6	44,1	17,6	17,6	0,0
	A vezetőket most jobban érdekli a különböző újabb minőségi mérőszámok, mint azok, amelyekre eddig összpontosítottak.	14,7	47,1	23,5	8,8	5,9
	Elmozdulás tapasztalható a minőségi folyamatok centralizált irányítása felé.	8,8	41,2	20,6	29,4	0,0
Az üzleti teljesítményre gyakorolt hatás	A minőség hatását már most az üzleti teljesítményen mérik le.	20,6	35,3	26,5	17,6	0,0
	A szervezetek nehézségekkel találják szembe magukat, ha számszerűsíteni kívánják a minőség pénzügyi hatásait.	41,2	35,3	14,7	5,9	2,9
	A minőség pénzügyi hatásait a jövőben jobban kell mérni.	50,0	32,4	8,8	5,9	2,9
A „Customer” (vevői) folyamatok felgyorsulása, individualizálása	Jelenleg a vevők határozzák meg a minőséget	26,5	44,1	23,5	2,9	2,9
	A vevők legyenek a minőségügyi programok és célok legfőbb hajtóerői.	41,2	41,2	2,9	11,8	2,9
	A szervezeteknek fokozottan kell támaszkodniuk a vevőkkel kapcsolatos tapasztalatokra és a márkahírnévre.	52,9	44,1	0,0	2,9	0,0
	A szervezeteknek meg kell osztaniuk a vevőkkel a termékminőségre vonatkozó információt.	55,9	29,4	11,8	2,9	0,0
	A szervezeteknek koncentrálniuk kell a minőségre irányuló erőforrásokat a vevői tapasztalatok feldolgozása terén.	61,8	32,4	5,9	0,0	0,0
Kontrollált vagy kontrollálatlan visszaesések	Egyre növekvő mértékben eszközölnek befektetéseket a minőségbe.	9,1	30,3	27,3	33,3	0,0
	A legtöbb szervezet tisztában van azzal, hogy mennyibe kerül nekik helyrehozni a minőséggel kapcsolatos visszaeséseket.	2,9	8,8	23,5	52,9	11,8
	A visszaesések leggyakoribb okát a termék hiányosságai képezik (szemben a szállítók mulasztásaival, a szolgáltatás késésével stb.).	9,1	39,4	24,2	24,2	3,0
Tudás, tanulás és kultúra	A hiányos tudás hatásai nagy változatosságot mutatnak.	29,4	52,9	8,8	5,9	2,9
	A tudáshiány hatással van a minőségügyi programokra.	52,9	32,4	8,8	2,9	2,9
	A hangsúly a legtöbb szervezetnél nem annyira a megfelelőségi tevékenységekre, mint inkább a javítással összefüggő diszciplínák oktatására esik.	5,9	29,4	41,2	23,5	0,0

3. táblázat: A nyílt kérdések szerinti kategóriák

Téma	Nyílt kérdés	Kategóriák
A minőség stratégiai vagyón, a versenyképesség meghatározó eleme	Ön szerint milyen, a minőséggel kapcsolatos mérőszámokat használ leggyakrabban a vezetés? Miért?	• Vevői elégedettség • Költségmegtakarítás/a minőség költsége • Selejtevény • Benchmarking és a kulcsfontosságú teljesítmény indikátorok • Szórás/Hat Sztigma • Termelékenység és hatékonyság • Megfelelés és menedzsment rendszerek • Kultúra
Az üzleti teljesítményre gyakorolt hatás	Miért találják szembe magukat nehézséggel a szervezetek, ha az üzleti teljesítmény vonatkozásában kívánják mérni a minőséget?	• Bizonytalan/nem világos, hogyan lehet mérni a pozitív vonatkozásokat • Ellentmondások • Hiányzik az erős integráció/okszertű kapcsolat • A pénzügyi mutatószámokra való átváltáskor jelentkező torzulás • Menedzsment és kultúra • Szervezeti struktúra („siló” megközelítés) • Pénzügyi szempontból nem méri a problémákat
A „Customer” (vevői) folyamatok felgyorsulása, individualizálása	Kit vonnak be a minőség meghatározásába a jövőben?	• Vevők • Érdekeltek felek • Menedzsment/szervezet • A hatás által érintettek (társadalom és környezet) • Innovátorok és a stratégiai tervezési team • Alkalmazottak/A szervezet minden szintje
Kontrollált vagy kontrollálatlan visszaesések	Milyen hatással vannak a visszaesések a minőségre és a minőségügyi szakemberek szerepére?	• Megváltozik a minőségügyi szakemberek szerepe az iparban • A minőség és a TQM megértésének, illetve a minőségügyi rendszerekben való gondolkodás hiányosságai • A vezetés elkötelezettségének és a szervezet-központúságnak a hiánya • Nem értik a minőség és a költség közötti kapcsolatot • Gyenge kommunikáció • A visszaesések elhárításának nehézsége és lassúsága • A minőségdefiníció változása a biztonság, a megbízhatóság és a szolgáltatás befoglalásával • A jól képzett és professzionális minőségügyi csapatok hiánya • A visszaesések és a kudarcok gyors terjedése (Internet) • Elvesztett piaci lehetőségek • Nem világos

