

MISKOLCI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR

DR. ILYÉSNÉ DR. MOLNÁR EMESE

VÁLLALKOZÁSOK GAZDASÁGI TEVÉKENYSÉGÉNEK ELEMZÉSE
KÜLÖNÖS TEKINTETTEL
A KOMPLEX MINŐSÉGI SZEMLÉLETRE

PH.D. ÉRTEKEZÉS

MISKOLC

2009

MISKOLCI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR

DR. ILYÉSNÉ DR. MOLNÁR EMESE

VÁLLALKOZÁSOK GAZDASÁGI TEVÉKENYSÉGÉNEK ELEMZÉSE
KÜLÖNÖS TEKINTETTEL
A KOMPLEX MINŐSÉGI SZEMLÉLETRE

PH. D. ÉRTEKEZÉS

A DOKTORI ISKOLA NEVE:

VÁLLALKOZÁSELMÉLET- ÉS
GYAKORLAT
DOKTORI ISKOLA

A DOKTORI ISKOLA VEZETŐJE:

PROF. DR. SZINTAY ISTVÁN
egyetemi tanár
a közgazdaságtudomány kandidátusa

TUDOMÁNYOS VEZETŐ:

PROF. DR. BESENYEI LAJOS
egyetemi tanár
a közgazdaságtudomány kandidátusa

MISKOLC

2009

Ezúton mondok köszönet témavezetőmnek, Dr. Besenyei Lajos professzor úrnak és elő-opponenseimnek, Sándorné Dr. Kriszt Éva főiskolai tanárnak és Veresné Dr. Somosi Mariann egyetemi docensnek az igen értékes szakmai tanácsaikért, javaslataikért és támogatásukért.

AJÁNLÁS

Ilyésné Molnár Emese a BGF oktatója, Ph. D. tanulmányainak megkezdésekor a Miskolci Egyetem Üzleti Előrejelzési és Statisztikai Tanszék adjunktusa volt. Több mint egy évtizedes kutatómunka áll az elkészített Ph. D. doktori értekezése mögött. Munkájának átlagosnál nagyobb nehézségi fokát az jelentette, hogy kvantitatív módszertani ismereteinek elméleti elmélyítése mellett egy új diszciplínával, a minőségbiztosítás, minőségvizsgálat szaktudományi kérdéseivel is meg kellett ismerkednie. Megítélésem szerint ezt sikerrel meg is tette melyet egyértelműen jeleznek az értekezésben leírtak.

Ilyésné Molnár Emese igen magas szintű matematikai statisztikai felkészültséggel rendelkezik, egyetemi évei alatt ismereteit tovább fejlesztette, amiben nagy segítséget jelentett kiváló angol nyelvismerete (több alkalommal vett részt külföldi tanulmányúton, nemzetközi konferencián). Szakmai tevékenységére a lelkiismeretes alaposág volt jellemző, kutatásait céltudatosan, nagy körültekintéssel végezte. A kvantitatív módszertannal foglalkozó kutatók – kutatási területük jellegéből következően – átlagot meghaladó alaposággal, pontossággal és precízséggel dolgoznak, elért eredményeikben mindig megjelenik egyfajta elégedetlenség, az az érzés, hogy még jobban, még alaposabban lehetett volna (vagy kellene) az adott kérdéskört vizsgálni. Ez a szemléletmód vezetett oda, hogy Ilyésné Molnár Emese a szokásos kutatási időt messze meghaladva most készítette el és nyújtotta be értekezését s nem 4-5 évvel ezelőtt. Úgy látom, a jelölt előnyére vált ez a tény, mert dolgozatán túlmenően a vizsgált kérdéskörben igen jól felkészült szakemberré és kutatóvá vált, olyan kutatóvá, akinek minden feltétele és adottsága megvan ahhoz, hogy az elkezdett, most Ph. D. disszertációban összefoglalt munkásságát tovább tudja folytatni. Nem sok olyan kutató és szakember van, aki a kvantitatív módszertanban és a minőségvizsgálat szaktudományi kérdéseiben is otthonosan mozog.

A jelölt a doktori képzés ideje alatt teljesítette mindazon követelményeket, amelyeket szabályzatunk előír, vizsgáit sikerrel letette, publikációs kötelezettségeit teljesítette, az oktatási követelményeknek magas szinten eleget tett – lévén egyetemi majd főiskolai oktató.

Dolgozatát munkahelyi vitára benyújtotta, az elhangzott észrevételekkel együtt a szakmai fórum nyilvános vitára bocsátását javasolta, természetesen ezzel magam is egyetérték.

A több mint másfél évtizedes közös szakmai tevékenység alapján egyértelműen az a véleményem, hogy Ilyésné Molnár Emese alkalmas és kellően felkészült a Ph. D. doktori cím megszerzésére.

Miskolc, 2009. szeptember 9.

.....

PROF. DR. BESENYEI LAJOS

Egyetemi tanár, tudományos vezető

TARTALOMJEGYZÉK

I. Bevezetés	3
I. 1. A téma jelentősége	3
I. 2. Kutatási célok	5
II. A minőség fogalma; minőségügyi rendszerek	9
II. 1. A minőség fogalmának változása	9
II. 2. A minőségbiztosítás/minőségügy története, fejlődése	12
II. 3. Total Quality Management – TQM	18
II. 4. A szabványok szerepe a minőség vizsgálatában – az ISO 9000 szabványrendszer	22
II. 5. A minőségdíjak szerepe, kapcsolatuk az ISO 9000 szabványrendszerrel	31
II. 6. A minőség vizsgálatának módszerei	34
II. 7. Összefoglalás	41
III. A minőség kérdése a gazdasági elemzésben	44
III. 1. A gazdasági elemzés fogalma, szükségessége, területei, információbázisa	44
III. 2. A vállalkozás tevékenységének komplex elemzése a mérleg alapján	48
III. 3. Az eredmény elemzése, a minőségváltozás hatása az eredményre	50
III. 4. A minőség vizsgálata a termelő-szolgáltató tevékenység elemzése során	57
III. 5. A minőség költsége	61
III. 6. A vállalati teljesítmény vizsgálatának további módszerei – Balanced Scorecard	69
III. 7. Összefoglalás	73
IV. A minőség kvantitatív elemzésének módszertani kérdései	75
IV. 1. A minőség mérhetőségének kérdése	78
IV. 2. A minőség vizsgálata során alkalmazható módszerek rendszerezése	84
IV. 3. A folyamat végeredményének minőségvizsgálata során alkalmazható módszerek	86
IV. 3. 1. Termelő tevékenység esetén	87
IV. 3. 2. Nem-termelő tevékenység esetén	97
IV. 4. A minőséget befolyásoló tényezők meghatározására alkalmazható módszerek	97

IV. 5. A minőséget befolyásoló tényezők hatásának kimutatása	100
IV. 5. 1. Minőségi ismérvek esetén használható módszerek	100
IV. 5. 2. Mennyiségi ismérvek esetén használható módszerek	108
IV. 6. Kérdőíves felmérés alkalmazása a minőség vizsgálata során	120
IV. 7. Összefoglalás	125
V. Kérdőíves felmérés	127
V. 1. A vizsgálatba vont vállalatok/vállalkozások köre	127
V. 1. 1. A minta összetétele	128
V. 1. 2. A kérdőív felépítése, jellemzői	130
V. 2. A válaszok kiértékelése	131
V. 3. Összefoglalás	141
VI. Összefoglalás, következtetések, javaslatok	144
IRODALOMJEGYZÉK	149
MELLÉKLETEK	155
PUBLIKÁCIÓK	187
SUMMARY	190

„A XXI. század a minőség évszázada lesz” [Juran]

I. Bevezetés

„Az üzleti vállalkozás ... alapvető célja ... fogyasztói igények kielégítése nyereség elérése mellett” (Chikán [2008]). Ahhoz, hogy a vállalat alapvető célja a működés során teljesüljön, értéket kell létrehoznia a fogyasztók és a vállalat tulajdonosai számára.

A vállalkozás sokféle funkciói közül a marketinggel és az innovációval kapcsolatos tevékenységek fejezik ki legjobban az üzleti vállalkozás piac-orientáltságát. Az innováció a fogyasztói igények új, magasabb minőségű kielégítése, a vállalkozás versenyhez való alkalmazkodását fejezi ki megteremtve ezzel a lehetőséget a változó fogyasztói igények kielégítésére. A sikeres vállalat kulcsa az elégedett vevő. Az elégedettség alapfeltétele pedig a termék/szolgáltatás hibátlansága, minősége.

A gazdasági elemzés pedig – mint a gazdasági vezetés nélkülözhetetlen eszköze – olyan módszert szolgáltat, mellyel a vállalkozás tevékenysége, annak sikere vizsgálható, értékelhető.

I. 1. A téma jelentősége

Az elmúlt évtizedek során a minőségügy és a szabványok elterjedése világszerte átütő sikereket hoztak. Magyarországon a rendszerváltás következményei kényszerítették ki a minőségorientált szemléletmód kialakulását és elterjedését.

A gazdasági rendszerváltás nagy kihívást jelentett a hazai vállalatoknak, vállalkozásoknak, mivel egy több évtizedes gazdálkodási gyakorlatot kellett felváltani egy teljesen újszerű szemléletmóddal. A vállalkozások gazdálkodásában már korábban is ismert befolyásoló tényezőknek egy újfajta értelmezése, megközelítése vált szükségessé.

Ezen befolyásoló tényezők egyike a *minőség*, melynek szerepe a vállalkozások tevékenységében az utóbbi években jelentősen megnőtt, a minőség egyre inkább meghatározó piaci tényezővé vált. A vállalatok, vállalkozások számára a versenyképességük megőrzéséhez, a fejlődéshez elengedhetetlenné vált, hogy a *minőség* kérdésével kiemelten foglalkozzanak, a minőséget a korábbi gyakorlathoz képest sokkal komplexebb módon értelmezzék és kezeljék.

A minőség kérdése azonban – az utóbbi évtizedek sikerei ellenére – nem teljesen újkeletű. Már a neoklasszikus közgazdasági elméletekben is felmerült a kérdés, hogy mi az a gazdaságon belüli erő, amely a gazdasági rendszert fejlődésre készíteti, s hogyan megy végbe ez a fejlődés. A választ már a XX. század elején megfogalmazta Joseph A. Schumpeter, aki – többek között – a közgazdaságtan és a statisztika területén is egyaránt otthonosan mozgott. 1911-ben megjelent fő művében, *„A gazdasági fejlődés elmélete”* az innováció fogalmán keresztül adott választ a fenti kérdésre:

Elméletében a termelés „meglévő dolgok és erők” kombinációjaként jelenik meg, s a fejlődés – értelmezése szerint – az új kombinációk megvalósítása. Az új kombinációk új javakat, új termelési és kereskedelmi eljárásokat, új piacokat, stb. jelentenek, s az új kombinációkat azoknak kell megvalósítani, akik a termelési folyamatot a régi kombinációban is uralták, azaz a vállalatoknak, vállalkozóknak. A fejlődés fogalma ebben az értelmezésben az alábbi öt esetet jelenti (Schumpeter [1980]):

1. Új javaknak vagy egyes javak új minőségének az előállítását;
2. Új termelési eljárás bevezetését;
3. Új piac megnyitását;
4. Új beszerzési forrásokat;
5. Új szervezet létrehozását;

Mint látható, a minőség kérdése már ebben az összefüggésben is a fejlődés alapelemeként jelent meg.

A minőség, ill. a minőségnek egy újszerű, komplex, rendszerben való értelmezése már megjelent a XX. század második felében, amikor az Amerikai Egyesült Államok versenyképességének változása, az USA gazdasági vezető szerepének elvesztése, s ezáltal a versenyképesség visszaszerzésének lehetséges módja került az elemzések középpontjába. A minőségi szemléletmód változásának jelentős gazdasági hatása volt.

A minőség a 90-es évekre a Magyarországon tevékenykedő vállalkozások számára is megkerülhetetlen tényezővé vált. Az Európai Unióhoz való csatlakozás tovább erősítette a rendszerváltás után a nyugat-európai országokkal kialakított gazdasági kapcsolatokat. Kiemelkedően magas volt a minőségi elvárás a fejlett gazdaságokba áramló termékekkel szemben, ezért a vállalkozások számára létérdekké vált a minőség

színvonalának javítása, a vállalati minőségkultúra kialakítása, valamint a termékeket előállító munkaerő minőségszemléletének formálása (Demeter [2008]).

A piaci verseny azonban szükségessé tette, hogy az alkalmazott minőségi szemlélet és minőségügyi rendszer a versenytársak, a piaci partnerek, vevők számára előre igazolható, tanúsítható legyen. Azaz szükségessé vált valamely ISO minőségirányítási rendszer auditálásának, vagy egy minőségi díj elnyerésének igazolása, tanúsítása. Így az ISO minősítéssel rendelkező, tanúsított szervezetek száma a kilencvenes évek közepétől exponenciális növekedést mutatott, s egyre több vállalat/vállalkozás számára jelentős versenyelőnyt jelentett. Ez a növekedés azonban 2002-től megtorpant, s ezzel egy időben megindult egy szakmai vita is az ISO tanúsítás értékéről, mivel szakmai körökben is úgy ítélték meg, hogy a vállalkozások egy részénél csak a tanúsítás megszerzése jelenik meg célként, s nem a minőség javítása. Félő volt, hogy a tanúsítás megszerzése formálissá válik, s a hozzá kapcsolódó versenyelőnyök is eltűnnek, ha mindenki rendelkezik, vagy sokan rendelkeznek a megfelelő minőségi „igazolással”.

Ebben a helyzetben azonban különösen jelentőssé válik a minőség mérésének, s ezzel a kvantitatív elemzési eszközöknek a megfelelő alkalmazása, a minőség egzakt módszerekkel történő vizsgálata, elemzése, hatásának számszerűsítése.

A minőséget továbbra is a harmadik évezred kulcselemének tartják, de a szakemberek véleménye szerint a jövőben csak azok a vállalkozások maradhatnak versenyképesek, amelyek korszerű kvantitatív elemzési eszközöket használnak (Davenport [2006]).

I. 2. Kutatási célok

Dolgozatomban a minőség elemzésénél alkalmazható statisztikai módszereket vizsgáltam. Egyrészt arra kerestem a választ, hogy a minőség vizsgálatában bekövetkezett szemléletmód-változás, azaz a komplex minőségi szemlélet kialakulása milyen változásokat indukált a minőségelemzés módszertanában, milyen tényezők befolyásolják az alkalmazható ill. az alkalmazott módszerek körét, rendelkezésre állnak-e a komplex szemléletmódhoz komplex elemzési módszerek, amelyek közvetlenül összekapcsolják a minőség és a tevékenységek gazdasági elemzésének területét.

Másrészt a komplex minőségi szemléletmódot már alkalmazó vállalatok/vállalkozások minőség-elemzési gyakorlatát vizsgáltam különös tekintettel a kvantitatív módszerekre.

A kutatásaim során az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

- ◆ A komplex minőségi szemléletmód kialakulásának milyen hatása volt a minőség és a minőséget befolyásoló tényezők vizsgálatára, a minőség elemzésére? A korábban alkalmazott módszerek továbbra is alkalmazhatóak-e a minőség elemzésére, vagy szükségessé vált-e új számbavételi mód vagy új elemzési módszerek alkalmazása?
- ◆ Milyen módszertani kapcsolat van a minőség elemzése, valamint a vállalkozások gazdasági tevékenységének elemzése között, rendelkezésre állnak-e olyan elemzési módszerek, melyek segítségével kimutatható a minőségben bekövetkezett változás gazdasági hatása?
- ◆ Milyen okok következtében választja egy vállalat, vállalkozás valamely minőségbiztosítási rendszer bevezetését, milyen tényezők indukálják a tanúsítás megszerzését? Ezen tényezőknek van-e hatása, ha igen, akkor mennyiben, a bevezetés sikerességére?
- ◆ A minőségügyi rendszer bevezetése, a tanúsítás milyen módszertani változást okozott a minőség elemzésében?
- ◆ Milyen tényezők befolyásolják a minőségbiztosítási rendszerrel már rendelkező vállalatok által alkalmazott kvantitatív minőségelemzési módszerek körét?

A fentiek alapján az empirikus kutatással kapcsolatban a következő hipotézisek fogalmazhatók meg:

- ▽ A minőségügyi rendszerrel rendelkező vállalkozások a gyakorlatban az egyszerűbb kvantitatív elemzési eszközöket részesítik előnyben;
- ▽ Az alkalmazott módszerek körét a vállalat mérete jelentősen befolyásolja;
- ▽ A minőségügyi rendszerek auditálásának fő oka a piaci kényszer;

A fenti célok elérése érdekében először áttekintettem a kapcsolódó hazai és nemzetközi szakirodalmat.

A szakirodalom feldolgozása kiterjedt

- ~ a minőség különböző értelmezésére, a minőség jelentésének változására a nagy iskolák bemutatásán keresztül eljutva a TQM kialakulásáig;
- ~ a minőségügy szabályozására, az ISO – szabványrendszerre;
- ~ a vállalatok, vállalkozások tevékenységének gazdasági elemzése során alkalmazható módszerekre, a minőség helyére a gazdasági elemzésben;
- ~ a vállalatok, vállalkozások tevékenységének elemzése során alkalmazható statisztikai módszerekre, azok újszerű rendszerezésére;
- ~ a vállalatok által a gyakorlatban alkalmazott módszerekre.

A kutatás egyrészt egy történeti/összehasonlító kutatás a minőség fogalmára, a minőségügyi rendszerekre, valamint ezek változására vonatkozóan, ami kiegészült egy feltáró jellegű kutatással a vállalkozások tevékenységének gazdasági elemzési módszereire vonatkozóan, kiemelten a minőség vizsgálatára és elemzésére.

Másrészt empirikus kutatást végeztem a gyakorlatban alkalmazott módszerek körére vonatkozóan egy kérdőíves felmérés segítségével ISO minősítéssel rendelkező vállalatok körében.

A vizsgálni kívánt populáció a vállalatok, vállalkozások azon része volt, melyek már alkalmazzák a minőség szélesebb értelmezését, s amelyeknél már kimutatható és mérhető a komplex módon értelmezett minőség hatása a vállalat/vállalkozás tevékenységére, eredményességére.

A vizsgálat egyrészt az alkalmazott módszerek körére, másrészt pedig arra irányult, hogy a vállalat jellemzői (méret, tulajdonosok, ágazat, stb.) hogyan befolyásolják a minőség kezelését, vizsgálatát, elemzését.

Az empirikus adatok elemzését elsősorban statisztikai módszerekkel végeztem, melyhez az Excel és az SPSS programcsomagokat használtam. A számítások menetét a mellékletek tartalmazzák.

Az értekezés öt fejezetre tagolódik:

Az első fejezet a kutatási téma jelentőségét, a vizsgálandó kérdéseket, valamint az alkalmazott kutatási és elemzési módszereket tartalmazza.

A második fejezetben a minőség fogalmára és a minőségügyi rendszerekre vonatkozó releváns szakirodalom áttekintésével foglalkoztam. Vizsgáltam a minőség fogalmában és a minőségügyi rendszerekben bekövetkezett változást, valamint ezek módszertani hatását, következményeit. A minőségügyi rendszerek bemutatása mellett kiemelten vizsgáltam – elsősorban módszertani szempontból – a minőséggel kapcsolatos szabványokat, valamint a különböző minőségdíjakat.

