

A Minőség 4.0 megjelenése

A Minőség 4.0 eszméje és elnevezése az Ipar 4.0 stratégiai kezdeményezés kiterjesztéséből adódik, amelyet a német kormány először 2010-ben fogadott el egy akcióterv keretében. Magát a Minőség 4.0 kifejezést először 2017-ben használták először annak jelzésére, hogy a digitalizáció hatására és a „Big Data” eredményeként új korszak köszöntött be a minőségügyi gondolkodásban, ami az ipari és a társadalmi minőségfejlesztés gyakorlatára egyaránt meghatározó jelentőségű. A Minőség 4.0 fogalom megjelenése előtt a minőségügy fejlődését nem osztották fel korszakok szerint, Ezért a minőségügy megelőző korszakai egybeestek az ipari forradalom periódusaival [1]. A korszerű minőségügyi gondolkodás valójában akkor vette kezdetét, amikor *Walter A. Shewhart* az 1920-as években kifejlesztette a minőségellenőrző diagramokat [2].

A digitális forradalmat és az ipar működésének jelentős átalakulását – többek között – az Amerikai Minőségügyi Szervezet (ASQ) 1998. évi jövőtanulmánya (melynek elkészítésében jelen publikáció összeállítója szakértőként közreműködött) már előre jelezte [3]. Kevesebb mint egy évtizeddel később, 2008-ban viszont már széles körökben ismertté vált az analóg termelési rendszerek és üzleti modellek digitális átmenete. Abban az időben azonban többnyire csak a legnagyobb vállalatok kezdték el ezeket a gondolatokat magukévá tenni, és a digitalizálás még nem vált elfogadottá valamennyi iparágban és társadalomban sem.

Újabb évtizednek kellett eltelnie ahhoz, hogy a 2019 végén kezdődött koronavírus pandémia jelentős mértékben felgyorsítsa a digitális technológia ipari alkalmazását és a digitális átalakulás további elfogadását az egész világon. Általánosan elterjedt szinte mindenütt az olyan digitális technológiákon alapuló távmunka, mint a Zoom, a MS Team és a Google Hangouts. Ugyancsak általános gyakorlattá vált az ezzel bizonyos mértékben összefüggő és egyre növekvő számú csatornán keresztül bonyolódó online oktatás és tanulás is. Egy nemrégiben megjelent *McKinsey* tanulmány szerint 2020 első félévében háromszorosára növekedett a digitális applikációk iránti érdeklődés [4].

Természetes következmény volt az is, hogy a különféle diszciplínák szakemberei gondolkodóba estek: mit jelentenek ezek a gyors változások a konkrét tevékenységek, a szervezetek és az egész társadalom jövője szempontjából. Ezt az új korszakot *McKinsey* az „Intelligens minőség” korának nevezte és úgy vélte, hogy ez jelenleg a leginkább a gyenge minőség költségeinek és a szállítók által nyújtott nem megfelelő minőség árának megtérítésére korlátozódik, tekintettel a digitalizált kártérítési folyamatokra [5,6].

A Minőség 4.0 témával először 2017-ben foglalkozott több, az Amerikai Minőségügyi Társaság (ASQ) által rendezett konferencia is, amelyeket követően most már minden évben megtartják a Minőség 4.0 csúcstalálkozót. E tárgyban azóta igen sok cikk jelent meg a minőségügyi szakmai folyóiratokban, de a tudományos folyóiratok is kezdenek foglalkozni a témával, megalapozva annak elméletét.

Fontos emlékeztetni arra, hogy a Minőség 4.0 azokból a gyakorlatokból indult ki, amelyek leginkább olyan külső forrásokból táplálkoztak, mint a mesterséges intelligencia fejlődése, a gépi tanulás, a „Big Data”, a mikroelektronika, a szabályozástechnika, a gyártástechnológia, az információtechnika, az adaptív robotvezérlés, a digitális szenzorok, a neurális hálózatok és a kommunikációs technológia. Az említett újszerű technológiák meghonosítása a rutin minőségügyi feladatok végrehajtásában a szervezetek termelési rendszereinek fejlesztése területén sokakat arra a helytelen nézetre engedett következtetni, hogy a Minőség 4.0 keretén belül az automatikus rendszerek mindent távolról vezérelnek, helyettesítve a dolgozókat. Ez a nézet azonban nagyon megalapozatlan, mégis széles körben elterjedt és számos olyan kérdést vet fel, amelyet a szakmai minőségügyi közösségnek figyelembe kell vennie [7].

A vázolt háttér alapos megértése meghatározó ahhoz, hogy megfelelő módon foglalkozhassunk az előttünk álló kihívásokkal és azonosíthassuk a Minőség 4.0 főbb jellemzőit, amelyeket figyelembe kell venni egy megalapozott operatív definíció megalkotásához, illetve a vonatkozó koncepciók és módszerek közötti kapcsolatok értelmezéséhez.