Téma	Nyílt kérdés	Kategóriák
Tudás, tanulás és kultúra	Hogyan törekednek jelenleg a minőséggel kapcsolatos ismeretanyag megőrzésére?	• Szabványok/ minőségmenedzsment rendszerek/ megfelelőség • Továbbképzések, konferenciák • Közösségi és egyéni tudás • Nem törekednek az ismeretek megőrzésére, mert nem érdek az információ visszatartása • Kézikönyv, illetve eljárások • Az információ tárolása és összefoglaló adatok • Társaságok és tanácsok
	Hogyan lehetne gondoskodni a minőséggel kapcsolatos ismeretanyag megőrzéséről a jövőben?	• Továbbképzés az egész szervezetben • Rugalmas nyugdíjazási politika a kulcsfontosságú munkatársak visszatartása érdekében • Elektronikus média (pl. videók készítése) • Jól képzett felkészítő vezetők az egyes elemek összekapcsolására • Az innováció előtérbe helyezése • Fenntartható folyamatok
Általános	Véleménye szerint milyen egyéb trendekre lehet számítani a következő 10-15 évben a minőségügy területén?	• A társadalmi és a fenntarthatósági hatások megértése • A minőség, az innováció és a menedzsmentrendszerek integrálása • A minőség beépül a teljes termék életciklusába • Megszűnik a minőség centralizációja, mivel az mindenki felelősségévé válik • Az óriási adathalmaz, a „Big Data” menedzselésének képessége • Egyensúly megteremtése a folyamatok és a munkatársak között • A Lean, a Hat Sigma és a minőségügyi szakma háttérbe szorul • A minőségügyi szakma vonatkozásában a STEM (tudomány, technika, mérnökség, matematika) előtérbe helyezi a soft készségeket • Nem lesz változás • A minőségdefiníció kiterjesztése • Globális piacok és teamek • A minőség, mint szolgáltatás • Hangsúlyosan előtérbe kerül a tényeken alapuló minőségmenedzsment • A jövőbeli koncepciók technikai merevsége csökken • A piacra jutási idő lerövidülése befolyással van a minőségügyi szakemberek gyorsaságára • Megértik a gazdasági hatást • Fejlettebb munkakörök • Lean kezdeményezések • A minőség, mint akadémiai diszciplína előtérbe kerül • Az etika nagyobb teret kap

te (vagyis nem vesznek tudomást arról, hogy a változó világ folyamatosan hatást gyakorol a történelmi szituációkra). A negyedik témával, a visszaesésekkel kapcsolatban a felmérés résztvevői hajlamosak voltak az egyet nem értésre, illetve eltérő perspektívákat hangoztatni. Mindent egybevéve azonban a válaszadók inkább az egyetértésre és a konszenzusra törekedtek, mintsem az egyet nem értésre és az erős helytelenítésekre.

E helyen közlünk néhányat a nyílt kérdésekre adott észrevételekből.