A harmadik fejezetben a vállalkozások gazdasági tevékenységének módszereit tekintettem át megvizsgálva a minőség elemzésének helyét és alkalmazott módszereit. A szakirodalom feldolgozása során kiemelten foglalkoztam a minőségben bekövetkezett változások gazdasági hatásának kimutatásával, az alkalmazott módszerekkel.

A negyedik fejezetben összegyűjtöttem és – újszerű szemléletben – rendszereztem a minőség elemzése során alkalmazott és alkalmazható, elsősorban statisztikai, kvantitatív módszereket. Bemutattam a módszerek alkalmazási feltételeit, korlátait is.

Az ötödik fejezet az elvégzett empirikus kutatás kiértékelését, elemzését tartalmazza. A kutatást ISO minősítéssel rendelkező vállalatok/vállalkozások körében végeztem. A kérdőíves felmérés során elsősorban arra kerestem a választ, hogy milyen okok következtében döntöttek a vállalatok a minőségbiztosítási rendszer bevezetése és tanúsítása mellett, s ez milyen módszertani változást idézett elő. Továbbá vizsgáltam, hogy a vállalatok/vállalkozások kihasználják-e a statisztikai módszertan által nyújtott lehetőségeket a minőség vizsgálata során; mi befolyásolja, hogy a rendelkezésre álló módszerek közül melyeket alkalmazzák a vállalatok, s kimutatható-e a minőségbiztosítási rendszer bevezetésének, valamint tanúsításának hatása a vállalkozás eredményére.

II. A minőség fogalma; minőségügyi rendszerek

A minőség és a minőségbiztosítás fogalma az elmúlt évtizedekben alapvető változásokon ment keresztül, s ma már legyen szó vállalati stratégiáról, szervezeti változásról, a piacképesség, versenyképesség vizsgálatáról, szinte minden a minőség ill. a minőség javítása körül forog. Hosszú út vezetett az 1800-as években alkalmazott végtermék ellenőrzéstől a XX. század második felében megfogalmazott teljes körű minőségmenedzsmentig (TQM). A minőség fogalmának újradefiniálása, a fogalom kibővítése új szemléletet, új elemzési területeket és módszereket hozott a minőség vizsgálatába.

A továbbiakban először a minőség ill. a minőségbiztosítás fogalmának változását foglalom össze egy rövid történeti áttekintésen keresztül, melyben nyomon követhetők a szemléletben bekövetkezett változások is.

Ezután a minőségellenőrzési rendszertől a teljes körű minőségbiztosításig vezető utat, majd a minőségi szabványok, minőségi díjak főbb jellemzőit mutatom be kiegészítve a vállalati teljesítmény vizsgálatában alkalmazott egyéb módszereknek a minőség vizsgálatában betöltött szerepével.

II. 1. A minőség fogalmának változása

A minőség fogalmának rendkívül sok – különböző megközelítésű – definíciója ismert a hagyományos megközelítéstől egészen a mai – stratégiai jellegű – értelmezésekig.

A klasszikus definíciók szerint:

- ~ Megfelelés az igényeknek, követelményeknek; a vevőkkel közösen megállapított követelmények teljesítése vagy módosítások kezdeményezése (Crosby);
- ~ Az egyenletesség és megbízhatóság előre meghatározott mértéke a piacnak megfelelő alacsony ár mellett; azaz az árnak nincs értelme a minőség értékelése nélkül és a minőség is értelmetlen, ha nem a vásárlók igényei fogalmazódnak meg benne. (Deming);
- ~ A termék és szolgáltatás mindazon jellemzőinek összessége, mely által kielégíti a vevő elvárásait – azaz teljes vevői megelégedettség; a minőség egy „mozgó célpont”, mivel a minőség természete folyton változó (Feigenbaum);

- ~ Használatra való alkalmasság. (Juran)
- ~ A minőség valamely termék vagy szolgáltatás jellemzői és tulajdonságai összességének alkalmazkodási foka a vevő szükségleti követelményeinek összességéhez annak az árnak és szállítási feltételeknek a határai között, amelyeket a vevő hajlandó elfogadni. (Grocock)
- ~ A minőség a felhasználói igények vagy az előírányzott cél kielégítésének mértéke. (Seghezzi)
- ~ A minőség a termék vagy szolgáltatás azon jellemzőinek összessége, amelyek lehetővé teszik, hogy a termék vagy szolgáltatás megfeleljen a kimondott vagy kimondatlan igényeknek. A minőség nem más, mint használhatóság, biztonság, megvalósíthatóság, hozzáférhetőség, fenntarthatóság, stb. (Freund)

A szabványok által definiált minőség:

- ~ A minőség az egység (pl. termék vagy szolgáltatás) azon jellemzőinek összessége, amelyek befolyásolják a képességét, hogy meghatározott és elvárt igényeket kielégítsen. (MSZ EN ISO 8402 szabvány)
- ~ A minőség annak mértéke, hogy mennyire teljesíti a saját jellemzők egy csoportja a követelményeket (ISO 9000: 2000);

Az előzőektől megközelítésében, szemléletében eltérő definíciókat is találhatunk:

Shiba a Japánban kialakult négy minőségszintet fogalmazta meg:

- megfelelés* a szabványnak (előírásnak);
- a használatra, a felhasználásra való alkalmasságnak;
- a vevő kinyilvánított igényeinek;
- a vevő látens, ki nem mondott igényeinek.

Garvin szerint a minőség definiálása sokkal összetettebb megközelítést igényel, az ő értelmezése rokon vonásokat mutat P. Kotler marketing-konceptiójával is. D. Garvin a minőséget *transzcendens, termék, termelés ill. felhasználó és érték alapú* megközelítés szerint értelmezi (Tenner – DeToro [1996]). Ezek szerint egyrészt a minőséget nem definiálni kell, hanem felismerni, másrészt viszont a minőség a termék valamely tulajdonságainak jelenlétét vagy azok hiányát jelenti, mely tulajdonságok megfelelnek bizonyos előre meghatározott követelményeknek, mely követelményeket természetesen a vevő fogalmazza meg. Ugyanakkor ezt a meghatározott tulajdonságokkal rendelkező terméket a vevő által is elfogadható áron, költséggel állítják elő.

Taguchi minőségfogalma meglehetősen negatív megközelítést mutat, megfogalmazása szerint minél kisebb a társadalomnak okozott veszteség, annál jobb a termék minősége.

A minőség *filozófiai* értelmezése már nem csak a fogalom pontosabb definiálását segíti elő, de irányt mutat a minőség mérésére, értékelésére is.

Filozófiai szempontból a minőség általánosan és érték-szemléletben értelmezhető (Veress [1996]): az általános filozófiai értelmezés szerint a minőség „a dolog lényegét leíró tulajdonságok összessége”; az érték-szemléletű megközelítésben a vizsgáló személy szempontjából lényeges tulajdonságok meghatározott értékei alapján „számított” súlyozott értékítélet. E szerint először meg kell fogalmazni a vizsgálati szempontokat, ez alapján a vizsgálandó tulajdonságokat, meghatározni, azaz „mérni” ezen tulajdonságok értékét, majd egy előre meghatározott értékrend szerint minősíteni, azaz meghatározni a dolog/objektum minőségét.

A szervezetek hatékonyságvizsgálati elemzéseikhez a minőséget egy olyan mértékként definiálták, „amennyire a szolgáltatás, illetve annak produktuma megfelel a felhasználók legkülönbözőbb elvárásainak az általuk adott értékelés, illetve szakértői minősítés, összehasonlítás alapján” (Janza [1999]). A minőség vizsgálata ezáltal a hatékonyságvizsgálati célok között is megjelenik.

A profitorientált vállalati/vállalkozási szférából kilépve is az előzőekhez nagyon hasonló megközelítéseket találhatunk. A non-profit szolgáltatás minősége objektív és szubjektív tényezők függvénye, s összetevői között találhatók mérhető és ellenőrizhető paraméterek. A minőséget az igények felmérése alapján tervezik meg, majd azt megpróbálják a lehető legjobb színvonalon megközelíteni (Kalapács [2000]). Ezen gondolatmenet alapján megkülönböztethető ún. elvárt – tervezett – észlelt és teljesített minőség. Kotler szolgáltatásminőség-modellje szerint – amely az előző definíciónak is alapot szolgáltatott – a hibák forrása az észlelt vagy teljesített ill. az elvárt vagy tervezett minőség közötti eltérés.

A mai felfogás inkább stratégiai oldalról közelíti meg a fogalmat:

„... egy üzleti stratégia, hogy ... a termékek és szolgáltatások teljességgel kielégítsék mind a belső, mind a külső vevőket azáltal, hogy megfelelnek a kimondott és kimondatlan elvárásaiknak.” (Tenner – DeToro [1996])

A különböző korok szakemberei által megfogalmazott definíciók közös vonása: valamilyen igénynek, elvárásnak, előírásnak való megfelelés. Ugyanakkor egyes értelmezések szerint a *minőség* és *megfelelés* nem azonos fogalmak. Veress Gábor szerint a minőség és a megfelelés ugyanannak az objektumnak kétféle szempontból történő jellemzése, melyek külön-külön nem értelmezhetők ugyan, de mégis számos szempontból különböznek. A dolgozat szempontjából lényeges különbségek a fogalom jellegében, szemléletében és mérhetőségében figyelhetők meg. A *minőség* nehezen értelmezhető, szubjektív, általában közvetlenül nem vagy nehezen mérhető és érték-szemléletű. Ezzel szemben a *megfelelés* vagy *megfelelőség* objektív, naturális természetű, és ezáltal általában könnyebben mérhető.

A minőség a hétköznapi értelemben már önmagában is „jó minőséget” jelent, azaz egy alapvetően pozitív megítélést, így nem meglepő, hogy a XXI. században a minőség fogalmát néhány összefüggésben egyre gyakrabban helyettesítik a *kiválóság* fogalmával. Ezen megközelítéssel szemben azonban számos ellenvélemény is kialakult, melyekkel a következő részben fogok foglalkozni.

A minőség különböző definíciói közül – a minőség kvantitatív vizsgálata szempontjából – azokat tekintem mértékadónak, amelyek valamilyen belső vagy külső elvárásnak való megfelelést fogalmaznak meg még akkor is, ha ezen elvárásokat a definíció nem határozza meg egyértelműen.

A minőség fogalma – bár a konkrét megfogalmazások eltérőek – alapvető tartalmában nem változott, mindegyik definíció valamilyen előírásnak, elvárásnak való megfelelést tartalmaz. Azonban amíg ezt a 60-as években még az előírásoknak, szabványoknak való megfelelésként értelmezték, a későbbiekben a használatnak való megfelelés, majd a vevői igényeknek való megfelelés került előtérbe. A minőséggel kapcsolatos szemlélet is ezzel párhuzamosan jelentős változáson ment át. A következő történeti áttekintésben ennek főbb elemeit is szeretném kiemelni.

II. 2. A minőségbiztosítás/minőségügy története, fejlődése

A minőség, minőség-ellenőrzés és minőségbiztosítás első nyomait a történeti kutatások a több ezer évvel ezelőtti időkre teszik, s azóta is – bár különböző módon, de – megtalálhatók a legkülönbözőbb tevékenységeknél.

Már az egyiptomi fáraók idején létezett egy – az akkori viszonyokhoz képest – nagyon fejlett, dokumentált minőségügyi rendszer az előkelőségek eltemetésére. Ezt a „Halál könyve”-ként ismerték, s leírta a szertartások végrehajtásának módját, valamint előírta az emberekkel együtt eltemetendő javak előkészítésének szabályait. Az előírt minőség elérését Necropolis főfelügyelője tanúsította kézjeggyel. Ugyanakkor hasonló területhez, valószínűleg Tutankhamon temetéséhez kapcsolódik a világ legrégebbi, dokumentált minőségi hibája.

Kína első császára, Csin Szi-huang-ti elrendelte, hogy minden anyagot, amit a császári udvartartásban felhasználnak, meg kell jelölni azért, hogy ha egy darab hibásnak bizonyulna, a készítőjét meg lehessen állapítani és megbüntetni.

A bibliai időkből származik a minőségügyi rendszerekkel kapcsolatban is használatos útmutatás: a megelőzés jobb, mint a gyógyítás.

Sok európai kőépület viseli a középkori és későbbi kőművesek azonosító jelei. Ezek a jelölések bizonyítják, hogy a kőműves mester jóváhagyta a munkát.

1140-ben vezették be a fémjelzést az arany- és ezüsttárgyak minőségének tanúsítására. Ez a rendszer – eltekintve néhány kiegészítéstől és módosítástól – a mai napig változatlanul fennmaradt.

A minőségre a hadiipar fejlődése is jelentős hatással volt: Geoffrey Chaucer az 1300-as években az angol Királyi Fegyvertárban tárolt eszközöket ellenőrizte, hogy megfelelnek-e a minőségi követelményeknek, míg Macchiavelli a minőségirányítás egy ma is nagyon fontos alapelvét fogalmazta meg: *Amíg a baj kicsi, nehéz észrevenni, de könnyű gyógyítani, amikor a baj nagy, könnyű észrevenni, de nehéz gyógyítani.*

Az 1500-as években Francis Bacon karmestereknek állított össze egy ajánlást, amelyben a minőségmenedzsment szempontjából ma is aktuális ajánlásokat fogalmazott meg: körülbelül 300 évvel később Samuel Pepsy, az angol Tengerészeti Élelmezési Iroda főfelügyelője alkalmazta az áruk átvétel előtti minőségellenőrzését a hiányosan teljesített szállítások vizsgálata során.

Az első világháború idején a minőség a brit repülőgépek megbízhatóságának fejlesztését jelentette első sorban. Ezt követően a nagyipari termelés kialakulása vezetett a minőségi ellenőrök feladatainak részletesebb meghatározásához, az ellenőrző feladatok részletezéséhez, pontosításához.

A második világháborút megelőzően a minőség a termék fizikai tulajdonságaiban jelent meg, az eltérő minőség a mérhető tulajdonságokban rejlő különbözőséget jelentette.

Ebben az időben a minőségellenőr feladata az volt, hogy lemérje, megállapítsa, mennyire tér el a termék vagy a szolgáltatás az előre meghatározott szinttől. Frederick W. Taylor nevéhez fűződik az az új megközelítési mód, amellyel az ipari szervezetekben dolgozók teljesítményét próbálta meg javítani. „A tudományos menedzsment alapelvei” című könyvében vázolta fel elméletét. Ezen elmélet vezetett ahhoz, hogy létrejött a minőségi felügyelőknek egy külön csoportja, akik a későbbiekben a *minőségbiztosítási osztályt* alkották.

A minőségügy ezt követően néhány kiemelkedő „minőségguru” munkássága alapján fejlődött tovább; ebben kiemelkedő szerepet játszott a folyamatos minőség-ellenőrzés statisztikai módszereit kidolgozó W. A. Shewhart, aki először alkalmazott valószínűség-számítási, matematikai-statisztikai módszereket a minőségellenőrzésben. W. E. Deming – aki Shewhart munkatársaként is dolgozott – szintén statisztikai módszereket használt, azonban munkája során rájött, hogy „a minőség elsősorban a felsőbb szintű menedzsment tetteinek és döntéseinek következménye. A munka rendszere dönti el, hogy a munkát hogyan végzik. Csak a menedzserek teremthetik meg magát az üzemet és azt a környezetet, amely szükséges a minőség eléréséhez.” (Tenner – DeToro [1996]). Deming a saját minőségkonceptióját *A hét halálos betegség* és *A 14 pont* című munkáiban fogalmazta meg. Egyik legismertebb módszere az ún. Deming –kör.

J. M. Juran első minőségügyi dolgozata is statisztikai alapokon született a reprezentatív statisztikai módszerek alkalmazásáról. Munkássága arra is kiterjedt, hogyan lehet a minőség javításának anyagi hasznát konkrétan mérni. Elsőként rendszerezte a minőség költségeit a Jó, a Rossz és a Csúf címen, melyek a hiba *megelőzésének*, a hiba *érzékelésének* és a *minőség elmaradásának* (selejtnek) a költségeit jelentette.

Minőségmenedzselési megközelítését a Juran-trilógia^{*} tartalmazza, melynek alapelemei:

1. *Minőségtervezés*: az igények azonosítása, a termékek és szolgáltatások azon tulajdonságai, amelyeket a vevők elvárnak.
2. *Minőségirányítás*: a termékek vizsgálata, összevetése a megfogalmazott igényekkel.
3. *A minőség tökéletesítése*: a minőség folyamatos elérésének biztosítása.

^{*} A trilógia a Juran Intézet védett márkaneve

P. B. Crosby minőségkonceptiója is kiterjedt a minőség költségére. Első munkája is ebből a témakörből született, 1979-ben „A minőség nem kerül semmibe” címmel írt könyvet, amely közel húsz évvel később még mindig aktuális volt, sőt talán még aktuálisabb, mivel 1996-ban „A minőség még mindig nem kerül semmibe” címmel jelent meg új könyve. Minőséggel kapcsolatos elméletéből a minőség „abszolútumait” emelem ki, melyek a minőséggel kapcsolatos elméletének alapvető tételeit jelentik, melyben már megjelenik a minőségügyi rendszer fogalma is, ahol – megállapításai szerint – a megelőzésre és nem az utólagos ellenőrzésre kell helyezni a hangsúlyt. Alaptételei között megtalálható az ún. „nulla hiba” teljesítményszintre való törekvés, valamint a minőség mértékének a minőség költségével való definiálása is, amelyeket azonban a gyakorlatba igen nehezen lehetett átültetni. Ugyanakkor éppen ezek azok a területek, amelyek ma is a minőségügyi elméletek fókuszában találhatók. Crosby már az előző század végén rámutatott, hogy a minőségirányítás fejlődésének legújabb szakaszában a minőség egyre fontosabb tényező egy cég életében, ha be akar törni a piacra, *s a minőség a vállalati kultúra részévé kell, hogy váljon.*

A. V. Feigenbaum eredetileg a gyártás és minőség-ellenőrzés területén szerzett tapasztalatai alapján jutott el addig a felismerésig, hogy nem csak a gyártás, a termelés, hanem a szervezetben működő valamennyi egység felelős a minőség alakulásáért. Ez az alapgondolat vezetett a teljes körű minőségirányítás megfogalmazásához. Ugyanakkor az ő nevéhez fűződik a minőség-költség koncepciójának kidolgozása is.

Deming, Shewhart, Juran, Crosby és Feigenbaum az amerikai ipar és gazdaság problémáiból kiindulva jutottak el a saját elméleteik kidolgozásához. A minőség középpontba állítását elsőként a japán gazdaságban vették át, így érték el, hogy a 80-as évek végére az ország vezető ipari nagyhatalommá vált.

A japán iskolából – többek között – Ishikawa, Taguchi és Shigeo Shingo nevét emelem ki:

Ishikawa és Taguchi elsősorban a minőség vizsgálatánál alkalmazható statisztikai módszerek kidolgozásában és alkalmazásában játszottak jelentős szerepet, az Ishikawa diagramról, valamint a minőség-ellenőrzés statisztikai módszereiről pedig a későbbi fejezetekben lesz szó részletesebben. Shingo kezdte el az ún. Poka-Yoke rendszer kidolgozását, melynek célja a selejt és a hiba lehetőségének kizárása. A módszert nem

csak a termelő, de a szolgáltató tevékenységet végző vállalatoknál, valamint a közsférában is hatékonyan lehet alkalmazni. Mivel az ő célja nem a selejt számának csökkentése volt, hanem annak teljes megszüntetése, azaz a nulla selejt elérése, ezért ő nem az utólagos minőség-ellenőrzés statisztikai módszereire, hanem a hibaforrások kiderítésére, így a hiba megelőzésére helyezte a hangsúlyt. Crosbyval szemben Shingo különbséget tett a hiba és a selejt között, így a „zéró defekt” cél nem pontosan ugyanazt jelentette kettőjükénél.