A digitális forradalom rövid jellemzése

Egyértelmű, hogy a digitális forradalom jelentős hatást fog gyakorolni a minőségügyi közösségekre, amint az számos gyakorlati alkalmazás során egyes iparágakban már eddig is megmutatkozott. Az viszont régóta közismert, hogy a nem kellően informált ellátási lánc túlzott raktári készletekhez és hatékonyságvesztéshez vezet [8]. Attól azonban nem kell tartani, hogy a digitális technológia általános alkalmazása az eddigi gyakorlat teljes felszámolásához és a működő ellátási láncok szakadásához vezet majd. Ennek számos oka van. Első helyen említendő meg, hogy egy-egy szervezet teljes digitalizálása jelentős tőke- és szellemi befektetést igényel, amit sok mikro-kis- és középvállalkozás (MSME) beszállítóként rövid időn belül aligha engedhet meg magának.

Tekintettel arra, hogy a legtöbb országban a vállalatok 70-80%-a ebbe a kategóriába esik, továbbra is tág tere marad a nem teljes mértékben digitalizált termelésnek és operációs rendszereknek. Ha ezek a vállalatok mégis befektetnek a digitális technológiákba, nagyon valószínű, hogy el akarják majd kerülni a szűk keresztmetszetek, illetve termelési lehetőségek „fájó pontjait”, amelyek pedig nélkülözhetetlenek a versenyképesség fenntartásához. Az ilyen szelektív befektetés nem fog indukálni döntő mértékű váltást a minőségügyi rendszerben, inkább nagy valószínűséggel olyan „pontoszerű megoldásokat” hoz létre, amely a jelenleg fennálló rendszerek részét fogja képezni. Továbbá: az olyan üzleti vállalkozásoknál, amelyek számára a tőke rendelkezésre bocsátása nem jelent igazán korlátozó tényezőt, illetve, ahol a műszaki fejlesztés költségei a jövőben ezáltal jelentősen növekednek, a szükséges új digitális technológiák alkalmazása valószínűleg az egymást követő beruházásokon keresztül fog majd megvalósulni, a befektetések kedvező pénzügyi megtérüléseit véve alapul.

A digitális „pontoszerű megoldások” olyan problémát fognak jelenteni a minőségügyi szakemberek számára, amely nem eléggé segíti az átmenetet a digitális szenzor, a „Big Data” és a mesterséges intelligencia általános alkalmazása felé. Fennáll ugyanis az a veszély, hogy minden humán elemző munkát ebben a körben a digitális monitoring és feldolgozás, illetve az adaptív visszacsatolási eljárások fognak helyettesíteni, továbbá kialakulnak olyan új szakmák is, mint az „adattudós”. Ha ez valóban így alakul a digitális technológia fokozatos alkalmazása során, akkor ez a „soft megközelítés” tanulásra és változásra fogja ösztönözni a minőségügyi szakembereket. Ha viszont az adaptáció „hard megközelítés” szerint hirtelen, azaz meredek váltás útján következik be, akkor a minőségügyi szakemberek hirtelen feleslegesnek érezhetik magukat, amennyiben nem képesek közreműködni az új, digitalizált működés kialakításában, vagy ha időközben nem tesznek szert a szükséges szakmai jártasságra és kompetenciára.

A Minőség 4.0 ezen korszakában még mindig igen nagy a bizonytalanság, hogy milyen jövővel is néz szembe a minőségügyi szakmai közösség. Sok kérdésre kell választ keresnünk, például hogy mit is jelent ez az egész, milyen hatással lesz ez a minőségügyi szakemberek karrierjére, és hogy az operatív minőségügyi közösségeknek milyen elvárásoknak kell megfelelni az új digitalizált technológiák kialakítása és alkalmazása során.

A Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) most létrehozott egy új „Gondolkodó Műhelyt” a helyzet tanulmányozására, elemzésére és az első fontos következtetések levonásárára. A Minőség 4.0 dialógushoz való hozzájárulás első eredménye ez a nyilatkozat és az alapelvek megfogalmazása, ami útmutatóul és kiindulási pontként szolgálhat a globális minőségügyi közösségek munkájának átalakítása és a további kutatások számára.

Nyilatkozat a Minőség 4.0-ról

A Minőség 4.0 keretén belül a bővülő globális kihívások, a szervezeti prioritások módosulásai és a gyorsan változó technológiai elvárások felgyorsítják azokat a folyamatokat, amelyek már a megelőző évtizedben is fennálltak. Ezen változások szervezeti és humán következményeivel való foglalkozás jelenti a legjelentősebb kihívást, amellyel a minőségügyi szakemberek jelenlegi közösségeinek szembe kell néznie.