- „Nagy szóródás tapasztalható a mérési rendszerek területén. A minőségi forradalom mellett elkötelezett szervezetek – különösen az erős verseny környezetben – a vevőorientált minőségi mérésekre hagyatkoznak. Ezek a szervezetek általában nem annyira a százalékos, illetve ppm szerinti nemmegfelelőség, hanem egyre inkább a szóródás kontrolljára törekednek. Az ilyen szervezetek aránya 10% alatt marad. A legtöbb szervezet ugyanis még mindig az ellenőrzés segítségével meghatározott százalékos hibaarányra helyezi a hangsúlyt és legtöbbször nem a szórást vizsgálják, hanem az átlagokat és a középértékeket.”
- „A menedzsment a szervezet 'urainak' (lásd: a tulajdonosok reprezentatív funkciója) kíván választ adni. Mivel az igazgatótanács, valamint a külső üzleti szaktanácsadók és elemzők az eredményeket a pénzügyi teljesítmény alapján ítélik meg, így ez képezi a menedzsment nyelvét. Akkor is ez a helyzet, ha a mindennapi menedzsmentrendszer belső nyelvét a minőség, a költség, az idő és a biztonság mutatószámok adják. A menedzsment nyelvezete megkívánja az operatív mértékek pénzügyi indikátorokká való átalakítását, amihez egy mesterséges elképzelést alkalmaznak, nevezetesen: az általános, konkrét tevékenységhez nem hozzárendelhető költségeket mégis különböző költséghelyeken számolják el. Márpedig ez annyira eltorzítja a jelentéstevő rendszereket, hogy a teljesítmény adatok egyre inkább 'rossz adatokká' válnak; *Stephen Hawking*, a nagy fizikus találó megjegyzése szerint: 'A rossz adatok a tudás illúzióját hordozzák magukban.'”
- „A vevőn kívül a társadalomra és a környezetre gyakorolt hatás is meghatározó erővé válik.

Maga a vevő definíciója is olyan irányban változik, hogy magába foglalhassa mindazokat, akiket az adott termék és/vagy szolgáltatás valamilyen formában érint. Mindezek fontos szerepet fognak betölteni a minőség meghatározásában.”

- „A legtöbb szervezetnek a leghalványabb elképzelése sincs arról, hogy a minőség mekkora hatást gyakorol valójában az üzletmenet teljes költségalakulására (például a beszállítói tevékenység közgazdasági elemzése, a belső ökonomia, illetve a piac vagy a vevő gazdasági hatása alapján). A tartós fogyasztási javak egyik nagy gyártójának legutóbbi felmérése során megbecsülték a vevőnél jelentkező hibák belső költségre gyakorolt hatását, és úgy találták, hogy az eltérés akár többszörös is lehet, legalább egy ötszörös szorzó alapján. Példának okáért a garancia-költségek nagyságát az értékesítések másfél százalékára becsülték, holott a valóságban az inkább 7-8 százalékot tett ki. A mai minőségügyi vezetőket nem ruházzák fel olyan jártassággal, ami a szervezet minőség terén nyújtott teljesítménye valódi költségeinek felgöngyölítését lehetővé tenné. Emellett a jelenlegi elszámolási gyakorlatok alkalmazása a következtetések torzítására, mivel a költségek könyvelésekor olyan illuzórikus költség kategóriákba teszik azokat, amelyek az általános költségek egységes felosztásakor tulajdonképpen ráterhelik a rosszul teljesítő folyamatok és termékek költségét a jól teljesítőkre. A könyvviteli gyakorlatoknak megvan az a hatásuk, hogy a távolbalátás és a vizionálás képességével ruházzák fel a menedzsmentet éppen akkor, amikor sokkal inkább közel látásra lenne szükség. Ezáltal a vezetők a nem kielégítő teljesítmény miatt személyeskedve kigyót-békát kiáltanak a menedzserekre a vevői tapasztalatok és a gyökérokok elemzése nélkül.”
- „A minőségügyi ismeretek mindenki számára elengedhetetlenül fontosak, nem csupán azoknak, akik ténylegesen ilyen munkakörben dolgoznak. Ma már a minőség mindenki feladata. A résztvevők szerint nem csak a közvetlenül minőséggel foglalkozó teamtagok, hanem a tervezők, a dizájnerek, a fejlesztők és a programmenedzserek is minőségügyi képzésben egyre inkább részt kell, hogy vegyenek.”

Összefoglalás

Senki sem tudhatja pontosan, hogy, mit hoz a jövő, de az olyan felmérések és tanulmányok, mint ez is, némi bepillantást engedhetnek abba, hogy mi látszik a horizonton. Nem elég csak várni a változásokat, de itt az idő elkezdni a felkészülést főleg olyan modern minőségmenedzsment gyakorlatokra, amelyek nem elégszenek meg az észleléssel, hanem inkább a megelőzést állítják minden szempontból a középpontba.

További információ

A három kiegészítő cikk táblázatos, illetve grafikai formában mutatja be a részletes felmérési és kutatási eredményeket a következő webhelyen: www.asq.org/pub/jqp/.