A hibák okainak feltárására irányuló törekvés azonban már magában hordozta azt a felismerést, hogy nem elegendő a minőség ellenőrzéséről áttérni a hibák megelőzésére, az alapvető folyamatokat kell vizsgálni és azokat folyamatosan javítani.

A felvázolt fejlődési folyamat során tehát a minőséggel kapcsolatos szemlélet attól függően változott, hogy az egyes szakaszokban mire helyezték a hangsúlyt.

- ~ Az első lépést a minőség jelentőségének felismerése jelenti; mivel a minőség alapvetően a vevő értékítéletétől függ, ezért szükség van a vevői igények felmérésére;
- ~ Ezt követte a minőség utólagos ellenőrzési módszereinek kidolgozása, itt kerültek előtérbe a matematikai-statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei;
- ~ Az utólagos ellenőrzésről átkerült a hangsúly a hiba, valamint a selejt megelőzésére, a hibaforrások feltárására, a teljes termelő-szolgáltató folyamat szabályozására. Ezzel együtt a minőség gazdasági hatásai is a figyelem középpontjába kerültek elsősorban a minőség-költségek vizsgálata révén;
- ~ A hibák okainak feltárása elvezetett az ún. teljes körű minőség fogalmához;

Ez indította el később a minőség koncepciójában bekövetkezett alapvető változást, és vezetett a teljes körű minőségmenedzsment kialakulásához.

Az előző fejlődési folyamat nyomon követhető a minőségmenedzsment változásában is, mely a végtermékek utólagos minőségellenőrzésétől a minőségbiztosítási rendszer, majd a teljes körű minőség, s a TQM kialakulásáig vezetett. A minőség vizsgálatával, kezelésével, a minőség szemléletével kapcsolatos változások szükségessé teszik a fogalmak definiálását, a közöttük lévő kapcsolatok és eltérések bemutatását:

Minőségellenőrzés: alapelve, hogy állandóan teljesüljenek az előre rögzített minőségi követelmények. A végtermékek ellenőrzésénél a hangsúly a hiba megállapításán van, nincs visszacsatolás, így nincs lehetőség sem a folyamat közben a javításra, csak az utólagos ellenőrzésre.



Minőség szabályozás: fő cél a szabályozás és ellenőrzés. A tömegtermelés megindulásával került előtérbe a matematikai-statisztikai alapokon nyugvó minőségellenőrzés, ahol már nem csak az utólagos ellenőrzésen van a hangsúly, hanem a teljes folyamat kézbentartásán, szabályozásán.



Minőségbiztosítás: Míg Japánban a minőség szabályozás, addig Európában és az Egyesült Államokban a hibamegelőzés került előtérbe, így ott minőségbiztosításról (QA – Quality Assurance) beszélhetünk. Ez magasabb szintet jelent, mint a minőségellenőrzés és minőség szabályozás, de még nem tekinthető sem minőségügyi, sem minőségmenedzsment rendszernek. A hangsúly ekkor még a műszaki területeken, a fejlesztési és a gyártási folyamaton van.



Minőségbiztosítási/minőségügyi rendszer: a minőségbiztosítás vállalaton belüli alrendszerre fejlesztésével jött létre. Már nem csak a termelőrészlegek és folyamatok minőségével foglalkoztak, hanem vállalati szinten minden folyamat szabályozásra került, ami kapcsolatban volt a belső és külső vevői igények kielégítésével. Bár sokféle lehetősége ismert, leggyakrabban az ISO szabványsorozat alapján szerveződik. Összehangolatlanul működő rendszerelemek egységes logikai rend szerinti működését segíti elő.



Total Quality Management: olyan vezetési filozófia, módszer és rendszer, mely a vállalat stratégiájának és működésének középpontjába a minőséget helyezi. Teljes körű minőségmenedzsment, melyben a vállalat valamennyi vezetője és dolgozója elfogadja és megvalósítja a vállalat minőségfilozófiáját. A minőséget ebben az összefüggésben mindig a vevő határozza meg, a vezetés, irányítás pedig biztosítja a termékek és szolgáltatások minőségének folyamatos javítását.

A minőségmenedzsment rendszerek közötti kapcsolatot és a különbségeket – néhány kiemelt szempont szerint vizsgálva – az alábbi tábla foglalja össze:

II. 1. tábla
Minőségmenedzsment rendszerek főbb jellemzői

Jellemző	Minőségmenedzsment – modell			
	Minőség-ellenőrzés	Minőség szabályozás	Minőségbiztosítás	TQM
Cél	A hiba megállapítása	Ellenőrzés és szabályozás	Összehangolás	Stratégiai befolyásolás
Módszer	Szabványok, mérés	Statisztikai módszerek	Minőség-projektek és -rendszerek	Stratégiai tervezés, a célok rendszerbe foglalása
Feladat	Ellenőrzés, minősítés, válogatás	Hibaelhárítás	Minőségtervezés, minőségi programok, a minőségi rendszer értékelése	A minőségi célok rendszerbe foglalása, oktatás, minőségi programok tervezése
Felelősség	Minőség-ellenőrzés	Termelő- és műszaki részlegek	Minden részleg	Valamennyi vezető és alkalmazott

Forrás: Kövesi – Topár [2006]

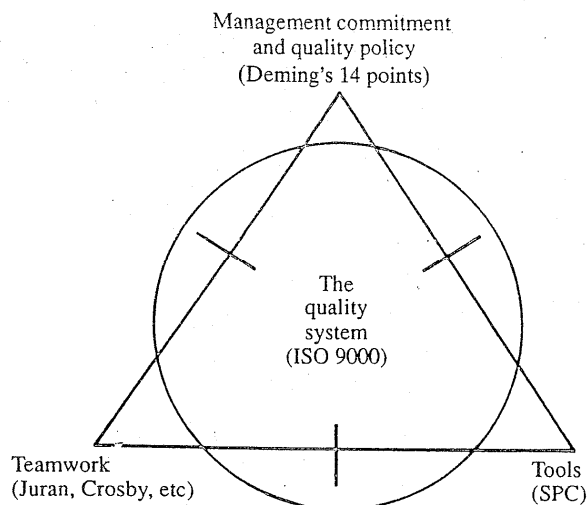
II. 3. Total Quality Management - TQM

Ahogy az előző definíciókból már kiderült, a TQM egy vezetési filozófia és vállalati gyakorlat, mely a szervezet céljai érdekében a leghatékonyabb módon használja fel a rendelkezésre álló erőforrásokat. Az Amerikai Egyesült Államokban az 1980-as években foglalmazták meg ennek a vezetési filozófiának az alapelveit a Japánban kialakult minőségmenedzselési módszerekre és szemléletre alapozva. A TQM felülről, vezetői szintről indulva átfogja az egész szervezet működését beleértve a folyamatokat, az erőforrásokat és az irányítást is. A hangsúly a vevői elégedettségen és a szervezet működésének folyamatos fejlesztésén van.

A TQM szakirodalma nem egységes, a TQM alapfilozófiájából kiindulva különböző mélységben részletezi és csoportosítja a legfontosabb alapelemeket.

Oakland a TQM alapelemeit nagyon egyszerűen fogalmazta meg. Mivel a szervezet minden egyes részének van egy vevője – legyen az belső vagy külső vevő – az elsődleges cél, hogy megismerve a vevői igényeket azt folyamatosan kielégítse. Ez – véleménye szerint – egy megfelelő minőségmenedzsment rendszert, statisztikai

folyamatszabályozást (SPC) és csapatmunkát igényel, ahogy az alábbi TQM modellen is látható:



*II. 1. ábra
A TQM modell (Forrás: Oakland [1989])*

Oakland modelljében kiemelten van jelen a minőség – azaz a vevői igények kielégítésének – mérésére és a teljes folyamat szabályozására is alkalmas eszköztár, a statisztikai folyamatszabályozás (SPC). Természetesen az ábrán is látható sarokpontjai a modellnek a gyakorlati megvalósításhoz részletesebb kifejtést igényelnek, de az alapelemek valóban nagyon egyszerűen leírhatók.

A vezetés elkötelezettsége és a minőségpolitika sarokpontnál Deming – a már korábban említett – 14 pontba foglalt koncepciója látható. Deming a minőségközpontú gondolkodás és a vállalati működés kapcsolatában azt hangsúlyozta, hogy a minőség elsősorban a felső szintű vezetés döntéseitől függ, mivel nekik kell megteremteni azt a rendszert, amelyben a munkás elvégzi a feladatát. Deming szétválasztotta a termék vagy szolgáltatás minőségében előforduló eltérések okait általános és speciális okokra. Ezzel szétosztotta a minőség javításának feladatát a dolgozók és a vezetők között. Általános vezetési filozófiája három alapelvre épül: a vevőorientáltság, a folyamatos javítás valamint a minőség és a vállalati rendszer kapcsolatára. Deming szerint a TQM legfontosabb elemei: a termékek és szolgáltatások gondos és pontos megtervezése és annak biztosítása, hogy a vállalat valamennyi rendszere összhangban biztosítsa a termelést.

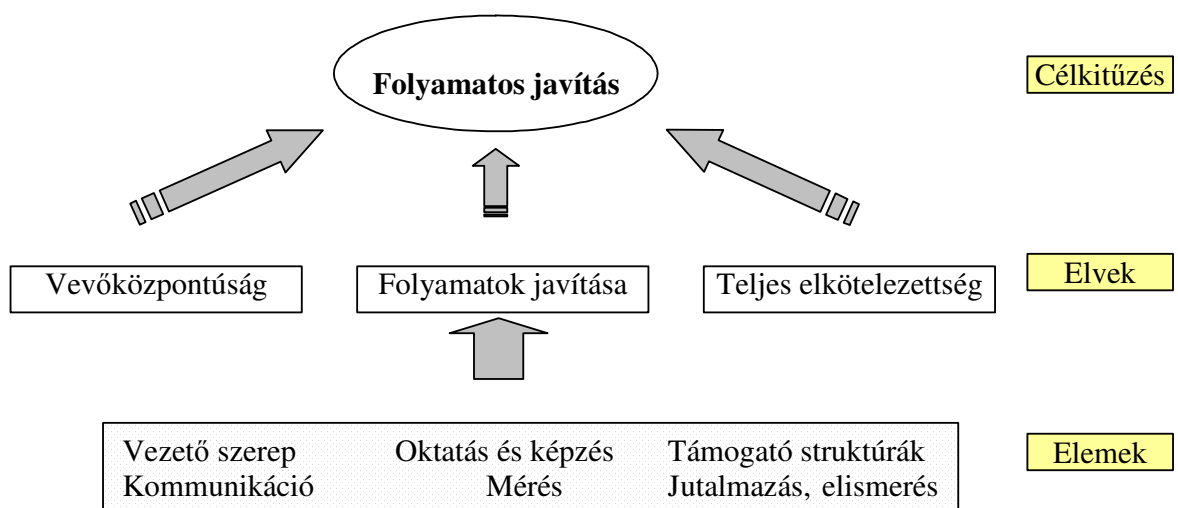
Tenner és DeToro a teljes körű minőségmenedzsment három alapelvét az alábbi rendszerben fogalmazták meg:

- ~ *Vevőközpontúság*: a teljes folyamatra jellemző, hogy mindenkinek van vevője, akinek az igényeit, elvárásait folyamatosan ki kell elégíteni. Ennek első lépése a vevői igények pontos felmérése.
- ~ *A folyamatok javítása*: egymással szoros kapcsolatban lévő munkafolyamatok eredménye a végtermék, így a kívánt eredményt valamennyi munkafolyamat folyamatos figyelemmel kísérése és javítása biztosítja.
- ~ *Teljes elkötelezettség*: A szervezet valamennyi szintjén minden funkcionális egység feladata, hogy munkájával támogassa a minőségi célok megvalósítását. A szervezet minden dolgozójának feladata a folyamatos tanulás, oktatás és képzés.

Az alapelveket hat kiegészítő elem segítségével lehet a gyakorlatba átültetni:

- ◇ vezető szerep
- ◇ oktatás és képzés
- ◇ támogató struktúrák
- ◇ kommunikáció
- ◇ jutalmazás és elismerés
- ◇ mérés

Az alapelvek a kiegészítő elemekkel együtt biztosítják a folyamatos javítást:



II. 2. ábra

A TQM gyakorlati megvalósításának koncepciója (Forrás: Tenner – DeToro [1996])

A TQM nem a végcél, hanem maga a rendszer. A végcél a folyamatos javítás, így sosem állíthatja egy vállalat, hogy készen van a TQM bevezetésével, hiszen az éppen az alapfilozófiájának mondana ellent. Így természetes, hogy a TQM fejlődése kapcsán a szakirodalom később már első, második valamint harmadik generációs TQM modelleket különböztetett meg. A legelső – ún. elsőgenerációs – TQM modellek után az 1951-ben bevezetett Deming Alkalmazási Díjat (DAP) tekintették az első, ún. második generációs modellnek. Ezt követte az amerikai Malcolm Baldrige Nemzeti Minőségdíj (MBA) 1987-ben. A díj alapvető érdeme, hogy megteremtette a teljes körű minőség alapelveit megkülönböztetve ezáltal egyéb minőségbiztosítási modellektől és szabványoktól. A díj további érdeme volt, hogy rávilágított az önértékelési módszer jelentőségére, azaz arra, hogy a vállalat folyamatosan értékelje a teljes körű minőség területén elért haladását. A modell a folyamatos fejlesztés eredményeképpen évről évre változott. Az előzőekhez viszonyítva az Európai Minőségdíj (EQA) már harmadik generációs elemeket is tartalmazott.

A harmadik generációs modelleket már nemcsak TQM modelleknek, hanem „üzleti modelleknek” nevezték. A harmadik generációs modellek már különösen alkalmasak a vállalati diagnosztikai önértékelésre és így a fejlesztés tervezésére. E mellett ki kell fejeznie a vállalat célját, azaz küldetését és célkitűzéseit, s meg kell mutatnia a kapcsolatot a rendszerbeli tényezők – adottságok – és az eredmények között.

A szakemberek azt prognosztizálták, hogy a századfordulóra a TQM a sikeres üzleti működés alapjává válik. A minőségorientált vezetés, a minőség, mint stratégiai kérdés biztosíthatja majd a versenyképességet, a fejlődést a gazdaság legkülönbözőbb területein.

Dr. Armand Val Feigenbaum a minőségügy jövőjét illetően alapvetően három jelentős fejlődési területet különböztetett meg (Feigenbaum [2000]):

1. *A vevőorientált minőség által irányított világpiac*, melyben a 21. század vállalatainak működniük és versenyezniük kell: a vevői elvárások és szokások egyre gyorsabban változnak. A vevők a minőséget már alapvető vásárlási követelménynek tekintik, s egyre világosabb meghatározásokat és igényeket fogalmaznak meg a minőség értékelésére. A 21. század piacán a minőség értéke az, amit a vevő meghatároz.

2. *A siker követelményeit meghatározó új technika:* az internet hatása következtében a vállalat minősége átláthatóvá válik a vevői számára. Az internet segítségével a vevők megkerülik azokat az információs, minőségügyi és marketingcsatornákat, amelyekre a vállalatok hosszú időn keresztül felépítették termékeik értékesítését, s a vevők értékítéletét, így szükség van a marketing és a minőségirányítás újjáalakítására.
3. *Új vállalati modellek,* melyek meghatározzák a jövőben a kiválóság fogalmát.

Feigenbaum szerint a minőség jövője az alábbi irányokat jelentheti:

- a.) *a termékek és szolgáltatások kiváló fogyasztói értékének elérése,*
- b.) *a technika sikeres alkalmazása,*
- c.) *a humán erőforrások hatékonyságának biztosítása,*
- d.) *az üzleti partnerekkel való eredményes együttműködés képessége,*
- e.) *a minőség gazdasági szempontjainak integrálása a pénzügyi és elszámolási rendszerekbe,*
- f.) *a minőség hatása a vállalat vezetésére és irányítására.*

A dolgozat szempontjából a kiváló fogyasztói érték elérését és a minőség gazdasági szempontjainak integrálását emelem ki, mivel a mérés és elemzés lehetséges módszereit ezen a területeken szeretném majd a továbbiakban elsősorban vizsgálni és bemutatni.

Ahogy a TQM általános jellemzésénél már említettem, a TQM nem egy végállomás, végcél, hanem egy folyamatosan fejlődő rendszer, így nem meglepő, hogy az előző alapelveknek és fejlődési irányoknak megfelelően már új rendszert is kialakítottak Total Quality 2000 néven.

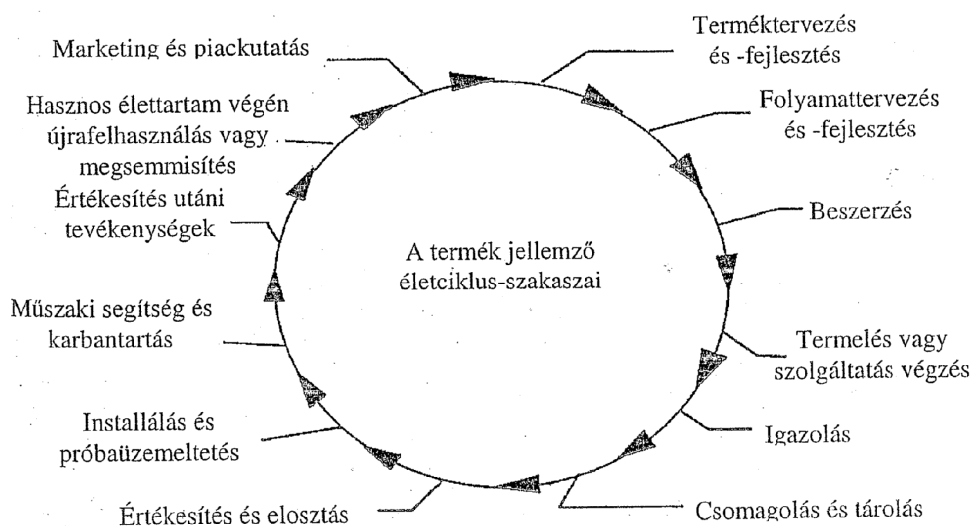
II. 4. A szabványok szerepe a minőség vizsgálatában – ISO 9000 szabványrendszer

A minőségirányítási rendszerek bevezetésének megkönnyítése érdekében egyes országokban szabvány készült arról, hogy milyennek is kell lennie egy minőségirányítási rendszernek. A minőségbiztosítási rendszerek szabványainak elsősorban az a célja, hogy a megrendelők igényeit kielégítve a törvényes követelmények alapján – a minőségbiztosítási tevékenységet figyelembe véve – irányelveket jelöljenek ki az előírások betartására és a vállalati rendszer létrehozására vonatkozóan.

Definíció szerint „a szabvány ismétlődő műszaki-gazdasági feladatok optimális megoldásának mintája, melyet közmegegyezéssel hoztak létre, arra illetékes szerv jóváhagyott és közzétett. ... A szabványosítás olyan tevékenység, mely általános és ismételten alkalmazható megoldásokat ad fennálló vagy várható problémák megoldására azzal a céllal, hogy a rendező hatás az adott feltételek mellett a legkedvezőbb legyen.” (Anwar – Barta – Tóth [2004]).