Ma nem létezik egyértelmű útmutatás arra nézve, hogyan lehetne megközelíteni ezeket a „Nagy Globális Kihívásokat”. Nem tudunk megfontolt és letisztult általános érvényű tanácsokat adni a minőségügyi szervezetek vezetőinek. Elsősorban a különböző szakterületek tanácsadói lehetnek jelenleg képesek alkalmas megoldások kidolgozására a vállalati és a társadalmi elvárások vonatkozásában a digitalizált minőség fejlesztésére, illetve a jelentkező kihívások leküzdésére az egyes munkaterületeken.

Ma rengeteg mítosz és téves nézet él a helyzetről, és jellemző a digitalizálódó technológiák helytelen használata is, mert még nincsenek általános sémák a problémák megoldására. Nem kielégítő a jelenlegi helyzet sem, mert nincsenek sikeres esettanulmányok, amelyek alkalmasak lennének az új digitalizált technológiák demonstrálására és bemutatni az alkalmazás költség-hozam összefüggéseit.

Az IAQ objektív és elméletileg jól megalapozott útmutatást kíván nyújtani az említett új digitalizált technológiák kialakításához és alkalmazásához, amelyek pragmatikusan végrehajthatók az emberiség javára és a fenntarthatóság megőrzésére. A jelenlegi helyzet jól tükröződik a következő alapelvekben, amelyek úgy definiálják a nagy kihívásokat, ahogyan mi azt ma érzékeljük

A Minőség 4.0 alapelvei

1. A Minőség 4.0 már jelenleg is ösztönzi a digitális megoldások gyors beépítését a termelési rendszerekbe. Ilyenek pl. a szenzorok, algoritmusok, kommunikációs rendszerek, valamint digitális termelési és mérőeszközök. Felhő-szolgáltatásként ezek az eszközök gyorsan beépíthetők és adaptálhatók a meglévő operatív folyamatokba.
2. Kezdetben a digitális technológiák ugyanazt a munkát fogják végezni, mint amit a munkatársak végeztek eddig, de rövidebb ciklusidővel és megbízhatóbban.
3. Ezen átalakulás során elkerülhetetlen bizonyos humán feladatok helyettesítése és valószínű az is, hogy az új digitális környezetben nem minden munkavállaló tud majd alkalmazkodni az újszerű értékteremtő munkákhoz.
4. A legnagyobb cégek (pl. multinacionális és nagy nemzeti vállalatok) komoly versenyelőnnyel rendelkeznek ezen a területen, mivel képesek gyorsan adaptálni a digitalizált új technológiákat. A hatékony átalakuláshoz ugyanis elegendő tőke és pénzügyi befektetési szándék, valamint fejlesztési kapacitás szükséges az összes humán jártasság és kompetencia megszerzésén túlmenően.
5. Ez az átalakulás leginkább a mikro-, a kis- és a középvállalkozások számára jelent nagy kihívást, mivel azok nem rendelkeznek a teljes átmenethez szükséges pénzügyi háttérrel és emberi erőforrásokkal sem. Ezen vállalkozások fennmaradása is veszélybe kerülhet és felmerül az általuk végzett munka beolvasztásának lehetősége a nagyvállalatok tevékenységi körébe.
6. A Minőség 4.0 átmeneti periódusa kivételes lehetőséget teremt a társadalmi osztályok közötti gazdasági kapcsolatok és a geopolitikai gazdaság megváltoztatására, aminek elmaradása globális gazdasági instabilitáshoz és potenciális konfliktusokhoz vezethet.
7. A fejlődés trendjéből adódó szükségszerűség a „társadalmi minőség” magasabb fokának megteremtése, amire akkor lesz lehetőség, ha nem annyira a verseny, hanem egyre inkább a kooperatív együttműködés lesz a jellemző. Ez azzal együtt érvényes, hogy a Minőség 4.0 minden részletét az egyes szervezetek számára a digitalizálással összhangban külön-külön kell megtervezni és lépésről lépésre bevezetni.

Röviden a Nemzetközi Minőségügyi Akadémiáról (IAQ)

Az IAQ független, önálló, nem profitorientált és nem kormánysszervezet. Az tagokat a korábbi akadémikusok jelölik a minőségügy legelismertebb és legelfogadottabb aktív művelői közül az egész világon. Az Akadémia alapvető küldetése a minőség fejlesztése az egész emberiség javára.