Referenciák

1. ASQ and APQC, *ASQ Global State of Quality: Discoveries 2013*, [ASQ: A minőség globális helyzete – felfedezések, 2013], <http://asq.org/2013/04/global-quality/the-asq-global-state-of-quality-discoveries-2013.html>
2. ASQ and APQC, *ASQ Global State of Quality 2 research: Discoveries 2016*, [ASQ: A minőség globális helyzete, 2 kutatás – felfedezések, 2016], <http://asq.org/global-state-of-quality/index.aspx>

Fordította: Várkonyi Gábor

ELIZABETH A. CUDNEY docens a Missouri Műszaki és Tudományegyetem Engineering és Rendszer Menedzsment Tanszékén. 2013-ban Cudney elnyerte az „ASQ Fellow” tagsági státuszt. 2010-ben a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagjává választották. 2008-ban megkapta a Feigenbaum Emlékérmét és 2006-ban az SME Kimagasló Fiatal Ipari Mérnöki Díjat. Cudney összesen 6 könyvet jelentetett meg és több, mint 55 tanulmányt írt szakfolyóiratokba. Nyolcféle ASQ tanúsítvánnyal rendelkezik, többek között: ASQ Tanúsított Minőségügyi Mérnök (CQE), Minőség és Szervezeti Kiválóság Menedzser (CMQ/OE) és Hat Sigma Feketeöves (CSSBB). Elérhetősége: cudney@mst.edu.

ELIZABETH M. KEIM az Integrált Minőségügyi Források, LLC ügyvezető partnere. Globális Lean Hat Sigma szaktanácsadói tapasztalattal rendelkezik. Feketeöves és Zöldöves a következő területeken: biztosítás, bankszektor, értékesítés és marketing, kormányzat, bányászat, közművek és kommunális létesítmények, egészségügy, vegyipar, gépjárműipar, elosztás, vendéglátóipar, tesztek és távközlés. Keim az ASQ volt elnöke, továbbá az IAQ akadémikusa és a tanulmány készítésekor a konferenciákért felelős alelnöke. Három ASQ tanúsítvánnyal rendelkezik: Hat Sigma Mester Feketeöves (CSSMBB), Minőség és Szervezeti Kiválóság Menedzser (CMQ/OE) és Minőségügyi Auditor (CQA). Elérhetősége: Liz.keim@comcast.net.

Eredeti cím:

Elizabeth A. Cudney and Elizabeth M. Keim: The Changing Role of Quality in the Future
The Journal for Quality & Participation, January 2017, 4-11. oldal

Screening kísérletek a 21. században: mit, miért és hogyan?

A kísérlettervezés új módszerét képezik az ún. „végleges szűrési tervek” (definitive screening design, DSD), ami egy rendkívül érdekes, akadémiai fejlesztés alatt álló eljárás a második rendű válaszfelszíni modellek (response surface models, RSM) támogatására. Leginkább a kísérletek korai szakaszaiban alkalmazhatók, amikor még számos potenciálisan fontos tényező létezik, amelyek befolyásolhatják az eredmény alakulását. A módszer alkalmas a kevésbé befolyásos tényezők meghatározására is, az adott kísérlet alapvető céljaitól és belső tartalmától függően. A válaszfelszíni modellek és módszerek eszközt biztosítanak a maximális hozammal és a minimális költséggel együtt járó faktorszint-kombinációk megkeresésére (optimalizálás a kísérlet kitűzött céljainak megfelelően). A DSD fontos hozzájárulás a szekvenciális (sorozatos) kísérletek elvégzéséhez, amelyek a félreérthetőségek eltávolítására irányulnak. Problémát jelent, hogy a mostani számítógépes programok általában csak egyszeri kísérlet elvégzését teszik lehetővé, ami csökkenti a flexibilitást. A szekvenciális megközelítés nagyobb rugalmasságot eredményez, mivel a kísérletek egyes fázisai szerint vet fel speciális kérdéseket. Akadémikus szempontból a DSD nagyon ígéretes stratégiának tűnik, a gyakorlati alkalmazás azonban nem mindig problémamentes; használatát elsősorban a túltelített dizájn kedvelő szakembereknek ajánlják.

Geoff Vining: Discussion of „21st century screening experiments: What, why and how?” *Quality Engineering* 2016, VOL. 28, NO. 1, 115-121

99/1/2019

VG

Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek jegyzéke

EOQ MNB TQM Felülvizsgáló

Szegedi Erzsébet Budapest

EOQ MNB TQM Menedzser

Fábián Zoltán	Szegedi Tudományegyetem	Szeged
Gyuk Atilla		Szombathely
Virág Tamás	MÁV Magyar Államvasutak Zrt.	Budapest