A Nemzetközi Szabványügyi Hivatal (International Organization for Standardization – ISO) 1987-ben hozta létre az ISO 9000 szabványrendszert, amelyet azóta többször átdolgoztak. Az ISO 9001, 9002 és 9003 szabványok különböző jellemzőkkel rendelkező vállalatok számára készült. Az ISO 9000 fogalmazta meg, hogy itt nem egy rendszer fejlődési fokozatairól van szó, hanem arról, hogy az adott vállalat profilja szerint kell választani az előző szabványok közül. Az ISO 9004 a rendszer kiépítésével kapcsolatos ajánlásokat, magyarázatokat tartalmazta, de már foglalkozott a gazdaságosság kérdésével is.

Az ISO 9004 az ún. *minőséghurok* segítségével szemlélteti, hogy a teljes körű minőségszabályozásnak fel kell ölelnie a piackutatás és a vevőszolgálat útján beérkező információkat, majd a tervezésen, beszerzésen, gyártáson keresztül el kell jutnia ismét a vevőhöz, a vevőszolgálathoz.



II. 3. ábra
A minőséghurok az ISO 9004-1 szerint

Az ISO 9000-es szabványcsalád a termelési és szolgáltatási folyamatokra vonatkozó előírásokat fogalmazta meg. Rendszerelőírásokat tartalmazott és nem termékszabványt;

nem konkrét előírásokat, technikákat és módszereket, hanem általános követelményeket fogalmazott meg. A szabvány alkalmazásának célja olyan minőségügyi rendszer kialakítása, mely biztosítja a vevői igények pontos meghatározását és kielégítését. Az ISO 9000-es szabványrendszer szerint kialakított minőségügyi rendszert harmadik fél – egy tanúsító szervezet – a szabvány követelményrendszere szerint átvizsgálja és amennyiben megfelel a követelményeknek, akkor arról tanúsító okiratot állít ki. A tanúsítás meglepte megerősítheti a szervezet piaci pozícióját, de feltétele lehet megrendelések elnyerésének is.

Az ISO 9001:1994 a minőségügyi rendszerrel kapcsolatos általános követelmények 20 elemét határozta meg, az előírásai 2000-ben változtak. Az ISO 9000:2000 szabványsorozat már tartalmában és szerkezetében is jelentős változásokat mutat. A korábbi 20 elem helyett 4 fejezetet tartalmaz, melyek:

1. A felső vezetés felelőssége
2. Erőforrás menedzsment
3. Folyamatmenedzsment
4. *Mérés, elemzés és fejlesztés*

Ez a szabványrendszer a súlypontot a folyamatokra helyezi, leírja a minőségirányítási rendszer alapjait és meghatározza a terminológiát. Az ISO 9000 szabványsorozat rendszerszabvány, azaz az előírásai nem a termék tulajdonságait határozzák meg, hanem a szervezet működésének minőségirányítási elveit, amelyek:

- vevőközpontúság,
- vezetés, munkatársak bevonása,
- folyamatszempléletű megközelítés,
- rendszerszemplélet az irányításban,
- folyamatos fejlesztés, tényeken alapuló döntéshozatal,
- kölcsönösen előnyös kapcsolatok a szállítókkal.

Mint ahogy az előző felsorolásból jól látható, a TQM alapelvei itt is megjelennek.

Az ISO 9000 szabványcsalád tehát meghatározza és definiálja a minőséggel kapcsolatos legfontosabb tevékenységeket, melyek röviden összefoglalva az alábbiak:

Minőségirányítás: olyan általános tevékenység, mely a minőségbiztosításon kívül kiterjed a minőségszabályozásra, a minőségtervezésre és a minőségfejlesztésre.

Minőségtervezés: a minőség megteremtése céljából tartalmazza az irányítási tevékenységek és az üzemi tevékenységek tervezését, valamint a minőség javításához szükséges tevékenységek meghatározását. Általánosságban a minőségtervezés gyárthatósági vizsgálat, speciális jellemzők kijelölése, folyamatábra készítése, ellenőrzési terv, statisztikai folyamatszabályozás és mérőrendszer vizsgálatból valamint a velük kapcsolatos erőforrás-gazdálkodásból áll.

Minőségyszabályozás: azon operatív módszerek és tevékenységek, melyeket a minőségi követelmények kielégítésére alkalmaznak.

Minőségvizsgálat (ellenőrzés): olyan tevékenységek, melyek célja, a termék minőségi jellemzőinek a megállapítása és az előírt követelményekkel való összehasonlítása.

Minőségbiztosítás: a minőségügyi rendszeren belül alkalmazott és szükség esetén igazolt minden olyan tervezett és rendszeres tevékenység, melyek célja elősegíteni és biztosítani a minőségi követelmények teljesülését.

Minőségfejlesztés: a minőségirányítás azon része, mely a minőségi követelmények teljesítési képességének növelésére, a folyamatos fejlesztésre irányul.

Teljes körű minőségirányítás – TQM: a szervezet olyan irányítási koncepciója, melynek középpontjában a minőség áll.

A felsorolt fogalmak és tevékenységek között természetesen szoros kapcsolat van, melyeket az alábbi összefüggésekkel lehet szemléltetni:

Minőségyszabályozás = minőségellenőrzés + javító tevékenységek

Minőségbiztosítás = minőségyszabályozás + a hiba megelőzése

Minőségirányítás = minőségtervezés + minőségbiztosítás + minőségyszabályozás +
+ minőségfejlesztés

Az ISO 9000-es szabványrendszerről – egy 1997-es felmérés szerint – a legtöbb cég pozitívan vélekedett. A felmérés alapvetően azt vizsgálta, hogy az ISO 9000-es minőségbiztosítási rendszer mennyiben jelenti a kiinduló, első lépést a cégek számára a TQM felé vezető úton, egyáltalán szándékukban áll-e a tanúsított cégeknek a továbbiakban a TQM-filozófia alkalmazása. A felmérésben vizsgált TQM-indikátorok közül a vevőközpontúság kiemelkedően nagy értéket kapott, ugyanakkor a

legalacsonyabb szinten a folyamatos javítás elvének gyakorlati alkalmazása és a dolgozók felhatalmazása maradt. A felmérés kimutatta, hogy a teljesítmény mérésére már nem csak a hagyományos pénzügyi mutatókat, hanem viszonylag nagy arányban vevőorientált mutatókat is alkalmaztak, azaz tipikus volt a pénzügyi és vevői mutatók együttes alkalmazása. A pénzügyi eredmények elemzése a vevőelégedettség vizsgálatánál is megjelent, bár a legáltalánosabban alkalmazott mérési módszer a tanúsított cégek körében továbbra is a vevői reklamációk elemzése maradt. A veszteségkategóriáknál a klasszikusnak számító selejt és újra megmunkálás veszteségkategóriák mellett megjelent az elveszített vevők vizsgálata is, bár összességében elmondható, hogy a számvitelben közvetlenül ki nem mutatható, de a szervezet teljesítményét befolyásoló kategóriák egyértelműen háttérbe szorultak. Ugyanakkor a beszerzési szempontoknál és a beszállítói teljesítmény mérésénél is a minőség került az első helyre.

A felmérés megállapította, hogy a tanúsított cégek "elindultak" a TQM irányába, bár akkor még a klasszikusnak számító minőségirányítási eszközök dominanciája volt jellemző.

Az ISO 9000-es szabványrendszer ugyanakkor éles vitát is kiváltott szakmai körökben. John Seddon már 1997-ben – az előző vizsgálat idején – is megfogalmazta kifogásait a szabvánnyal szemben, 2001-ben pedig 10 pontban foglalta össze ellenérveit (Seddon [2001]^{*}). Véleménye szerint, a szabvány olyan tevékenységre ösztönzi a szervezeteket, amelyek nem javítják a minőséget, a szabvány szerinti tanúsítás arra készíti a vezetőket, hogy beavatkozásukkal aláássák szervezetük teljesítményét. Seddon úgy gondolta, „a vizsgálat útján létrehozott minőség nem minőség”, azaz a vizsgálatoknak demoralizáló és költségnövelő hatása van, s ha az embereket külső ellenőrzésnek vetik alá, akkor hajlamosak lesznek csak az ellenőrzött tevékenységre, területre figyelni. Meglátása szerint az ISO 9000 nem segíti elő a jó vevő-szállító kapcsolat kialakulását, s a kényszer sem segíti elő a tanulást. Összességében a szabványrendszer pontosan az ellenkezőjét éri el annak, amit hirdet, s cégek ezreinek versenyhelyzetét nem hogy nem javította, de határozottan rontotta.

^{*} Az eredeti cikk az European Quality 8 évf. 2. számában jelent meg.

Természetesen az ellenérvek is megjelentek (Sípos [2002]), melyek azt hangsúlyozták, hogy a szabvány csak a követelményeket fogalmazza meg, de semmilyen konkrét előírást nem tartalmaz arra vonatkozóan, hogy hogyan kell az adott követelménynek megfelelni. Azt el kell ismerni, hogy természetesen voltak és vannak olyan cégek, akiknek csupán a tanúsítvány megszerzése a célja, de a többség számára mégis a minőség javítása kerül az első helyre, s erre a szabvány megfelelő keretet biztosít. Az „ellencikk” szerzője szerint „egy minőségirányítási rendszert fel lehet jól építeni és jól működtetni, de természetesen lehet rosszul is, így Seddon felvetései egy rosszul működtetett rendszerben akár jogosak is lehetnek.

Más vélemények – többek között – éppen a követelmények túl általános megfogalmazását kritizálták, hiányolták az egyes ágazatokra vonatkozó sajátosságok konkrét megfogalmazását (Földesi [2000]). Egyes szakemberek szerint nem is szükséges, sőt káros lehet a szabályokhoz való merev ragaszkodás, akadályozhatja a kreativitást, a minőségorientáltság lényege pedig éppen az állandó fejlődés, a folyamatos javítás, a vevői igényekhez való rugalmas és kreatív alkalmazkodás (Csath [2005]).

A szabványrendszerrel kapcsolatos vélemények tehát erősen megoszlanak, mégis egyértelműen megállapítható, hogy egyre több cégnek célja a tanúsítvány megszerzése, bár ki kell hangsúlyozni, hogy a tanúsítvány megszerzését nem végcélnak kell tekinteni, hanem egy olyan eszköznek, mely elősegítheti a TQM-szemlélet és kultúra elterjesztését a cégnél.

Az utóbbi években a TQM vezetési filozófia alkalmazása is előtérbe került a vállalatok életében, bár – a felmérések szerint – nem vált olyan általánossá, mint az ISO 9000 szabványrendszer kiépítése és auditálása.

A TQM értelmezésében is igen eltérő nézetekkel lehet találkozni, több vállalatnál már a minőségműszerek szisztematikus alkalmazása esetén is TQM-rendszerről beszélnek, míg egyes ISO-szabványokat is szoktak „TQM-szabványok”-nak nevezni.

A hazai tapasztalatok azt mutatják (Kövesi – Topár [2006]), hogy a vállalatok döntő többsége az ISO 900x tanúsítás megszerzését követően lép a TQM útjára. Az elmúlt évtizedben a stratégiai döntések meghozatalánál elsősorban az ISO 9000 szabványrendszernek megfelelő minőségügyi rendszerek fejlesztése került előtérbe.

A tanúsítási rendszer és a TQM között azonban igen jelentős különbségeket lehet találni, melyek az alábbi táblában láthatók:

*II. 2. tábla
A tanúsítási rendszerek és a TQM eltérései*

<i>Tanúsítás</i>	<i>TQM</i>
▪ statikus ▪ megfelelésre való törekvés ▪ cél a hibák továbbadásának megakadályozása ▪ az eredményességet belső értékelés méri ▪ minimumkövetelmény, egyes beszállító cégek esetén piacszerzési lehetőség	▪ dinamikus ▪ kiválóságra, állandó fejlődésre való törekvés ▪ cél a vevői igények egyre magasabb szintű kielégítése ▪ az eredményességet a vevő megelégedettsége méri ▪ állandóan emelkedő követelmény a piaci kereslet és a vállalati siker érdekében

Forrás: Csath [2005]

Az ISO szabványrendszer szerinti tanúsítás megszerzése azonban sok esetben „öncélú”, azaz pusztán a tanúsítást igazoló papír léte a cél, és nem egy valóban jól működő minőségirányítási rendszer. Előfordul, hogy a vállalat/vállalkozás „piaci kényszer” miatt tűzte ki célul a tanúsítás megszerzését, mivel ez volt egyes megrendelések vagy pályázatokon való részvétel feltétele. 2006-ban már szakmai körökben is felvetődött a kérdés, hogy „Mennyit ér a tanúsítvány?” (Sipos [2006]).

A szabványrendszert támogató vélemények szerint a minőségirányítási rendszer ISO 9001 szabványnak való megfeleléséget igazoló tanúsítvány annyit ér, amennyi új üzlet elmaradna egy adott szervezet számára, vagy amennyi ügyfelet elvesztene, ha nem lenne tanúsítása. Az elmaradó haszon azonban nem csak egy adott – elveszített – üzlet értékét jelenti, hanem bizonyos reklámértékek elmaradását is. Ez utóbbit viszont nagyon nehéz „mérni”, maximum becsülni lehet. Ugyanakkor a szakemberek is elismerték, hogy a rendszer bevezetésének, tanúsításának van egy „belső” haszna a szervezet számára, viszont ehhez – talán ellentmondásnak tűnik – nincs szükség magára a tanúsításra. Maga a minőségirányítási rendszer pontosan annyit ér, amennyire komolyan veszi a szervezet vezetése, függetlenül attól, hogy van-e hozzá egy „hivatalos” irat – azaz tanúsítvány – vagy nincs.

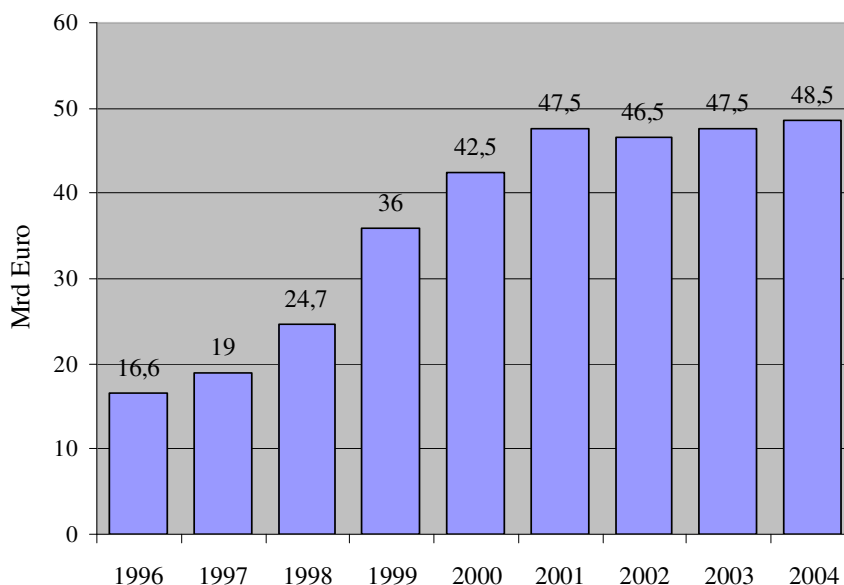
Anélkül, hogy áttekinteném a szabványrendszer „devalválódásának” okait, mindenképpen szeretném kiemelni, hogy az egyes kritériumok mérésének, értékelésének nehézségei – különösen a közvetlenül nem vagy nehezen mérhető tényezők esetén – egyértelműen elősegíthetik azon szervezetek törekvéseit, akiknél a tanúsítvány pusztá megszerzése volt a cél. Ez mindenképpen felhívja a figyelmet az egyes tényezők, kritériumok mérési, értékelési módszereinek a megfelelő gyakorlati alkalmazására. Ezzel a módszertani fejezetben fogok részletesebben foglalkozni.

Az előzőekben leírtak ellenére a 2000-es évek elejéig Magyarországon az ISO tanúsítással rendelkező vállalatok markánsan megerősödtek, árbevételük, eredményük, exportjuk alapján számarányukat messze meghaladó súlyú szereplőivé váltak a gazdaságnak. A tanúsított vállalkozások összessége termelékenyebbé és eredményesebbé vált, mint a minőségügyi rendszert nem használó, tőlük jóval nagyobb kör. Ugyanakkor az is igaz, hogy számos cégnél csak formális az ISO. A minőségbiztosítási rendszerek jövőjét hosszú távon az fogja eldönteni, hogy a cégeknek hoznak-e kézzelfogható hasznot, valamint, hogy a vállalatok hosszú távon miként fogják saját működési tapasztalataik alapján megítélni az ISO és a piaci sikereik közötti kapcsolatot. Kívülről ugyanis nehéz eldönteni azt, hogy egy-egy vállalkozásnál a minőségügyi rendszer hozzájárul-e – és ha igen, akkor mennyiben – a sikerhez. A vállalatok menedzsmentjének közvetlen tapasztalata van az ilyen irányú összefüggésekről, és valószínűleg aligha finanszíroznak olyan ügyletet, amelynél nincs semmilyen kézzelfogható, releváns hozadék. A döntést elősegíthetik olyan mérési, elemzési, értékelési módszerek, amelyek segítségével kimutathatók és számszerűsíthetők a tanúsítás, a minőségügyi rendszer működése valamint az elért eredmények közötti kapcsolat.

A 2000-es évektől azonban egyértelműen megtorpant az ISO terjedése, csökkent az ISO iránti kereslet, ami a tanácsadói piac árbevételének alakulásán keresztül is egyértelműen nyomon követhető.

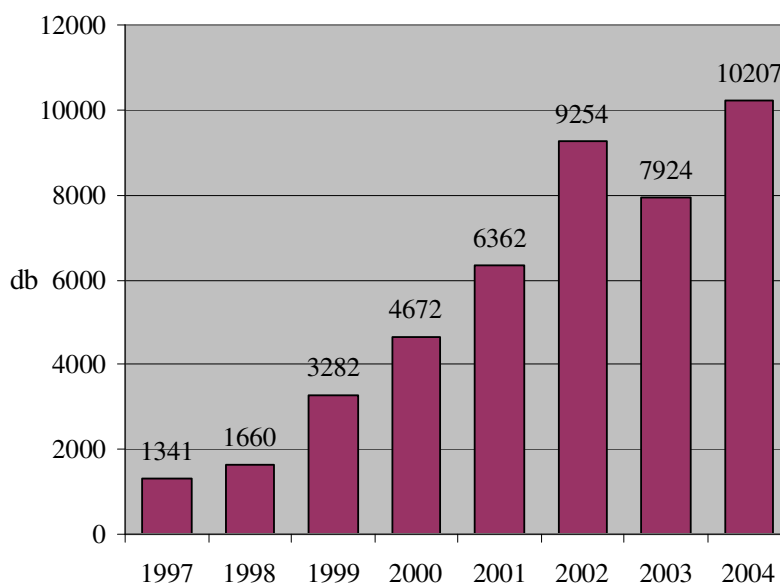
A megtorpanás nem magyar, hanem egész Európára jellemző jelenség, amelyet szakértők már előre jeleztek. Ugyanakkor egyre erőteljesebben jelenik meg szakmai körökben is az a vélemény, hogy a hazai tanúsított szervezeteknek csak egy kis hányadánál – becslések szerint mindössze 10%-ánál – veszik komolyan a

minőségirányítási rendszert, ami 2006-ban valamivel több, mint 1000 szervezetet jelentett.