További információk az IAQ honlapján: International Academy for Quality (iaquality.org), vagy e-mailen keresztül az „IAQ Minőség 4.0 Gondolkodó Műhely” vezetőitől: Dr. Gregory H. Watson elnök (greg@excellence.fi), Dr. Pedro Saraiva alelnök (pas@eq.uc.pt) és N. „Ram” Ramanathan alelnök (ram@100water.org).

Referenciák

1. Gregory H. Watson (2019), "The Ascent of Quality 4.0," *Quality Progress*, 52:3, pp. 24-30
2. Gregory H. Watson (2020), "Constant Evolution toward Quality 4.0," *Quality Progress*, 58:8, pp. 32-37
3. Gregory H. Watson (1998), "Digital Hammers and Electronic Nails: Tools of the Next Generation," *Quality Progress*, 31:7, pp. 21-26
4. Laura LaBerge, Clayton O'Toole, Jeremy Schneider, and Kate Smaje (2020), *How COVID-19 has Pushed Companies Over the Technology Tipping Point and Transformed Business Forever*, McKinsey & Company Corporate Finance Practice and Digital and Strategy Practice
5. Alvaro Carpintero, Ulrich Huber, Evgeniya Makarova, and Heiko Nick (2021), *Smart Quality in Advanced Industries*, McKinsey & Company Advanced Industries Practice Study
6. Phil Duncan, Paul Hackert, Mark Huntington, David Liang, and Evgeniya Makarova (2021) *Transforming Quality and Warranty through Advanced Analytics*, McKinsey & Company Operations Practice Study
7. Comment made by a participant at the remotely-delivered 20th Anniversary celebratory Conference of the Confederation of Indian Industries (CII) Institute of Quality on 8 May 2021
8. Hau L. Lee, Paddy Padmanabhan, and Seungjin Whang (1997), "The Bullwhip Effect in Supply Chains" *Sloan Management Review*, 38:3, pp. 93-102

Az eredeti kiadvány: „IAQ Statement on Quality 4.0” és Várkonyi Gábor fordítása alapján összeállította:

Dr. Molnár Pál

A jövő statisztikai kihívásai

A Big Data egyre nagyobb népszerűsége tesz szert és a szervezetek minden iparágban egyre inkább rájönnek arra, hogy az adataik segítségével jobban megérthetik saját ügyfeleiket, továbbá javíthatják a minőséget és még hatékonyabbá tehetik a belső folyamataikat. A ma rendelkezésre álló adatok óriási mennyisége hatalmas statisztikai lehetőségeket kínál a folyamatok javításához. A gyakorló minőségügyi szakembereknek meg kell ismerkedniük a következő generációs statisztikai eszközökkel, hogy maradéktalanul kihasználhassák a Big Data által felkínált új lehetőségeket.

A Big Data analitikai folyamat lépései

1. A probléma vagy üzleti cél megfogalmazása és modellezhetővé alakítása (definíciós fázis).
2. Az adatforrások meghatározása és adatgyűjtés. Struktúra megállapítása, az adatok szelektálása és előkészítése.
3. Megfelelő algoritmus és modellezési technika kiválasztása, amely legjobban illik az adott problémához.
4. A modell felépítése a statisztikai szoftver megválasztásával.
5. A modell tesztelése és értékelése a pontosság és az alkalmazhatóság vizsgálatára. Mennyire illik a modell az eredeti üzleti célhoz.
6. A modell alkalmazása (javítási fázis): beillesztés a termelési rendszerekbe és valós idejű döntéshozatal.

Mindig tisztában kell lenni azzal, hogy a különböző üzleti problémák megoldása eltérő eszközöket kíván. Annak a kérdésnek a megválaszolásához például, hogy kik a legjövedelmezőbb vevők, a leíró statisztika és adatmegjelenítés alkalmazása lehet indokolt. Ennek megfelelő statisztikai szoftvert kell választani, ami biztosítja az adatok strukturálását és grafikus megjelenítését. Vannak előrejelző eszközök is, mint például a lineáris és a nemlineáris regresszió, valamint az általános lineáris modellek, amelyek alkalmasak többek között a jövőbeli egészségügyi vagy gyártási költségek becslésére. A prediktív analitikus algoritmusok már a statisztikai eszközök következő szintjét jelzik. Ide tartozik többek között a logisztikai regresszió, a klaszterképző módszerek, valamint az osztályozási és a regressziós fák módszerei. Az adatelemzés tudománya azonban napjainkban gyorsan fejlődik, ezért egyre újabb és újabb módszerek jelennek meg. Semmi akadályja tehát a vevői igények jobb megértésének, a minőség javításának és a belső szervezeti folyamatok hatékonysága további növelésének. A Big Data tág teret nyit a folyamatok javításán dolgozó szakemberek előtt.

Kristine Nissen Bradley: Think of the (Statistical) Possibilities. Quality Progress, August 2020, 22-31. oldal