EOQ MNB Minőségügyi Szakértő

Fábián Zoltán Szegedi Tudományegyetem Szeged

EOQ MNB Minőségügyi Auditor

Berényi Vilmos	Berényi Vilmos e.v.	Esztergom
Fazekas Tibor	INTERCERT Kft.	Budapest
Kárpáti Zoltán	Szent Rókus Kórház és Intézményei	Budapest
Polyák Tamás	Axiál Kft.	Baja

EOQ MNB Belső Auditor

Kocka Lilla Dóra Uzsoki Cardiovascular Center Kft. Budapest

EOQ MNB Minőségügyi Rendszermenedzser

Berényi Vilmos	Berényi Vilmos e.v.	Esztergom
Dr. Felszeghi Sára PhD	Miskolci Egyetem	Miskolc
Gyuk Atilla		Szombathely
Hazafi Miklós	Medyag Kft.	Debrecen
Holczer Szabolcs	DMRV Zrt.	Vác
Iszlay Zsuzsa		Budapest
Kárpáti Zoltán	Szent Rókus Kórház és Intézményei	Budapest
Polyák Tamás	Axiál Kft.	Baja
Rácz Tamás	MÁV Magyar Államvasutak Zrt.	Budapest
Vanya Tamás	SUEZ Water Technologies & Solution Hungary Kft.	Oroszlány
Virág Tamás	MÁV Magyar Államvasutak Zrt.	Budapest

EOQ MNB Kockázat-Menedzser

Fábián Zoltán	Szegedi Tudományegyetem	Szeged
Holczer Szabolcs	DMRV Zrt.	Vác

EOQ MNB Projektmegbízott

Sáfrányné Sági Livia Fluart Innovative Vaccines Kft. Pilisborosjenő

EOQ MNB Élelmiszerbiztonsági Rendszermenedzser

Dr. Véha Antal SZTE Mérnöki Kar, Élelmiszermérnöki Intézet Szeged

EOQ MNB Minőségügyi Rendszermenedzser az Egészségügyben

Dr. Felszeghi Sára PhD Miskolci Egyetem

Miskolc

EOQ MNB Információbiztonsági Rendszermenedzser

Holczer Szabolcs DMRV Zrt.

Vác

EOQ MNB CSR Menedzser

Fábián Zoltán Szegedi Tudományegyetem

Szeged

EOQ MNB Munkavédelmi Auditor

Farkas Edit Certa Zárty., Présönt. és Szerszámkész. Kft.

Kepics Gábor Trinti Kft.

Nagy Adrienn Enviro-Master Bt.

Sátoraljaújhely

Budapest

Budapest

EOQ MNB Munkavédelmi Rendszermenedzser

Farkas Edit Certa Zárty., Présönt. és Szerszámkész. Kft.

Kepics Gábor Trinti Kft.

Nagy Adrienn Enviro-Master Bt.

Veszprémi László MÁV Magyar Államvasutak Zrt.

Sátoraljaújhely

Budapest

Budapest

Budapest

EOQ MNB Hat Szigma Zöldöves Minőségügyi Szakember

Holczer Szabolcs DMRV Zrt.

Rácz Tamás MÁV Magyar Államvasutak Zrt.

Vác

Budapest

EOQ MNB Zöldöves Statisztikus

Gelyeta Viktor ÓAM Ózdi Acélművek Kft.

Hunyák Gábor ÓAM Ózdi Acélművek Kft.

Kisbellér László ÓAM Ózdi Acélművek Kft.

Telek Péter ÓAM Ózdi Acélművek Kft.

Vasas Tamás Ákos ÓAM Ózdi Acélművek Kft.

Ózd

Ózd

Ózd

Ózd

Ózd

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

2019. február 14-én 68 éves korában hosszas betegség után,
mégis tragikus hirtelenséggel

DR. RÉPÁSI JÁNOS

címzetes egyetemi docens

az EOQ MNB Gyógyszeripari Szakbizottság korábbi társelnöke
eltávozott közülünk.

Az EOQ MNB Gyógyszeripari Szakbizottsága a 2019. év folyamán
egy EOQ MNB „Répási János emlékülést” készül tartani
az emlékezés és a fejet hajtás jegyében.