II. 4. ábra

A tanácsadói piac árbevételének alakulása Európában (Forrás: Tunkli [2006])



II. 5. ábra

Tanúsított szervezetek számának alakulása Magyarországon (Forrás: Tunkli [2006])

Egyes minőségügyi szakemberek véleménye szerint az ISO 9001 szerinti minőségügy életciklusa véget ért, s ez tükröződik a fenti adatokban is, mások viszont úgy vélik, hogy a tendencia csak azt jelzi, hogy hamarosan jön egy újabb szabványváltás, ahogy erre már korábban is volt példa. Vannak azonban olyan szakemberek is, akik egészen más

módon képzelik el a minőségügy jövőjét, sokak szerint inkább többféle minőségirányítási rendszer megjelenése várható.

II. 5. A minőségdíjak szerepe, kapcsolatuk az ISO 9000 szabványrendszerrel

A szabványok mellett a minőségdíjak teremthetik meg a keretet a TQM-rendszer elemeihez. A minőségdíjak olyan mérési és felülvizsgálati rendszert képeznek, melyek célja, hogy segítségével mérhetővé, felülvizsgálhatóvá váljon egy szervezet teljesítménye. Integrálja azokat az elemeket, melyek szükségesek a vevők elégedettségi szintjének szüntelen javításához. A főbb szabványok és a minőségdíjak között alapvető hasonlóságok, azonosságok fedezhetők fel.

A TQM és a Malcolm-Baldrige Nemzeti Minőségi díj – amelyet 1987-ben alapítottak az Egyesült Államokban – nem véletlenül mutatnak hasonlóságokat, hiszen mindkettő W. E. Deming gondolatain alapult (Garai [2000a]).

A díj három szakaszból álló mérlegelési folyamaton alapul: az írott vizsgamunkák értékelése, helyszíni látogatás és az általános eredmények megítélése.

A díjért hét területen kell bizonyítani a kiválóságot:

1. vezetés
2. folyamatmenedzsment
3. humánstratégia
4. stratégiai tervezés
5. *belső elemzések, értékelések*
6. *vevő- és piacközpontúság*
7. *üzleti eredmények*

Az osztályozási rendszer minden területen belül három tényezőn alapul, ezek a megközelítésmód, lebonyolítás és az eredmények. A megközelítésmód azokat a módszereket jelenti, amelyekkel a kitűzött célt el akarják érni. A lebonyolítás a megközelítésmód alkalmazását jelenti az egyes területeken, míg az eredmények azt mutatják, hogy valóban elérték-e a kitűzött célokat. Az egyes területek súlya eltérő és az évek során változott is, de megtalálhatók benne a – dolgozat szempontjából releváns –

elemzési módszerek a minőség, az üzleti eredmények, valamint a vevői elégedettség vizsgálatánál.

A Deming – díjat a Japán Tudósok és Mérnökök Egyesülete alapította 1950-ben. Ellentétben a Baldrige-díjjal, mely a minőségmenedzselést tűzte ki célul, a Deming-díj a statisztikai minőségszabályozás alkalmazására összpontosít. A Deming-díj nagyobb hangsúlyt helyez a vevőkre, ugyanakkor irányelvei kevésbé részletesek és konkrétak, mint a Baldrige-díjé. A kettő között a legnagyobb különbség a vevői elégedettség értékelésében tapasztalható, a Baldrige-díj 30%-ban veszi figyelembe, míg a Deming-díjnál nincs is ennek megfelelő tétel. Deming szerint ugyanis nem a végeredményeket kell mérni, így a díj tíz vizsgálati szempontjából egyetlenegy sem foglalkozik a végeredményekkel. Kilenc szempont a minőségjavítási folyamatokat, míg egyetlenegy az elért eredményeket vizsgálja, ennek ellenére a minőségjavítási folyamatok értékelésében megtalálhatjuk a minőségelemzés és a minőségbiztosítás statisztikai és egyéb módszereit is:

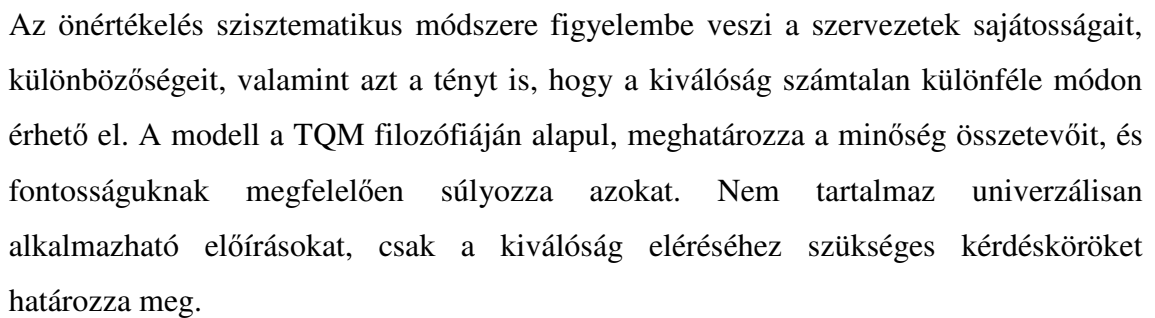
II. 3. tábla

A Deming-díj értékelési szempontjai – kiemelve a kvantitatív elemzési lehetőségeket

1.	Üzletpolitika	
2.	A szervezet menedzselése	
3.	Oktatás	
4.	Információgyűjtés	
5.	Elemzés	<i>Statisztikai módszerek, elemzési módszerek A minőség és a folyamat elemzése</i>
6.	Szabványosítás	
7.	Irányítás	
8.	Minőségbiztosítás	<i>A szabályozófolyamat javítása – a folyamat teljesítőképessége A termék minőségének értékelése, felülvizsgálata – statisztikai módszerek alkalmazása</i>
9.	Eredmények	<i>Mennyiségi és mennyiségileg nem mérhető eredmények</i>
10.	A jövő tervezése	

Forrás: Tenner – DeToro [1996]

1991-ben az „European Foundation for Quality Management” nevű szervezet az Európai Bizottsággal és az „European Organization for Quality” szervezet segítségével



veszélye, mivel az EFQM túl általános, nem írja elő kötelezően megbízható, egyértelmű mérési módszerek használatát. A szubjektivitást főként az okozhatja, hogy – amint az előzőekben már utaltam rá – viszonylag kevés a közvetlenül és egyértelműen mérhető tényező, a közvetlenül nem számszerű tényezőket viszont leggyakrabban ún. pontozásos módszerrel szokták értékelni, amelynek – a módszerből adódóan is – vannak veszélyei az alkalmazás során. Ezekről részletesebben a módszertani áttekintésben lesz szó.

Természeteszerű, hogy az ISO 9000-es szabványrendszerek és a különböző minőségdíjak követelményei között jelentős eltéréseket is lehet találni, de egyes elemek esetén tapasztalhatók kisebb mértékű átfedések is.

Az ISO 9001:2000, a Baldrige-kritériumok és a TQM szinte azonos eszközöket és módszereket használ a minőségügyi célok eléréséhez, melyek között kvantitatív elemzési módszerek is találhatók, többek között például (Garai [2000a]):

- ~ értékelemzés, értéktervezés,
- ~ Six Sigma,
- ~ statisztikai folyamatellenőrzés és –irányítás (SPC),
- ~ hibamód és –hatáselemzés (FMEA).

Különbségként lehet ugyanakkor kiemelni, hogy amíg az ISO 9001:2000 inkább a részletekre, a dokumentálásra helyezi a hangsúlyt, addig pld. a Baldrige kritériumok az eredményeket, a stratégiai tervezést, a marketinget, a munkatársak és a vevők elégedettségét helyezik előtérbe. Lényeges különbséget okoz az a tény is, hogy amíg a tanúsítási rendszerek statikusak (II. 3. tábla), szakaszosak, két auditálási időpont között a cégek teljesítménye romolhat, addig a TQM a folyamatos, állandó fejlődésre koncentrál. Ezzel szemben a minőségdíjak egyszeri eredményt ismernek el, s ha már odaítélték, nem vonják vissza akkor sem, ha a későbbiekben a kritériumok teljesülését elhanyagolják.

II. 6. A minőség vizsgálatának módszerei

A továbbiakban röviden összefoglalom, ill. rendszerezem a minőség vizsgálatának módszereit.

A minőség vizsgálatára többféle módszer áll rendelkezésre. A módszerek több szempontból is rendszerezhetők; alapvető csoportosítás, hogy a vizsgálatok során alkalmazhatóak egyrészt *kvantitatív (statisztikai)* módszerek, melyek a számszerű információk matematikai – statisztikai alapokon történő elemzését jelentik, ezekkel a IV. fejezetben részletesebben foglalkozom.

A kvantitatív módszerek mellett azonban különböző *kvalitatív – szervezési, management, ill. szakértői* – módszerek is alkalmazhatók a minőség vizsgálata során.

Az alkalmazott és alkalmazható módszerek egy része azonban nem kizárólag – sőt néhány esetben nem is elsősorban – a minőség vizsgálatára alkalmazhatók, hanem a vállalat/vállalkozás más területein is. Mivel a minőségvizsgálati módszerek köre meglehetősen széles, ezért az alábbi táblázatban elsősorban azokat foglalom össze, amelyek az előző fejezetekben már említésre kerültek.

II. 4. tábla
A minőség vizsgálatának módszerei

A. Statisztikai (kvantitatív) módszerek

<i>Adatgyűjtés, rendszerezés</i>	A rendelkezésre álló – a minőség alakulását jellemző – információk gyűjtése, rendszerezése, a nem számszerű jellemzők kvantifikálása. Az adatok elsődleges vizsgálata egyszerűbb, leíró statisztikai mutatókkal, grafikus eszközökkel.
<i>SPC</i>	Matematikai-statisztikai módszerek alkalmazása a vizsgált termékek és szolgáltatások paramétereire vonatkozóan; becslés, hipotézisvizsgálat alkalmazása; ellenőrző kártyák
<i>Taguchi kísérleti optimalizálás</i>	A módszer segítségével kisszámú kísérlettel meghatározzák, hogy a minőségre ható tényezők közül az ún. kézben-tartható faktorok közül melyek befolyásolják a minőségi paraméter várható értékét, melyek az ingadozását, ill. melyek azok, amelyek mindkettőre hatnak.
<i>Shainin féle kísérleti optimálás</i>	A módszer célja, hogy szétválasszák a minőségi problémát okozó leglényegesebb, kevésbé lényeges valamint a kismértékben befolyásoló tényezőket.
<i>Egyéb statisztikai elemzési módszerek</i>	Többváltozós statisztikai elemzések

B. Nem kvantitatív (szervezési – management, szakértői) módszerek

<i>PDCA</i>	A minőségvizsgálat folyamatát a P lan (terv, mit akarunk tenni), D o (tedd meg), C heck (ellenőrizd), A ction (az előzőek alapján cselekedj) állandóan ismétlődő körfolyamaton keresztül valósítja meg.
<i>7M</i>	7 vezetési ill. vezetést támogató eszköz a nem számszerű információkkal jellemezhető problémák megoldására: affinitás-diagram, reláció-diagram, fadiagram, mátrixdiagram, portfólió, PDCA, hálódigram.
<i>SWOT</i>	A minőségügyi problémák vizsgálatára is alkalmazható – egyébként széles körben más területeken is alkalmazott – helyzetelemzési módszer.
<i>Benchmarking</i>	A szervezet saját teljesítményét hasonlítja össze a versenytársak ill. a hasonló tevékenységeket végző vállalatok teljesítményével azért, hogy ezáltal elérje, vagy fenntartsa a versenyképességet. Nincs szigorúan definiált kerete, az összehasonlítást végzők szakértelme, jártassága alapvetően befolyásolhatják a végrehajtást. Az egyik legelterjedtebb menedzsment eszköz a célkitűzések rangsorolására; egy felmérés szerint az üzleti folyamatok 55%-val kapcsolatban használatos.
<i>Poka-yoke módszer</i>	A véletlenszerű hibák kiküszöbölésére szolgáló módszer, célja a hibamentes munkafolyamat megvalósítása, a termékhibák, selejtek teljes körű megelőzése.
<i>Kaizen</i>	Japán gondolkodásmód, jelentése: folyamatos fejlődés, folyamatos fejlesztés. Kiinduló pontja az, hogy a termelési folyamatban mindig van egy olyan pont, amin lehet javítani. Ha ezt a pontot, megkeressük, és javítani tudunk rajta, akkor biztosíthatjuk a vállalat/vállalkozás folyamatos fejlődését. Nem egyszerűen problémamegoldást jelent, Kaizen-ről akkor is beszélhetünk, ha egy stabilan működő folyamaton változtatunk. Egy vállalkozás életében a változás, a fejlesztés nélkülözhetetlen a versenyképesség fenntartásához. Ugyanakkor alkalmas a költségek csökkentésére, a pazarló, nem értékteremtő folyamatok megszüntetésére is.
<i>Értékelemzés</i>	Alapgondolata: egy termék/folyamat/szervezet azt nyújtja, amit kell és annyiért, amennyiért megéri. Fejlesztési technikák módszeres alkalmazása annak érdekében, hogy azonosítsa és kategorizálja a termék, folyamat vagy szolgáltatás különböző funkcióit, ezekre a funkciókra optimális megoldást ad úgy, hogy alternatív megközelítéseket vizsgál meg és fejleszt a funkciók költség-hatékony kielégítése érdekében.

HACCP

Hazard Analysis Critical Control Point – veszélyelemzés kritikus ellenőrzési pontjai. Eredetileg az élelmiszeriparra alakították ki a fogyasztók egészségére káros tényezők vizsgálatára.

Hét meghatározó alapelvből álló rendszer:

1. Veszélyelemzés;
2. Kritikus szabályozási pontok (CCP-k) meghatározása;
3. Kritikus határértékek meghatározása;
4. A CCP-k szabályozását felügyelő rendszer kialakítása;
5. Helyesbítés, ha egy CCP nem áll szabályozás alatt;
6. Igazoló eljárások, hogy a rendszer hatékonyan működik;
7. Dokumentálás.

A rendszer célja, hogy a szabályozást a CCP-kre összpontosítsa. A minőség és a biztonság területén széles körű alkalmazhatóság jellemzi. Meglévő gyártási folyamatoknál, részfolyamatoknál vagy új termék tervezésénél és fejlesztésénél is alkalmazható. Minden egyes tevékenységre külön-külön, de a tevékenység jellegét és méretét figyelembe véve rugalmasan kell alkalmazni.

5S módszer

Japán eredetű módszer, a munkahely racionális működtetésének napi feladatait foglalja össze:

Seiri – szelektálás, a megfelelő kiválasztása;

Seiton – szisztematikus, helyes elrendezés figyelembe véve a felhasználás gyakoriságát, a technológiát;

Seiso – takarítás, rendben tartás, tisztán tartás;

Seiketsu – az előzőek fenntartása, folyamatos javítása, rendszeresség;

Shitsuke – fegyelmezett magatartás.

Egymásra épülő, egymással összefüggő és egymást kiegészítő tevékenységek, melyek befolyásolják a munkakultúrát és a termék/szolgáltatás minőségét.

Önértékelés

Minőségértékelési módszer, melynek célja a vállalat fejlesztése. A fejlesztendő területek megadott szempontok szerint pontozva majd rangsorolva beépíthetők a stratégiai tervbe. (II. 6. ábra)

QFD

Quality Function Deployment – a fogyasztói igényeket tervezési célokká alakítja, egy olyan módszer, amely a fogyasztók megelégedését célzó minőségi termék kifejlesztésére szolgál.

Gyakorlati megvalósításának lépései:

- ~ a fogyasztói igények meghatározása;
- ~ a lehetséges technológiák és jellemzőinek megismerése;
- ~ a követelmények és a technológia összeillesztése;
- ~ a megfelelő technológia meghatározása.

Ezek segítségével meghatározható az un. minőségház, azaz egy olyan mátrix, amely a vevői követelmények és a megvalósítás műszaki paraméterei közötti kapcsolatot mutatja.

Minden ágazatban és vállalkozási területen alkalmazható.

FMEA

Failure Mode and Effect Analysis – Hibamód és hatás-elemzés; célja a hibalehetőségek feltárása már a tervezés fázisában és elhárításának megalapozása. Az FMEA egy strukturált megközelítés annak érdekében, hogy

- ~ beazonosítsa azt a pontot, ahol a folyamat nem felel meg a vevői igényeknek;
- ~ megbecsülje az említett hibák előfordulásának gyakoriságát;
- ~ értékelje hibák megelőzésére vonatkozó ellenőrző tervet;
- ~ rangsorolja a szükséges lépéseket.

Egy termék, folyamat vagy rendszer még be nem következett hibáival foglalkozik. Az elemzésnek két alaptípusa van:

- ~ *konstrukciós* FMEA: a tervezés pontatlanságából származó hibák kiszűrése;
- ~ *folyamat* FMEA: a gyártási folyamat gyenge pontjainak feltárása.

Az eljárás alapvető paraméterei:

- ~ a hiba következményének súlyossága;
- ~ a hiba-okok hibához vetésének gyakorisága;
- ~ az ellenőrzés hatékonysága.

Az alkalmazás fő lépései:

- elemekre bontás (termék alkatelemek, folyamat elemek),
- funkciók feltárása,
- hibák, következmények, okok, ellenőrzések láncolatainak feltárása,
- súlyozás és kiértékelés,
- javaslatok készítése,
- javaslatok gazdasági hatásainak vizsgálata,
- döntés,
- végrehajtás,
- újabb elemzés (visszacsatolás).

A módszer alkalmas arra, hogy egy tervezési munkánál a kockázatra kvantitatív mérőszámot szolgáltatson. Felsorolja a lehetséges hibamódokat, és értékeli súlyosságukat, fellépési gyakoriságukat valamint felfedhetőségüket. Így eszközként szolgálhat arra, hogy kapcsolatot teremtsen az előforduló változékonyság kockázata, a terv elfogadhatósága és a felmerülő költségek között is.

CAF

Common Assessment Framework – Közös Értékelési Keretrendszer: az EIPA (Európai Közigazgatási Intézet) az EFQM modell felhasználásával dolgozta ki az értékelési rendszert, mely a közigazgatási hivatalok nyelvére fordítja le az EFQM modell kritériumait. Eszközként ajánlott az Európai Unió közigazgatásai számára, hogy segítse megérteni és használni a menedzsment technikákat a közigazgatásban. Egy önértékelési rendszer, melynek elsőszámú célkitűzése, hogy egyszerű és könnyen használható keretet biztosítson lehetővé téve a közszektor szervezeteinek önértékelését egész Európában.

A rendszer két fő elven alapul:

1. A közigazgatás szervezeti sajátosságainak való megfelelés és jó alkalmazkodás;
2. Az Európában létező legfőbb szervezeti modellekkel való kompatibilitás.

Fő célkitűzései:

1. Kezdeményezési eszközként lehetővé tenni, hogy a közigazgatási szakemberek képesek legyenek szervezetükre vonatkozóan egy egyszerű önértékelést alkalmazni, és képessé váljanak ezen eszközök alkalmazására.
2. "Híd"-ként szolgálni a Teljeskörű Minőség Menedzsment különböző modelljei és módszertanai között, amelyeket az Unió különböző országainak közigazgatásaiban alkalmaznak, abban bizonyos szintű összehasonlíthatóságot biztosítva.
3. Lehetővé tenni a teljesítményeket összehasonlító tanulmányok meghonosítását a közszektor szervezetei között.