A Magyar Minőség legutóbbi számainak tartalomjegyzéke

MAGYAR MINŐSÉG XXVII. évfolyam 12. szám 2018. december

SZAKMAI CIKKEK, ELŐADÁSOK

Gyakorlati tanácsok a folyamat alapú működési kockázatfelmérés és kezelés szervezeti szintű bevezetésére - Dr. Fekete István
Az AIAG és a VDA közös gyermeke avagy az FMEA harmonizációja ... - Pál Szilárd és Csonka László
IPAR 4.0 MINI AKADÉMIA 1. MODUL - Gazdik Veronika

HAZAI ÉS NEMZETKÖZI HÍREK ÉS BESZÁMOLÓK

Az Okos Gyár - Az ipari digitalizáció jelene és jövője
Körforgásos Gazdaság Üzleti Fórum
Tanácsadó szervezetek piaci helyzetének felmérése
Az új 2015-ös 9001 és 14001 szabványokra való áttérés helyzete

MAGYAR MINŐSÉG XXVIII. évfolyam 1. szám 2019. január

SZAKMAI CIKKEK, ELŐADÁSOK

Most vagy soha - Vadovics Edina
Egészségfejlesztéshez kapcsolódó szervezeti döntések támogatása a 4C modellel - Szolnoki Bernadett
Grigorij Alekszandrovics és a Lean - Boár-Kereszti Zsófia
Minőségbiztosítás vs. Ipar 4.0 - Takács Attila
Ipar 4.0 Mini Akadémia 2 - Gazdik Veronika

HAZAI ÉS NEMZETKÖZI HÍREK ÉS BESZÁMOLÓK

Beszámoló a Gábor Dénes Díj díjazottjairól
GMP+ Tájékoztató az aktualitásokról és az auditok tapasztalatairól - Tánczos Lajos
IFKA 12. Gazdaságfejlesztési Konferencia - Szódi Sándor

MAGYAR MINŐSÉG XXVIII. évfolyam 2. szám 2019. február

SZAKMAI CIKKEK, ELŐADÁSOK

GDPR tanácsadói szemüveggel - Dr. Horváth Zsolt
A Kaizen módszer bevezetése a Portói Önkormányzatnál
Gondolatok egy gyárbezárás kapcsán
Ipar 4.0 Mini Akadémia 3 - Gazdik Veronika

HAZAI ÉS NEMZETKÖZI HÍREK ÉS BESZÁMOLÓK

9. Magyar Fenntarthatósági Csúcs - Konferencia Beszámoló
Magyar Innovációs Szövetség - Hírek
LEGO verseny a XXI. század fiataljainak
Magyarul a kiberbűnözés ellen - itt a magyar nyelvű ISO 31000

Az oktatási módszer hatása a hallgatói motivációra

A felsőoktatási intézmények célja a versenyképes munkaerő utánpótlásának biztosítása, amelyhez számos korszerű módszer áll rendelkezésükre. A szerzők a hagyományos és az új oktatási módszereknek a hallgatói megértésre, felfogóképességre és a tanultak rögzítésére gyakorolt hatását tanulmányozták egyrészt a diplomázás előtt álló egyetemi hallgatók motiváltságának növelése, másrészt a tananyag hozzáigazítása érdekében. A következő módszerek alkalmazását vonták be a vizsgálatba:

1. Hagományos tantermi foglalkozások „szemtől szembe”: Heti 1 alkalommal PowerPoint prezentációk segítségével a minőségügyi alapelveket és a Hat Sigma módszert adták elő.
2. TED-Ed: Egy központi webhelyre a tanárok rövid oktatási videókat töltenek fel, majd megosztják azokat a hallgatósággal. Kedvező lehetőséget nyújt a testre szabott leckék kidolgozásához és az oktatói együttműködéshez.
3. A Quizlet is egy webhely, ahol digitális tanítókártya-csomagok készíthetők bármilyen tantárgyhoz. Ezekből azután egyetlen kattintással ún. felvillanó szókérdőket lehet generálni, sőt angol nyelven ki is mondani. A Quizlet használata annyira tanárbarát, hogy semmilyen előképzettség nem kell hozzá, és bárki képes nagyon jó dolgokat készíteni 5 perc tanulás után.
4. A Scoop.It kapcsolatépítést tesz lehetővé a hasonló érdeklődési körrel rendelkező emberek között. Biztosítja az oktatók számára, hogy a tananyagból és annak alapján „éles” helyzeteket szimuláljanak, így mintegy hozzászoktatva a hallgatókat a való világ követelményeihez.
5. A csoportfoglalkozás keretében 3 főből álló hallgatói csoportokat hoznak létre ugyancsak a valós helyzetek és a minőségügyi projektek szimulálására (pl. problémamegoldás a DMAIC módszer segítségével, majd javaslatok kidolgozása).
6. Házi feladatok: Az iskolában tanultak elmélyítését célzó logikai és matematikai problémák leírásos megoldása, információgyűjtéssel is kiegészítve.

A felmérés eredményei azt mutatták, hogy az alkalmazott oktatási módszerek pozitív hatással voltak a hallgatók tanulmányi eredményeire, beleértve a motiváció erősödését is. Nem kételkedtek többé abban, hogy a tanultak hasznosak lesznek a későbbi karrierépítés szempontjából. Az ismertett új módszerek alkalmazása ugyan lelkesítőleg hatott a tanulásra, de a motiváltságra gyakorolt hatás mégsem egyértelmű: a hallgatók nem érezték különösebb késztetést a kötelező tananyagon kívül további információgyűjtésre. Későbbi munkába állásuk szempontjából nem tekintették igazán kritikusnak a tanulmányi eredményeiket, hanem inkább családjuk és barátaik körében akarták csillogtatni a képességeiket. Ennek ellenére – közvetlenül a diplomázás előtt – a hallgatók többsége megnövekedett önbizalomtól fűtve magabiztosan tekintett a jövő elé. Mivel a szerzők a minőségügyi stúdiumra alapozva végezték el a felmérést, a jövőben a hallgatói motiváltság fontos tényezőinek jobb feltárásához javasolt további tantárgyakra is kiterjeszteni a vizsgálatot, amelyek még szorosabb kapcsolatban állnak a végzés után betöltendő munkakörökkel. Izgalmasabb, az érdeklődési körüknek jobban megfelelő és több kihívással járó tananyagra és gyakorlati oktatásra van szükség, amely egészen a szemeszter végéig képes ébren tartani a hallgatók figyelmét, beleértve a tanultak önszorgalomból történő bővítését. A vizsgálati eredményeket befolyásolhatja az is, hogy a végzés előtt álló hallgatóknak van-e már biztos munkahelyük, illetve még hány félévet kell hallgatniuk. Mindezek a jövőbeli kapcsolódó vizsgálatok tárgyát képezhetik.

Elizabeth A. Cudney, Ph.D. and Julie M. Ezzell: Evaluating the Impact of Teaching Methods on Student Motivation. Journal of STEM Education, Volume 18 Issue 1, January-March 2017, pp. 32-49

Az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság Közhasznú Egyesület tanfolyamajánlata 2019. II. negyedév

- **KVALIKON – EOQ MNB Projektmenedzsment (3 napos) képzés vizsgával az „EOQ MNB Projektmegbízott tanúsítvány” megszerzéséhez**
2019. március 22., 26-27. – 180 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190322.pdf>
- **GS1 Nyomonkövetési Szakértő képzés vizsgával (5 napos képzés)**
2019. április 3., 10, 17, 24. és május 8. -195 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190403.pdf>
- **EOQ MNB – KVALIKON Belső auditor képzés vizsgával (2 napos képzés)**
2019. április 4-5. – 120 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190404.pdf>
- **EOQ MNB Szinttartó tanfolyam (2 napos) az EOQ MNB tanúsítvány megújításához**
2019. április 15-16. -88 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190415.pdf>
- **EOQ MNB – KVALIKON Hat Sigma Zöldöves (6 napos) képzés vizsgával az „EOQ MNB Hat Sigma Zöldöves Minőségügyi Szakember” tanúsítvány megszerzéséhez**
2019. április 25-26., május 7-8., 14-15. – 315 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190425.pdf>
- **EOQ MNB Feketeöves Statisztikus (3 napos) képzés vizsgával az „EOQ MNB Hat Sigma Feketeöves Statisztikus Szakember” tanúsítvány megszerzéséhez**
2019. április 26, május 6-7. – 120 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190426.pdf>
- **EOQ MNB – KVALIKON Folyamatmenedzsment képzés (6 napos képzés) vizsgával az „EOQ MNB Folyamatmenedzser” tanúsítvány megszerzéséhez**
2019. május 6-7., 23-24., 30-31. – 320 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190506.pdf>
- **EOQ MNB Mintavételes Minőség-ellenőrzés (2 napos) képzés**
2019. május 13-14. – 94 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190513.pdf>
- **EOQ MNB Kísérlettervezés (3 napos) képzés**
2019. május 20, 30-31. – 120 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190520.pdf>
- **EOQ MNB – KVALIKON Hat Sigma Feketeöves (9 napos) képzés vizsgával az „EOQ MNB Hat Sigma Feketeöves Minőségügyi Szakember” tanúsítvány megszerzéséhez**
2019. május 23-24., 29-31., június 6-7., 13-14. – 490 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190523.pdf>
- **EOQ MNB Szinttartó tanfolyam (2 napos) az EOQ MNB tanúsítvány megújításához**
2019. május 27-28. -88 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190527.pdf>
- **EOQ MNB Szinttartó tanfolyam (2 napos) az EOQ MNB tanúsítvány megújításához**
2019. június 11-12. -88 000,- Ft + ÁFA / fő, <http://eoq.hu/2019/mh190611.pdf>