A CAF egy önértékelési rendszer, amelyből kiindulva egy szervezet köztisztviselői a CAF struktúrája által vezérelten elvégezhetik szervezetük kritikai értékelését. Mindez költségtakarékosabb, mint az esetleges kívülről irányított értékelések, és lehetővé teszi az alkalmazottak szervezettel szembeni észrevételeinek feltárását.

A CAF alkalmazása során egy kérdőívet töltenek ki a hivatal vezetői, munkatársai. A kérdőív kérdései a következő témakörökre terjednek ki:

- vezetés,
- stratégia, hosszú távú tervezés, költségvetés,
- a munkatársakkal való bánásmód,
- erőforrás gazdálkodás,
- folyamatok működése, változtatások kezelése,
- vevői és munkatársi megelégedettség,
- társadalomra gyakorolt hatás,
- a működés jellemző mutatói.

Az önértékelési folyamat eredménye:

- ~ egy értékelő jelentés; egy lista az intézmény erősségeiről, ill. fejlesztendő területeiről;
- ~ egy lista az azonnal megoldandó területekről;
- ~ a célszerűen alkalmazható TQM eszközökre való utalás;
- ~ mérőszám, mely segítségével mérhető a folyamatos fejlődés.

Természetesen az önértékelés eredménye az értékelők pontosságától és őszinteségétől is függ.

Six Sigma

A minőségfejlesztés szigorúan kvantitatív megközelítése a Six Sigma irányzat. A minőségügy korábbi tapasztalatain alapuló rendszer egyes szakértők szerint a korábbi minőségügyi felfogáshoz való visszatérést jeleníti meg.

Alapgondolata: 1 millió termékből legfeljebb 3,4 selejtes termék vagy működési hiba legyen!

A Hat Sigma gyökereit sokan a TQM-ben keresik, nem is egyszerűen egy új minőségügyi rendszerként, hanem – a TQM-hez hasonlóan – egy új minőségügyi filozófiaként (Marash [2001])

definiálják. „A TQM a filozófia, a Hat Sigma a módszertan” (Tóth [2007]). A Hat Sigma lényegesen több mint egy módszertan. A kidolgozásakor valóban a TQM megvalósításának eszközeként funkcionált, s kezdetben a szakemberek sem tekintették másnak, mint egy átalakított TQM-nek, azonban a Six Sigma is egy fejlődési folyamaton ment végig, melynek eredményeképpen már valóban önálló minőségügyi rendszernek, minőségi filozófiának, s egy nagyon szerteágazó, matematikai-statisztikai módszereken alapuló minőségfejlesztési módszercsoportnak lehet tekinteni.

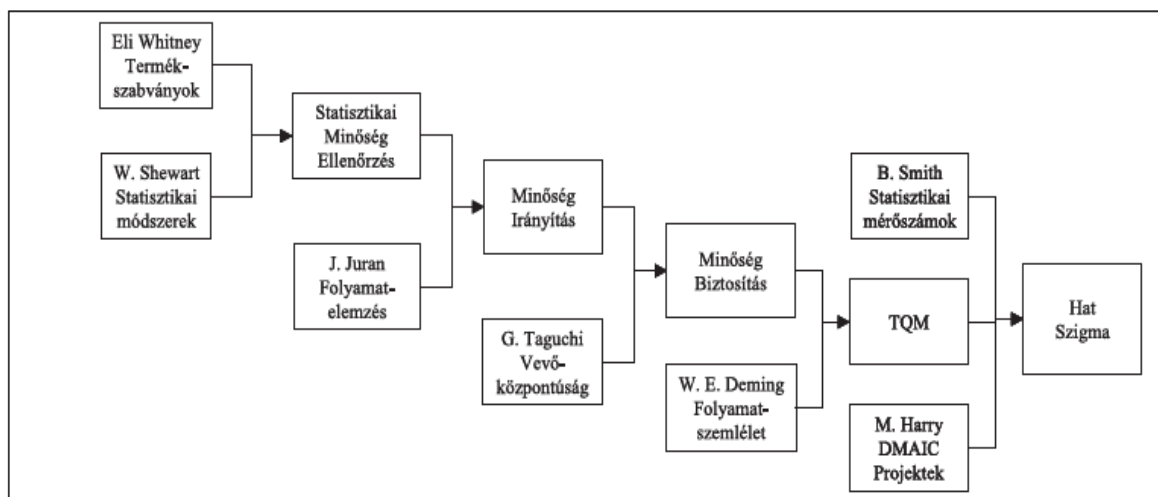
Mikel Harry megfogalmazásában a Hat Sigma legalább három dolgot jelent (Tóth [2007]):

1. *Minőségi irányzat*, melynek célja, hogy az adott termék/szolgáltatás a legjobb legyen;
2. *Módszer, rendszerezett megközelítés* azoknak a hibáknak a csökkentésére, amelyeket a vevők a legfontosabbaknak tartanak;
3. *Mérőszám*, amely statisztikai mérésen alapul, és egyetlen mutatószámmal jelzi, hogy a termékek illetve az azokat előállító folyamat milyen minőségi szinten van.

A Hat Sigma általános jellemzőit, valamint a TQM-mel és az ISO-val való kapcsolatát tekintve – ami tulajdonképpen megegyezik az előző alfejezetekben bemutatott elméletekkel és rendszerekkel – megállapítható, hogy a középpontban itt is a vevő áll, a vevő igényeit szeretné a szervezet kielégíteni. A Hat Sigma eredetileg egy statisztikai mutató (6σ), amely – a teljesítmény mérésére és ellenőrzésére – egy minőségügyi rendszert jelent. Megközelítési módját tekintve eltér ugyan a TQM-től, az ISO szabványcsaládtól vagy a minőségdíjak követelményrendszerétől, de alap gondolatát, alapfilozófiáját tekintve azonosak, a központi kérdés mindegyikben a vevők megelégedettsége.

A Hat Sigma módszertani szempontból jelentős eltérést mutat a korábbi minőségügyi rendszerekhez, minőségdíjakhoz és szabványokhoz képest, mivel minden fázisában minden egyes előírt lépéséhez egyértelműen hozzárendeli a vizsgálatához szükséges módszertant is.

Az előzőekben felsorolt minőségvizsgálati módszerek között megtalálhatók olyan módszerek is, amelyeket nem elsősorban a minőség vizsgálatára dolgoztak ki, és a vállalat/vállalkozás tevékenységének vizsgálata során egyéb területeken már ismert és alkalmazott módszerek (SWOT analízis, brainstorming, benchmarking), illetve olyan módszerek is, amelyek részét képezik további – már önálló rendszert képező – módszercsoportoknak. A QFD, FMEA CAF és Six Sigma már nem csupán egy-egy módszert jelölnek, hanem egységes rendszert képező módszercsoportokat, sőt a Six Sigma egy – az előző kvantitatív és nem-quantitatív módszereket és rendszereket ötvöző – minőségi filozófiát jelent.



II. 7. ábra

A TQM és a Hat Sigma kapcsolata (Forrás: Tóth Csaba László [2007])

Mivel az előbb felsorolt minőségvizsgálati módszerek, kategóriák egyike sem arra a kérdésre keresi a választ, hogy meg lehet-e határozni, mérni és értékelni egy adott termék vagy tevékenység minőségi színvonalát, valamint, hogyan lehet kimutatni ezen színvonal változását, s ennek milyen a hatása a vállalat/vállalkozás eredményességére, ezért szükségesnek tartom az előző fogalmak mellett egy – az előzőektől megközelítésében alapvetően eltérő – fogalom definiálása, a *minőség-elemzés* kategóriája.

Minőségelemezés:

~ kvantitatív és kvalitatív elemzési módszerek olyan halmazát jelenti, melyek célja az adott termék, tevékenység vagy szervezet minőségi színvonalának meghatározása, a minőségben bekövetkezett változások és az azt előidéző tényezők vizsgálata, valamint a minőségben, a minőségi színvonalban bekövetkezett, ill. bekövetkező, várható vagy tervezett változásoknak a vállalat/vállalkozás eredményességére gyakorolt hatásának kimutatása lehet.

II. 7. Összefoglalás

A minőség különböző definíciói – bár a részletekben, sőt néha a tartalmukban is eltérők – lényegüket tekintve azonosak, azaz valamilyen előírásnak, követelménynek való megfelelést fogalmazzák meg. Lényegét tekintve kétféle megközelítés terjedt el:

- ~ előre meghatározott, számszerűsíthető követelmények teljesítése;
- ~ a termék konkrét mérhető jellemzőitől függetlenül a vevői igények kielégítése.

A definíciók sokszínűsége, ill. azok meglehetősen általános megfogalmazási módjai azonban már magukban hordozzák a minőség mérésének, értékelésének módszertani nehézségeit mind a teljesíteni kívánt elvárások számbavétele, mind pedig a teljesítés, az elvárások kielégítési mértékének vizsgálata esetén.

A fogalom tartalmilag komplexebbé vált. Eredetileg csak a konkrét termék tulajdonságainak, jellemzőinek, különféle paramétereinek az ellenőrzése volt a vizsgálatok középpontjában, majd az eltérések és hibák okainak vizsgálata alapvető szemléletváltozást hozott. Így a termékek utólagos ellenőrzése mellett a vizsgálat kiterjedt a teljes termelési-értékesítési folyamatra, majd a vevői igények felmérésére és az igények kielégítésére. Ahhoz, hogy ezek egyszerre nyomon követhetők, ellenőrizhetők, tervezhetők legyenek, új szervezeti formákra, s végül új vezetési stílusra, új vezetési filozófiára volt szükség. Így a fejlődési folyamat az egyszerű végtermék ellenőrzéstől a különböző menedzsment rendszerekig haladt, a TQM kialakulásáig.

A TQM, az ISO szabványcsalád, a különböző minőségdíjak valamint az – eredetileg nem a minőség vizsgálatára, hanem a vállalati teljesítmény mérésére alkalmazott – egyéb módszerek már a vevői követelmények megismerését, és minél jobb kielégítését helyezték a középpontba, s a teljes vállalati folyamatot már ún. minőségi szemléletben vizsgálták és elemezték. A TQM, az ISO szabványok és a különböző minőségdíjak azonban csak általános iránymutatást adtak arra vonatkozóan, hogy milyen módon, milyen módszerekkel történjen a minőség alakulásának vizsgálata. A mérés, értékelés, elemzés területét minden szervezet a saját céljainak megfelelően alakíthatta ki. A cél pedig adott esetben lehet, hogy csak egy tanúsítvány megszerzése és nem a minőség javítása volt. Az ISO szabványcsaládot szakmai körökben is sok bírálat érte, többek szerint az életciklusa véget ért, valamilyen új rendszernek, megközelítésnek kell következnie. Mások azonban úgy vélik, hogy a szabványok változásával, továbbfejlesztésével, valamint a különböző rendszerek integrálásával fog folytatódni.

I. (alapozó) tézis

A minőség fogalmának különböző meghatározásai – bár tartalmukban alapvetően megegyeznek – összességében valamilyen követelménynek, előírásnak vagy elvárásnak való megfelelést tartalmaznak. Ugyanakkor a legtöbb esetben sem a követelmények, elvárások, előírások, sem pedig a megfelelés szükséges mértéke nem definiálhatók olyan egyértelmű, egzakt módon úgy, hogy ez elősegítse a megfelelő elemzési módszerek kiválasztását és alkalmazását.

A minőségügyi rendszerek, szabványok és minőségdíjak a minőség elemzésének módszertanára vonatkozóan csak általános irányelveket fogalmaznak meg, a minőség vizsgálata és elemzése során a ténylegesen alkalmazott módszerek körét maga a vállalkozás határozza meg.

A minőség vizsgálata során kvantitatív ill. kvalitatív, szakértői módszereket lehet használni. Ezek egy része speciálisan a minőség vizsgálatára lett kidolgozva, de alkalmazhatók olyan módszerek is, melyek a vállalat/vállalkozás más területein már alkalmaztak.

A minőség vizsgálata, a minőségelemzés a termékek mérhető jellemzőinek vizsgálatától indult, majd a termékek konkrét mérhető jellemzőitől független vevői igények kielégítése került a középpontba, s a termék gyártásától, előállításától a hangsúly áthelyeződött a teljes termelési – értékesítési folyamatra, s a vállalati folyamatok minőségközpontú fejlesztése volt a cél. Ezt követően viszont ismét a mérésre, a számszerű információk elemzésére, értékelésére helyeződött a hangsúly. Ez a folyamat azonban csak részben tekinthető „visszatérésnek” az eredeti gondolathoz, a számszerű követelmények ellenőrzéséhez, mivel pld. a Six Sigma megtartotta a minőségbiztosítási rendszerek folyamatszempléjét, de kiegészítette konkrét mérési-elemzési értékelési módszerekkel.

Az elemzésnek azonban a tevékenység vagy a termék minőségének vizsgálata mellett ki kell terjednie a gazdaságosság kérdéseire is, mely szükségessé teszi, hogy a termék vagy tevékenység minőségének vizsgálata és a vállalkozás tevékenységének gazdasági elemzése között közvetlen módszertani kapcsolat legyen. Ezt vizsgálom a következő fejezetben.

III. A minőség kérdése a gazdasági elemzésben

III. 1. A gazdasági elemzés fogalma, szükségessége, területei, információbázisa

A vállalatok/vállalkozások tevékenységével kapcsolatos gazdasági döntések megalapozásához, a döntés-előkészítéshez és a döntéshozatalhoz a döntéshozóknak, a tulajdonosoknak és a vállalat/vállalkozás vezetőinek megbízható információkkal kell rendelkezni a vállalat/vállalkozás tevékenységéről, vagyoni, pénzügyi, jövedelmi és piaci helyzetéről. De a vállalkozás tevékenységének értékelése, minősítése, s így a vállalkozási tevékenység minőségének elemzése is hasonló információigényt jelent.

A döntés-előkészítés, döntéshozatal valamint a tevékenység értékelése során felhasznált információk azonban nem egyszerű terv és/vagy tényadatokat jelentenek, hanem az adatok alapján végzett elemzést, az összefüggések, a várható hatások, tendenciák feltárását, s amennyiben lehet, számszerűsítését is. Ez nemcsak a vállalkozás tulajdonosainak, vezetőinek, alkalmazottainak, hanem a befektetőknek, hitelezőknek, valamint a meglévő és potenciális üzleti partnereknek is információval szolgálhat az adott vállalkozás jelenlegi és várható helyzetéről, valamint a minőség alakulásáról.

Így „... a gazdasági elemzés a gazdasági vezetés nélkülözhetetlen eszköze, lényegében olyan módszer, mellyel ... a vállalkozási tevékenység megismerhető, bírálható és fejleszthető.” (Birher – Pucsek – Sándorné – Sztanó [2001])

Tágabb értelemben az elemzést *tudományos kutatási módszerként* is definiálják.

Az elemzés célja tehát feltárni a vállalkozás tevékenységét, eredményességét befolyásoló tényezőket és – amennyiben lehetséges – számszerűsíteni ezen tényezőknek a vállalkozás gazdálkodására, eredményességére gyakorolt hatását. A vállalkozás által előállított termékek, ill. a vállalkozás által végzett tevékenység minősége, ill. a minőség változása is ezen tényezők egyike, így ennek elemzése, a minőség alakulásának a vállalkozás eredményére gyakorolt számszerű hatása is a gazdasági elemzés részét kell, hogy képezze.

Az elemzés feladata a hatékonyabb, eredményesebb gazdálkodás elősegítése, a gazdasági döntések előkészítéséhez megfelelő információk biztosításával, a különböző lehetséges döntési változatok várható hatásainak számszerűsítésével.

A gazdasági elemzés tárgya lehet egyrészt a vállalkozás piaci, fejlesztési, beszerzési és termelési tevékenysége, másrészt viszont a tevékenységek komplex elemzése is. Az elemzéshez szükséges információk elsősorban a rendelkezésre álló számviteli információk, statisztikai adatok, a tervezett adatok, valamint a különböző szabályzatok és hatályos jogszabályok.

Tehát a vállalat/vállalkozás tevékenységének vizsgálata során *egyrészt* a gazdálkodás átfogó elemzését, *másrészt* pedig az egyes területek, tevékenységek részletes elemzését kell elvégezni.

Az elemzés mindkét esetben alapvetően a számviteli beszámoló alapján végezhető el (kiegészítve az előbb felsoroltakkal), mely formáját tekintve lehet

- éves beszámoló,
- egyszerűsített éves beszámoló,
- összevont (konszolidált) éves beszámoló.

A számviteli törvény szabályozza, hogy egy adott vállalkozásnak melyik formát kell alkalmazni.

Az adott üzleti évről az éves beszámoló tartalmazza a legrészletesebb információkat. Az éves beszámoló főbb részei:

- mérleg,
- eredmény-kimutatás,
- kiegészítő melléklet.

Az éves beszámolónak nem része, de azzal egyidejűleg kötelező elkészíteni az üzleti jelentést is.

A továbbiakban röviden összefoglalom, hogy a beszámoló egyes részei, valamint az üzleti jelentés általában milyen információkat tartalmaz, különös tekintettel a minőség elemzésére.

Mérleg

A mérleg adott időpontra vonatkozóan mutatja be – előírt csoportosításban – a vállalkozás eszközeinek és forrásainak értékét. A vállalkozás kétféle mérlegséma közül választhat (1. számú melléklet). Mindkét mérlegséma adatai alapvető információforrást jelentenek a vállalkozás vagyoni helyzetének elemzéséhez, ugyanakkor meg kell

állapítani, hogy egyik mérlegséma adatai között sem találunk közvetlen utalást vagy következtetési-elemzési lehetőséget a minőség alakulására.

Eredmény-kimutatás

Az eredmény-kimutatás tartalmazza a vállalkozás mérleg szerinti eredményének levezetését. A levezetésből nem csak a mérleg szerint eredmény számszerű értéke határozható meg, hanem kimutathatók az eredményre ható főbb tényezők, s azok hatása is. Az eredmény-kimutatás esetén a vállalkozás választhat az eredmény megállapításának *módszere*, valamint a kimutatás *formája* között. Így az eredmény-kimutatás elkészíthető összköltség-, ill. forgalmi költség eljárással, valamint „A” és „B” változat szerint (2. számú melléklet).

A két módszer csak az üzemi (üzleti) eredmény megállapításában tér el, a további eredménykategóriák meghatározásának módja már azonos.

Az „A” és a „B” változat között főleg formai különbségek tapasztalhatók, az eredmény-megállapítás szempontjából azonban egyenrangúak, ugyanakkor a két változat eltérő számviteli információs rendszert igényel.

Kiegészítő melléklet

A kiegészítő melléklet célja olyan információk közlése, mely elősegíti a beszámolót tanulmányozó szakember számára, hogy megbízható, valós képet alakítson ki a vállalkozás jelenlegi és a jövőben várható vagyoni, pénzügyi és jövedelmezőségi helyzetének alakulásáról. A kiegészítő melléklet tartalmát, szerkezetét a számviteli politika kialakításakor célszerű rögzíteni. Főbb részei az általános rész, a mérleghez ill. az eredmény-kimutatáshoz kapcsolódó kiegészítések valamint a tájékoztató rész. Sem az általános és tájékoztató rész, sem pedig a mérleghez ill. az eredmény-kimutatáshoz kapcsolódó kiegészítések nem térnek ki a vállalkozás tevékenységének minőségére, a minőség alakulására, változására, valamint a minőségváltozásnak a vállalkozás eredményességére, vagyoni, pénzügyi és piaci helyzetére gyakorolt hatására.