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

- **EOQ MNB „Minőségügyi Rendszermenedzser” (5 napos) intenzív képzés vizsgával az „EOQ MNB Minőségügyi Rendszermenedzser” tanúsítvány megszerzéséhez – 20 kreditpont – 190 000,- Ft + ÁFA / fő**
- **EOQ MNB Minőségügyi Auditor (5 napos) intenzív képzés vizsgával az „EOQ MNB Minőségügyi Auditor” tanúsítvány megszerzéséhez – 20 kreditpont – 196 000,- Ft + ÁFA / fő**
- **EOQ MNB Kockázatmenedzsment képzés vizsgával az „EOQ MNB Kockázatmenedzser” tanúsítvány megszerzéséhez – 20 kreditpont – 196 000,- Ft + ÁFA / fő**
- Jelentkezését csak kitöltött jelentkezési lap alapján tudjuk elfogadni, ami szerződésnek minősül. A jelentkezési lapok a honlapon (www.eoq.hu) megtalálhatók vagy az EOQ MNB Egyesület Központi Titkárságán (info@eoq.hu) igényelhetők.
- Ahol honlapunkon nem talál jelentkezési lapot, a vonatkozó tanfolyam megnevezése mellett kérjük a résztvevő nevének, munkahelyének és elérhetőségének megküldését az EOQ MNB Egyesület címére a jelentkezési lap eljuttatásához.
- A díjtétel tartalmazza a tanfolyamon való részvételről szóló igazolás, a tanfolyam ideje alatt az ellátás (ebéd, kávé, üdítő, aprósütemény), a tananyag, a felmerülő vizsga és a regisztráció, valamint sikeres vizsgázók számára magyar és angol nyelven az EOQ MNB tanúsítvány és plasztikkártya, továbbá az EOQ MNB Egyesület honlapján, a „Minőség és Megbízhatóság” szakfolyóiratban és az EOQ MNB Egyesület Évkönyvében való közzététel költségeit.
- A tanfolyamok helyszínét a részletes programmal együtt a tanfolyam indítása előtt mintegy 10 nappal a résztvevőkkel közvetlenül közöljük.

Dr. Molnár Pál
Felnőttképzési vezető

AHOL A LEAN SZAKMA TALÁLKOZIK!

Jöjjon el és ismerje meg, hogy a világ vezető vállalatai, hogyan alkalmazzák a „Lean” filozófiát és módszereket!



kiemelkedő vállalatok / több, mint 150 résztvevő / meghatározó szakemberek / egyedi példák, esettanulmányok / tapasztalatcsere / 2 nap / 1 helyszín

XII. LEAN FÓRUM KONFERENCIA

2019. április 10-11.

Fórumorozatunk keretében immár 12. alkalommal találkozhatnak egymással a **Lean és Kaizen menedzsment** iránt érdeklődő cégek, intézmények és szakembereik.

A program során számos vállalat kiváló előadói konkrét példákön keresztül mutatják be a Lean módszereket, azok gyakorlati megvalósítását és kérdéseit, továbbá lehetőség nyílik a Lean bevezetéssel kapcsolatos konstruktív szakmai párbeszédre.

A FÓRUM KIEMELT TÉMÁI

Ipar 4.0. és a Lean a gyakorlatban
Lean Office - Folyamatfejlesztés
Lean vezetés – Lean coaching
Lean Quality – Lean Six Sigma

ELŐADÓ VÁLLALATOK TÖBBEK KÖZÖTT

CHINOIN ,	OTP,
GE,	SIGNIFY,
GRUNDFOS ,	MOL,
KUKA HUNGÁRIA	TUNGSRAM



Következő Best Practice Fórumunk házigazdája a MOL Zrt.

A fórum célja: a legjobb gyakorlatok (best practice) és a sikeres vállalati megoldások megosztása a fórum résztvevői között.

Amennyiben további kérdése van a konferenciával vagy a fórummal kapcsolatban, keresse munkatársunkat az alábbi elérhetőségen:

Kis Rita, projektvezető

Email: kepzes@kvalikon.hu, web: www.kvalikon.hu | Tel/Fax: (06-1) 201-1235

RÉSZLETEK ÉS JELENTKEZÉS