Üzleti jelentés

Azoknak a vállalkozásoknak, amelyek éves beszámoló készítésére kötelezettek, üzleti jelentést is kell készíteni. Az üzleti jelentés nem része a beszámolónak, de valójában ez az, amely már a konkrét adatok mellett a vállalkozás tevékenységének elemzését, értékelését tartalmazza. A vállalkozásnak az éves beszámolóban szereplő adatok

kiegészítésével, elemzésével, értékelésével úgy kell bemutatnia a vagyoni, pénzügyi és jövedelmezőségi helyzetét, hogy a vállalkozásról egy valós, megbízható kép alakuljon ki. Ezt figyelembe véve természetesen összhangban kell lenni a beszámoló többi részével, de szerkezetében és tartalmában nincs közvetlen kapcsolatban az éves beszámoló egyéb részeivel.

A tartalmát tekintve egyes részei a Számviteli törvény által kötelezően előírtak, mely egybeesik a nemzetközi számviteli irányelvekben rögzítettekkel, míg a többi a vállalkozás tevékenységétől, jellegétől, sajátosságaitól függ.

A Számviteli törvény által előírt kötelező tartalom:

- a.) A beszámoló adatainak értékelésével a vállalkozás vagyoni, pénzügyi, jövedelmi helyzetének bemutatása a tényleges körülményeknek megfelelően.
- b.) A mérleg fordulónapja után bekövetkezett lényeges események, folyamatok; a gazdasági környezet változásának függvényében a vállalkozás várható fejlődése; visszavásárolt saját részvényekre, üzletrészekre vonatkozó információk; valamint a kutatás és fejlesztés területe.
- c.) Külön be kell mutatni a környezetvédelem és a vállalkozás kapcsolatát, az ezzel kapcsolatban alkalmazott politikát, a várható fejlesztéseket, támogatásokat.

Az előzőek mellett javasolt kitérni az alábbiakra is:

- a vállalkozás tevékenységének bemutatása, értékelése, vagyoni helyzet, tulajdonosi szerkezet;
- piaci pozíciók, vevőkapcsolatok;
- felhasznált erőforrások, kapacitások, beruházási, befektetési döntések;
- információs és érdekeltségi rendszer;
- pénzügyi-finanszírozási helyzet, kötelezettségek, kockázatok;
- hatékonyság, jövedelmezőség;
- *a kutatás-fejlesztés értékelése;*
- *a minőség alakulása.*

Az üzleti jelentés tehát az egyetlen része az információbázist jelentő beszámolónak (és annak nem is szoros tartozéka!), melyben már közvetlenül is megjelenik a minőség alakulása, valamint az ehhez szorosan kapcsolódó kutatási és fejlesztési tevékenység értékelése.

A *minőség* alakulásának értékelése azonban csak a termelés (értékesítés) minőségére terjed ki. Egyrészt termékcsoportonként vizsgálva a minőséget a versenytársak publikált minőségi szintjéhez, valamint a kitűzött tervhez viszonyítva, különböző minőségi mutatók számítása alapján, másrészt pedig a vállalat/vállalkozás egyes részei, részlegei tevékenységének a minőségét vizsgálva.

A kutatási és fejlesztési tevékenység bemutatása, értékelése az üzleti jelentés egyik kritikus része abból a szempontból, hogy ez a terület a vállalat/vállalkozás féltve őrzött titka a versenytársak előtt. (Éppen ezért az üzleti jelentés csak korlátozottan nyilvános!) Az értékelés során be kell(ene) mutatni az alap- és alkalmazott kutatás összes költségét, valamint a termék(gyártmány)- és a gyártásfejlesztés helyzetét, s e mellett a munkakörülmények javítására és a környezetvédelemre irányuló fejlesztéseket. Jellemzően azonban elsősorban a már bevezetett, védett, szabadalmaztatott eljárásokról, azok várható vagy tényleges hozamáról szólnak a beszámolók.

A továbbiakban összefoglalom a beszámoló alapján végezhető klasszikusan alkalmazott elemzési módszereket elsősorban abból a szempontból, hogy mennyire alkalmasak – alkalmasak-e egyáltalán – a minőség vizsgálatára.

III. 2. A vállalkozás tevékenységének komplex elemzése a mérleg alapján

A mérleg adatai alapján végzett elemzés feladata a vállalkozás vagyoni, pénzügyi helyzetének értékelése, a bekövetkezett változások vizsgálata. A klasszikus mérlegelemzés alapvetően különböző mutatószámok képzését és összehasonlítását jelenti. A megfelelően kiválasztott mutatószámok a számviteli beszámoló – jelen esetben ezen belül a mérleg – adatait úgy sűrítik, tömörítik, hogy ezáltal a vállalat/vállalkozás helyzete, tevékenysége elemezhetővé, értékelhetővé válik.

A vagyoni helyzet elemzése során rendszerint az alábbi mutatókat használják:

- o Tőkeerősség
- o Kötelezettségek aránya
- o Céltartalékok aránya
- o Befektetett eszközök fedezete
- o Saját tőke növekedésének mértéke
- o Eszközigényesség (tőkemultiplikátor)

A fenti (és további, a mérlegből számítható) mutatószámok egyrészt önmagukban, az adott évre/időszakra vonatkozóan értékelhetők, amennyiben az adott mutatószámnak van egy elvárt vagy elfogadott szintje. Másrészt pedig időbeli vagy térbeli összehasonlításban is vizsgálhatók. A tőkeerősség, a kötelezettségek aránya, valamint a befektetett eszközök fedezete esetén szokásos a mutató értékét egy elvárt vagy elfogadott sinthez viszonyítva (is!) értékelni, míg a többi mutató esetén elsősorban a mutató időbeli változásának iránya és a változás mértéke az irányadó az elemzésben.

A szokásosan alkalmazott mutatók közül csak a céltartalékok aránya mutatószám

utalhat a minőség alakulására:
$$\text{Céltartalékok aránya} = \frac{\text{Céltartalékok}}{\text{Források}}$$

Az általánosan alkalmazott értelmezés szerint a várható kötelezettségekre képzett céltartalékok összege utalhat a gazdálkodásban rejlő bizonytalanságra, s részben a minőség alakulására is. E mellett előfordulhatnak természetesen egyéb jövőben (pld. környezetvédelmi) kötelezettségek is, így ennek a mutatónak az alkalmazása a minőség vizsgálatára igencsak korlátozott, sőt egyéb adatok, információk nélkül aligha használható.

A mérlegből számíthatók további mutatószámok, ill. rendelkezésre állnak egyéb eszközök is a vállalkozás pénzügyi helyzetének vizsgálatára. Ezek közé tartoznak az adósságállományra vonatkozó mutatók, a likviditási mutatók, valamint a likviditási mérleg. Azonban ezek a mutatók, valamint a likviditási mérleg már közvetve sem szolgáltatnak információt a minőség alakulására vonatkozóan.

Ki kell ugyanakkor hangsúlyozni, hogy a mérleg elemzésének nem csak a minőség vizsgálatára vonatkozóan vannak korlátai, egyéb elemzési/értékelési problémákat is fel szoktak vetni, amelyek azonban a minőség vizsgálatával kapcsolatban is felmerülhetnek. Ezek közül emelek ki néhányat (Kresalek [2005]):

- o a beszámoló alapvetően múltra vonatkozó adatokat tartalmaz,
- o a mérleg csak a számszerűsíthető és a törvény által előírt információkat tartalmazza,
- o ahhoz, hogy néhány mutatószám segítségével elemzést készíthessünk, olyan mutatókra van szükség, melyek tömören, sűrítve tartalmazzák az információkat, ami az elemzés során hátrányt is jelenthet,
- o az egyes mutatók értéke számos tényező miatt változhat, ezek részletesebb elemzése, a befolyásoló tényezők hatásainak számszerűsítése további – elsősorban statisztikai módszereket igényel,

- o nincs olyan univerzális mutatószámrendszer, mellyel minden vállalkozás egyformán jól elemezhető, értékelhető;

Természetesen a mérleg elemzése során nem a minőség vizsgálata az elsődleges, de célszerűnek tartom kiemelni, hogy a klasszikusan alkalmazott elemzési módszerekben megjelenik-e, s ha igen, akkor mennyire és milyen formában a minőség vizsgálata.

III. 3. Az eredmény elemzése, a minőségváltozás hatása az eredményre

A vállalatok/vállalkozások működésének hosszú távú feltétele a jövedelmező gazdálkodás.

Jövedelmező az adott évi gazdálkodás, ha a vállalkozás értékesítési árbevétele, valamint egyéb, pénzügyi és rendkívüli bevételei meghaladják az értékesítés költségeit és ráfordításait, így az adózás előtti eredménye nyereség.

Ahogy már említettem, a kétféle eredmény kimutatás csak az üzemi (üzleti) eredmény megállapításában tér el, de ugyanazokat az eredmény-kategóriákat értelmezi és számítja

Az elemzés szempontjából azonban az adózás előtti eredményt három részre bontva érdemes vizsgálni:

- o Üzemi (üzleti) tevékenység eredménye
- o Pénzügyi műveletek eredménye
- o Rendkívüli eredmény

Ezek az összetevők a forgalmi költség eljárás módszerét alkalmazva közvetlenül rendelkezésre állnak, míg az összköltség eljárás esetén az értékesítés közvetlen és közvetett költségeit a könyvviteli adatokból kell kigyűjteni.

Az eredmény elemzése három szakaszra bontható:

- I. Tervezés, mely során a cél az optimális terv elkészítése,*
- II. Végrehajtás, a kitűzött cél teljesítésének biztosítása érdekében,*
- III. Utólagos elemzés, azaz a gazdálkodás eredményességének értékelése;*

Az eredményelemzés módszereit az elemzési szakaszok szerinti részletezésben szokták rendszerezni az egyszerűbb, átfogó elemzési módszerektől kiindulva a részletesebb elemzések felé haladva. A csoportosítás az alábbi táblában látható:

III. 1. tábla
Az eredményelemzés módszerei az egyes szakaszokban

	I. szakasz	II. szakasz	III. szakasz
1.	Nagyvonalú elemzés ~ minimális nyereségkövetelmény ~ nyereségre ható tényezők várható hatásainak elemzése	Élő rendelésállomány fedezeti összegének vizsgálata	Az eredmény változását előidéző fő tényezők nagyvonalú elemzése
2.	Optimális tervezést segítő számítások: ~ gyártmánykarakteristikákkal ~ operációkutatási módszerekkel	Szabad kapacitások vizsgálata	Az eredmény változását előidéző fő tényezők részletes elemzése
3.	Részletes elemzés ~ termékek, tevékenységek szerint Á-K-F struktúrában ~ önelszámoló egységek szerint ~ teljes Á-K-N tervezés ~ költségnemek szerint	Az Á-K-N struktúra folyamatos évközi elemzése	Az anyagi érdekelttség színvonalának elemzése

Forrás: Bíró – Pucsek – Sztanó [2001]

Az elemzés információbázisa az egyes szakaszokban és a különböző mélységű szinteken természetesen jelentősen eltérhet, de minden szinten és mélységben alapvetően három csoportba sorolhatók a szükséges információk:

- o A vállalat korábbi és/vagy tervezett eredményei, a korábbi eredmények változásának iránya, üteme, tendenciája;
- o A vállalat külső, makrogazdasági környezetének változásai, azok fejlődése, tendenciája;
- o A vállalati stratégia és taktika, valamint a vállalat belső adottságai, lehetőségei;

Az eredmény elemzésének módszerei közül csak azokra térek ki részletesebben, amelyekben megjelenhet/megjelenik a termékek, a termelési folyamat minőségének alakulása, a többit röviden összefoglalom.

I. A tervezés szakaszában alkalmazható módszerek

1.) Nagyvonalú eredménytervezés

Nagyvonalú eredménytervezést középtávú terveknél ill. a tervezési munka kezdeti szakaszában szokás alkalmazni. Egyrészt az elérni kívánt nyereség tömegének a

meghatározását (a minimális nyereségkövetelményt) jelenti, másrészt pedig az eredményre ható főbb tényezők hatásainak számszerűsítését.

Az eredményre ható tényezők hatásainak számszerűsítése esetén alapvetően az üzemi (üzleti) tevékenység eredményét vizsgálják, mivel az adózás előtti eredmény döntő része általában a főtevékenységből származik.

A legfontosabb tényezők, melyek eredményre gyakorolt hatását ilyen egyszerű módon számszerűsíteni lehet:

- ~ ár-, önköltség- és volumen-változás,
- ~ közvetett költségek változása
- ~ egyéb bevételek és ráfordítások változása

Természetesen az ár, a volumen, valamint a közvetlen és közvetett költségek változásának lehet egyik oka a minőség változása, de ennek eldöntése részletesebb elemzést igényel.

Az ilyen egyszerű modellekkel végzett nagyvonalú eredménytervezés során azonban figyelembe kell venni az egyszerűségben rejlő korlátokat is, ill. ha több – szándékaink szerint minden jelentős hatással bíró – befolyásoló tényezőt szeretnénk figyelembe venni az elemzés során, akkor az már összetettebb – elsősorban matematikai-statisztikai – módszereket, ill. pénzügyi, operációkutatási és valószínűség-számítási modelleket igényel. Az elemzési módszer megválasztásánál azonban tekintettel kell lenni az alábbi – az előrejelzések során alkalmazható – szabályokra:

- ~ Nem szabad következtetést le vonni egyetlen számítás, előrejelzés alapján, mivel az valószínűleg csak egy megközelítést mutatja a folyamatoknak;
- ~ Akár a múltbeli adatok előrevetítésével, akár a befolyásoló hatások számszerűsítésével végezzük a tervezést, az előre jelzett adatainkat nem egy-egy konkrét értéként, hanem bizonyos hibahatárok által meghatározott intervallumként kell értelmezni és kezelni;
- ~ A tervezés feltételei, körülményei változhatnak, ami hatással lehet a tervezett adatokra. A változásokat célszerű folyamatosan nyomon követni, s ennek segítségével a tervet – ha szükséges - módosítani;
- ~ A felhasznált információk minősége, megbízhatósága alapvetően és jelentősen befolyásolja az előrejelzésünket, így a tervezett adatainkat is.

2.) Optimális tervezést segítő számítások

Az előzőtől lényegesen részletesebb, mélyebb elemzés, amely már a termékek szintjétől indul. A cél olyan – optimális – termékösszetétel, termékstruktúra kialakítása, s a termelési-értékesítési adatok megtervezése, mely figyelembe véve a vállalat/vállalkozás rendelkezésére álló erőforrásait valamint az értékesítési lehetőségeket, összességében a lehető legnagyobb eredményt (esetleg a legkisebb veszteséget) jelenti a vállalkozás számára.

A tervezés a termékek Á-K-F-N struktúrájában végezhető el. A termelést a rendelkezésre álló erőforrások, az értékesítést a piaci lehetőségek korlátozhatják. Amennyiben a gyártást csak egyetlen erőforrás korlátozza, azaz az értékesítési lehetőségek szűkebbek, mint a többi vállalati/vállalkozási erőforrás, akkor a *gyártmánykarakterisztikák módszerét* alkalmazva lehet az optimális termékösszetételt meghatározni, melynek lépései:

1. A termékek fajlagos fedezetének meghatározása,
2. A termékek gyártmánykarakterisztikájának meghatározása,
3. Jövedelmezőségi rangsor felállítása,
4. A kapacitások elosztása a rangsor alapján figyelembe véve az értékesítési lehetőségeket ill. szállítási kötelezettségeket.

A módszer a gyártmány-karakterisztika mutatóján alapul:

$$\text{Gyártmány-karakterisztika} = \frac{\text{A termék fajlagos fedezete}}{\text{Egy termék igénye a korlátozottan rendelkezésre álló erőforrásból}}$$

Amennyiben legalább két erőforrás korlátozza a termelést, akkor az előző módszer nem használható, mivel több különböző gyártmánykarakterisztikát is meghatározhatunk, amelyek azonban eltérő jövedelmezőségi sorrendet eredményezhetnek. Ekkor lineáris programozási modellt alkalmazhatunk, melynek részei:

- ~ célfüggvény,
- ~ nemnegativitási feltétel az előállítandó termékek mennyiségére vonatkozóan,
- ~ piaci korlátok az értékesíthető mennyiségekre, valamint a szállítási kötelezettségekre
- ~ korlátozó feltételek a rendelkezésre álló erőforrásokra,

Matematikai formában az általános alakja:

$$F(\underline{x}) = \sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i \rightarrow \max$$

$$x_i \geq 0 \quad \text{és} \quad K_i \leq x_i \leq L_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^n g_i \cdot x_i \leq G \quad \sum_{i=1}^n a_i \cdot x_i \leq A \quad \sum_{i=1}^n m_i \cdot x_i \leq M$$

ahol	x_i	az i-edik termékből előállítandó mennyiség,
	f_i	az i-edik termék fajlagos fedezete,
	g_i	az i-edik termék fajlagos gépóra igénye,
	a_i	az i-edik termék fajlagos anyagszükséglete,
	m_i	az i-edik termék fajlagos munkaidőigénye,
	G	a rendelkezésre álló összes gépóra mennyisége,
	A	a rendelkezésre álló összes alapanyag mennyisége,
	M	a teljesíthető összes munkaóra mennyisége;
	K_i	szállítási kötelezettség az i-edik termékből
	L_i	értékesítési lehetőség az i-edik termékből

A célfüggvény általában a maximális fedezet elérését tartalmazza, de megfogalmazható benne az árbevétel maximalizálása, ill. a közvetlen költségek minimalizálása is. A lineáris programozási feladat két termék esetén grafikusan is megoldható, kettőnél több termék esetén a simplex módszert lehet alkalmazni, amely azonban már számítógépes alkalmazást igényel.

3.) Részletes eredménytervezés

A részletes eredménytervezés kiinduló pontja a költségek tervezése lehet. A várható termelési költségek ismerete alapvetően befolyásolja a megfelelő költséggazdálkodás mellett – többek között – az árak kialakítását, a termékek jövedelmezőségét, az eredményt, s így a döntés-előkészítést, s a vezetői döntéseket is.

A minőség vizsgálata szempontjából azonban olyan ponthoz ért az elemzési módszerek áttekintése, melynél már nem csak azt lehet megállapítani, hogy a minőség burkoltan, közvetve hol és hogyan jelenik meg. A minőséggel kapcsolatos költségek alakulása már közvetlenül befolyásolhatja a minőség alakulásának az eredményre gyakorolt hatását. Mivel azonban a számviteli és a klasszikus gazdasági elemzésben használt fogalmak között nem szerepel az ún. minőségköltség fogalma, ezért ezzel a fejezet további részében külön foglalkozni.

II. A végrehajtás szakaszában végzett elemzés

A terv végrehajtásának szakaszában a várható eredményt folyamatosan nyomon követve vizsgálható a terv teljesülése, ill. az esetleges tervtől való eltérések. A gyakorlatban ez az élő rendelésállomány alapján a várható eredmény évközi meghatározását jelenti, azaz a megrendelések alapján a várható árbevétel és a hozzájuk kapcsolódó közvetlen költségek összegének a meghatározását.

Az eredmény évközi elemzése a fedezeti pont és a tervezett éves fedezeti összeg alapján végezhető el. A fedezeti ponthoz tartozó árbevétel összehasonlítva a tervezett árbevétellel jelezheti, hogy milyen jövedelmezőségi tartalékkal rendelkezik a vállalkozás, az értékesítésben bekövetkező változás hogyan hat majd a várható eredményre.

III. Utólagos eredményelemzési módszerek

Az eredmény utólag a tervezett adatokhoz, valamint az előző időszak tényadataihoz hasonlítva vizsgálható. Míg az első inkább a vállalkozás vezetése, a második elsősorban a külső elemző számára nyújt információt a vállalkozás adott évi tevékenységéről.

Az eredmény utólagos elemzése során az alábbi tényezőket szokták vizsgálni:

- o árváltozás
- o volumenváltozás
- o önköltségváltozás
- o a termékek összetételének változása
- o közvetett költségek változása
- o egyéb bevételek és ráfordítások változása
- o a pénzügyi műveletek eredményének változása
- o a rendkívüli eredmény változása

Az elemzés során első lépésben azt vizsgáljuk, hogy a felsorolt tényezők hogyan változtak, és a változásuk hogyan befolyásolta az eredményt, majd a részletes elemzésben a vizsgált tényezők változásának okait is meg kell vizsgálni.

I.) Nagyvonalú eredményelemzés

Az elemzés módszere alapvetően eltér az első négy, ill. az utolsó négy tényező esetén. Az utóbbi négy tényező vizsgálata egyszerű különbség-képzéssel, a tervezett és a tényleges, valamint az előző időszak és a vizsgált időszak tényadatainak

összehasonlításával végezhető el. Az első négy tényező a fedezeti hányad, valamint a termék előállítása során meghatározó erőforrás egy egységére jutó fedezeti összeg segítségével végezhető el az alábbi összefüggések szerint:

$$\text{Árváltozás hatása:} \quad K_p = \sum p_1 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_1$$

$$\text{Volumenváltozás hatása:} \quad K_q = \left(\sum p_0 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_0 \right) \cdot \bar{f}_0$$

$$\text{Önköltségváltozás hatása:} \quad K_\delta = \sum q_1 \cdot \ddot{o}_0 - \sum q_1 \cdot \ddot{o}_1$$

$$\text{Összetétel-változás hatása:} \quad K_f = (\bar{f}'_0 - \bar{f}_0) \cdot \sum p_0 \cdot q_1$$

ahol	p_1 és p_0	az egyes termékek egységára a bázis és tárgyidőszakban,
	q_1 és q_0	az egyes termékek volumene a bázis és tárgyidőszakban,
	$\ddot{o}_1$ és $\ddot{o}_0$	az egyes termékek önköltsége a bázis és tárgyidőszakban,
	$\bar{f}_0$	átlagos fedezeti hányad a bázisidőszakban,
	$\bar{f}'_0$	bázisszintű, azaz változatlan áron számított fedezeti hányad.

A fedezeti összeg változása ezek összegeként áll elő: $K_F = K_p + K'_q + K_\delta + K_f$

Hasonló módon végezhető el az eredmény változásának befolyásoló tényezőkre bontása akkor is, ha indokolt az elemzésbe bevonni a termékek előállítása során meghatározó, de az értékesítési és termelési lehetőségeket összehasonlítva korlátozottan rendelkezésre álló erőforrást is. Ilyen erőforrás lehet a lineáris programozási feladat bemutatásánál már használt normaóra, gépóra, munkaóra, stb.

A nagyvonalú elemzés lehet a kiinduló pontja a részletesebb elemzésnek.

2.) Az eredmény változását előidéző tényezők részletes elemzése

Amíg a nagyvonalú elemzésnél nincs lehetőség a minőség alakulásának vizsgálatára, annak eredményre gyakorolt hatásának elemzésére, addig a részletes elemzés során mind az árak, a volumen, mind pedig a költségek változásánál felmerülhet, hogy azok változásában szerepet játszhatott a termékek minősége, a minőség változása.

Az eddigiekben a hagyományos (klasszikus) mérleg- és eredményelemzési módszereket áttekintve csak utalni lehetett azokra a pontokra, ahol befolyásoló tényezőként – igaz, csak közvetett módon – megjelenhet a termékek, a tevékenységek minősége, a minőség változása. A következő alfejezetben – még mindig a „klasszikus” elemzési módszereknél maradva – kizárólag a minőség elemzési módszereivel foglalkozom.

III. 4. A minőség vizsgálata a termelő-szolgáltató tevékenység elemzése során

Ahogy azt az előző fejezetben a minőség fogalmának és történeti fejlődésének bemutatása során már említettem, ma már a vállalkozások sikerének egyik kulcstényezőjévé vált a minőség. Így a vállalkozás gazdálkodásának elemzésében is egyre hangsúlyozottabb szerep jut a minőség vizsgálatának.

Bár a teljes körű minőségbiztosítási rendszert alkalmazó vállalkozások szemlélete a TQM bevezetésével alapvetően megváltozott, és a minőségi követelmény, valamint annak folyamatos ellenőrzése, vizsgálata ma már a tevékenységük minden elemére kiterjed, a gazdasági elemzésben mégis csak korlátozott mértékben tapasztalható.

A szemléletben megjelent a vevőközpontúság, valamint annak felismerése és elfogadása, hogy a vállalkozás eredményességét, jövedelmezőségét és pici pozícióját alapvetően befolyásolja a vevő elégedettsége a termékkel, szolgáltatással. A végtermékek és szolgáltatások minősége pedig akkor fogja elérni a kívánt szintet, ha a minőség vizsgálata minden egyes részterületre kiterjed, azaz:

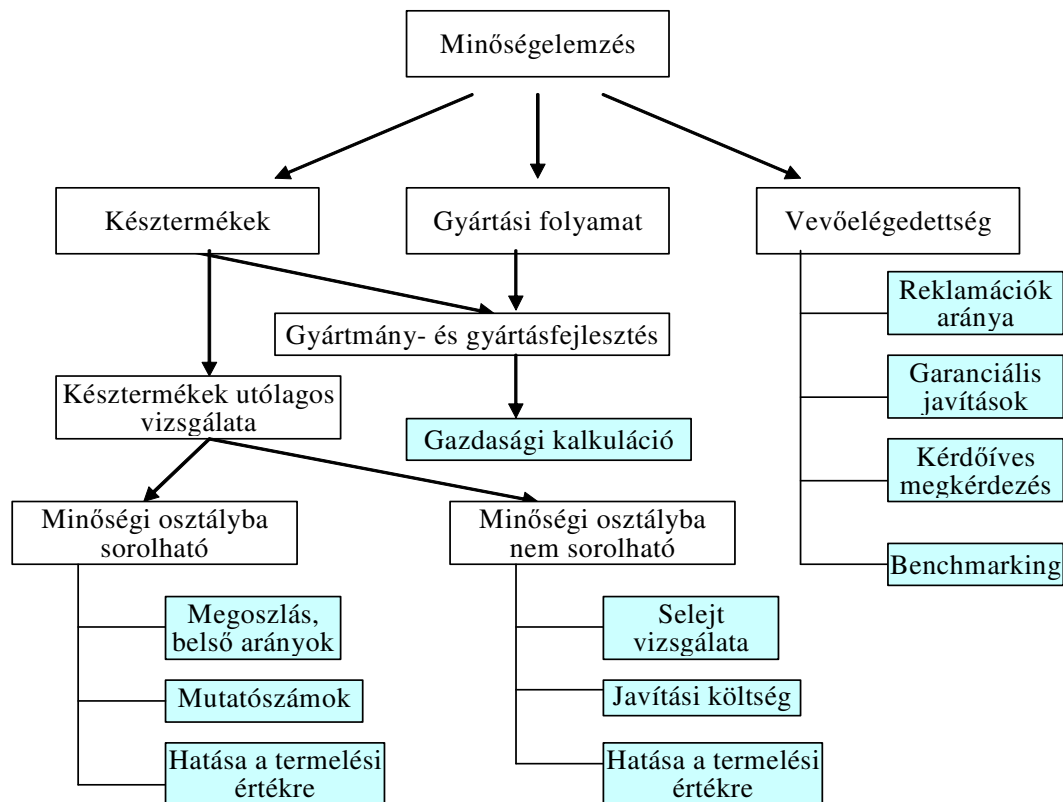
- ◇ a piackutatásra, a vevői igények folyamatos vizsgálatára,
- ◇ a termékek fejlesztésére, korszerűsítésére,
- ◇ a minőségi terméket előállítani képes gyártási technológia biztosítására, a gyártás folyamatos ellenőrzésére,
- ◇ a beszerzésre,
- ◇ a késztermékek utólagos ellenőrzésére (ez jelentette korábban a minőség ellenőrzését!),
- ◇ a termékek raktározására, csomagolására, a szállításra,
- ◇ a termékek funkcióinak megfelelő használatának elősegítésére, a szükséges tartozékokkal, használati utasításokkal, tájékoztatással,
- ◇ a termékek szervizelésére, javítására, alkatrészellátásra,
- ◇ s végül a vevőktől kapott információk felhasználására, elemzésére, a visszacsatolásra.

Azaz a minőség vizsgálata a vevőktől kiindulva a teljes termelési és értékesítési folyamatot átfogva a vevőhöz tér vissza.

A gazdasági elemzésben hagyományosan alkalmazott módszerek azonban elsősorban a termékek utólagos vizsgálatára, valamint a gyártmány- és gyártásfejlesztéshez kapcsolódó gazdaságossági számításokra koncentrálnak. Ez egészül ki a vevői

elégedettség felmérésével, értékelésével, bár ez is elsősorban az esetleges panaszok, reklamációk utólagos vizsgálatát jelenti.

A gazdasági elemzésen belül a minőségelemzés területeit és módszereit az alábbiak szerint lehet rendszerezni:



III. 1. ábra

A minőségelemzés felépítése, módszerei a gazdasági elemzésben

Az ábrán látható, hogy a termékek és a gyártási folyamat fejlesztése is döntés előkészítő elemzéseket igényel. Ezek módja lehet:

- ~ gazdasági kalkuláció,
- ~ gazdaságossági mutatók számítása,
- ~ a fejlesztési változatok rangsorolása pontozásos módszerrel.

A gazdasági kalkuláció készítése során azt kell vizsgálni és több fejlesztési lehetőség esetén összehasonlítani, hogy az egyes fejlesztési lehetőségek várhatóan hogyan érintik a következő időszak(ok) költségét, az árbevételt, s így végső soron a vállalkozás eredményét.

A fejlesztés gazdaságosságának meghatározásához az előzőek mellett figyelembe kell venni a fejlesztés, valamint a piacképesség idejét is, s a különböző időpontban

jelentkező költség- és hozamadatokat a megfelelő pénzügyi és gazdaságossági mutatókkal (kamattényező, diszkonttényező, törlesztő-faktor, nettó jelenérték, belső kamatláb, megtérülési idő) összehasonlíthatóvá és értékelhetővé kell tenni.

A gazdasági kalkuláció során azonban csak a számszerűsíthető, sőt azon belül is, a költségekre, az árakra és a termelési értékesítési volumenekre közvetlenül ható tényezőket lehet figyelembe venni. Számos nem, vagy nehezen számszerűsíthető tényező befolyásolhatja azonban a fejlesztés eredményességét, jövedelmezőségét. Ezek figyelembe vételére szokták az ún. pontozásos módszert alkalmazni, mely során előre rögzített szempontok szerint pontozással értékeli, majd összehasonlítják az egyes fejlesztési változatokat.

A vevők elégedettségének vizsgálatára a reklamációk arányát jelző mutatót használják mind értékben, mind pedig mennyiségben számítva, bár ez elsősorban már valamilyen konkrét hiányosságra, hibára utal. Ugyancsak a hibás termékekről ad információt a kicserélt termékek aránya, ill. a garanciális javítások mennyisége és aránya is. A garanciális és a garanciális időn túli javítást végző szervizekből juthatunk megbízható adatokhoz a hibák okairól, jellegéről és a javítás költségeiről. A vevők elégedettségét a termékkel, valamint a véleményét, minőségi igényét kérdőíves megkérdezéssel is lehet vizsgálni. Mivel ez egy egyre bővülő és egyre gyakrabban alkalmazott módszer, ezért a minőség vizsgálatának módszerei között ezzel külön fogok foglalkozni. Ugyancsak alkalmazható a gazdálkodás számos más területén is használt benchmarking, amikor a vállalat/vállalkozás a saját teljesítményét a versenytársak, a konkurencia eredményeihez viszonyítva vizsgálja.

A késztermékek minőségének vizsgálata attól függ, hogy az adott termék esetén van-e értelme első-, másod- és harmadosztályú termékről beszélni, azaz a termék minőségi kategóriákba sorolható-e vagy sem.

Minőségi kategóriákba sorolható termékek esetén az elemzés első lépése a termék mennyiségének megoszlása az egyes minőségi kategóriák szerint, valamint a megoszlás változása. A minőségi kategóriák szerinti megoszlást mutatószámba sűrítve is vizsgálhatjuk:

Átlagos minőségi kategória: az egyes minőségi kategóriáknak az adott kategória arányával (mennyiségével) súlyozott számtani átlaga. A mutató legkedvezőbb értéke 1, ami azt jelentené, hogy csak első osztályú terméket gyártottak, az időbeli változást vizsgálva a mutató csökkenése jelzi a minőség javulását.

Átlagos minőségi együttható: a ténylegesen elért termelési érték aránya az első osztályú termékek árával számított termelési értékhez viszonyítva, azaz a minőségileg legjobb lehetőséghez képest, amikor is minden termék első osztályú, s első osztályú áron kerültek értékesítésre. A mutató legkedvezőbb értéke a 100 %, ami azt jelentené, hogy valóban minden termék első osztályú áron került értékesítésre. A mutató növekedése jelezheti a minőség javulását, de ehhez a vizsgálatból ki kell szűrni az árváltozás hatását. A mutató változását rávetítve a termelési értékre megkapjuk értékben is a minőségváltozásnak az eredményre gyakorolt hatását:

$$(\text{ÁMEh}'_1 - \text{ÁMEh}_0) \cdot \text{TÉ}'_1 = \Delta_{\text{TÉ}}$$

ahol $\text{ÁMEh}'_1$ és ÁMEh_0 a változatlan áron számított tárgyidőszaki és bázis időszaki átlagos minőségi együtthatók,

$\text{TÉ}'_1$ a változatlan és első osztályú áron számított termelési érték.

Valójában a termékek minőségi kategóriák szerinti összetétel-változását vizsgálva mutatható ki a minőség változása. A mutató értékét azonban a minőség változása mellett az árányok is befolyásolhatják, ami nem feltétlenül köthető az egyes minőségi kategóriák közötti minőségi különbséghez, erre a következtetések levonásánál is figyelni kell.

A minőségi osztályokba nem sorolható termékek esetén a termék vagy megfelel az előírásoknak vagy selejtes. Ebben az esetben a selejt mennyisége, értéke és aránya jelentheti az elemzés alapját. A selejtes termék azonban lehet végleges selejt, vagy javítható. Végleges selejt esetén az ún. bruttó selejtkár a termék előállításának költsége lesz, míg javítható selejt esetén a javítás költsége. A mennyiben a selejtes termék értékének egy része megtérül, úgy ezzel az értékkel csökkentve nettó selejtkárt számíthatunk. Az átlagos selejtarány változását két tényező idézheti elő, a termékenkénti selejtarányok, azaz a minőség változása valamint a termékek összetétel-változása. A két tényező számszerű hatása a standardizálás módszerével mutatható ki. A selejtkár értékbeli változásában három tényező játszhat szerepet, a volumen, az összetétel valamint a minőség változása:

Volumenváltozás hatása:	$I_q \cdot \sum s_0 - \sum s_0$	A volumenváltozással arányos selejtkár és a bázis selejtkár különbsége
Összetétel-változás hatása:	$\sum s'_0 - I_q \cdot \sum s_0$	A bázis szintű (standard) selejtkár és a volumennel arányos selejtkár különbsége
Minőség-változás hatása:	$\sum s_1 - \sum s'_0$	A tárgyidőszaki selejtkár és a standard selejtkár különbsége
Megjegyzés: a selejtkárt összehasonlító áron számítva		

A selejtkár számszerű kimutatása után természetesen további vizsgálatot igényel, hogy mi volt a selejt oka, a vállalaton belüli, vagy azon kívüli okok vezettek a termék selejtté válásához. Ehhez alkalmazhatóak a hibafeltárást elősegítő technikák, pld az ok-okozati diagramm. A módszertani áttekintésben ezt részletesebben is kifejtem.

Tehát a minőség vizsgálata az eredményközpontú gazdasági elemzésben, mint az árbevétel/termelési értéket befolyásoló egyik tényező jelenik meg a három fő tényező, az ár-, a volumen- és a költségek változása mellett. Néhány esetben – mint azt az előzőekben bemutattam – a termelési érték változásából egyértelműen kiemelhető és számszerűsíthető, hogy abban a minőség változásának mennyi volt az önálló hatása. Ugyanakkor az előző vizsgálatokból nem derül ki, hogy az árak- ill. a volumen változásában szerepet játszott-e, s ha igen, akkor milyen szerepet játszott a minőség változása. Egy magasabb értékesítési ár, valamint az értékesített volumen növekedésében több tényező játszhat szerepet, amelyek között egyértelműen megtalálható a minőség is, de az nem derül ki, hogy a többi tényezőhöz viszonyítva milyen hatása volt a minőség változásának. A költségek esetében azonban már rendelkezésre állnak olyan módszerek, amelyek kiemelten a minőség költségének alakulásával foglalkoznak, így a következő alfejezetben a minőségköltségekkel részletesebben foglalkozom.

III. 5. A minőség költsége

A minőséggel kapcsolatos költségek elemzésének jelentőségét egyrészt az adja, hogy ezek a költségek igen jelentősek a vállalkozás számára. A vállalatok/vállalkozások egy része – különböző okokból – jelentős összegeket áldoz a minőség javításáért, vagy a minőségbiztosítási rendszer auditálásáért. Ugyanakkor egy „szokásos” beruházás-gazdaságossági számítástól lényegesen nehezebb egy „minőségi” beruházás esetén a legkedvezőbb megtérülést ígérő minőségjavítási projektet meghatározni, egyáltalán a minőségjavítással kapcsolatos kezdeményezéseknek a pénzügyi eredményre gyakorolt hatását kimutatni, a termelékenységre, jövedelmezőségre gyakorolt hatást számszerűsíteni, s ezeket esetleg mérlegadatokkal alátámasztani. Így a gazdaságosság és hatékonyság vizsgálata a minőség esetében sokkal ritkábban fordul elő. A minőségköltségek számszerűsítése viszont elengedhetetlen ahhoz, hogy – az előzőek

ellenére – a minőség hasznát, s az eredményre gyakorolt hatását, a gazdaságosságot és hatékonyságot valamilyen módon mégis számszerűsíteni és ezáltal értékelni lehessen.

A minőségköltségek – vagy minőséggel kapcsolatos költségek – vizsgálata már 1931-ben Shewhartnál felmerült „Az ipari termékek gazdaságos ellenőrzése” című könyvében. Ugyanakkor az első cikkek ebben a témakörben több mint 20 évvel később jelentek meg az Amerikai Minőségszabályozási Társaság kiadványaiban. A minőség fogalmával együtt az ún. minőségköltségek fogalma, tartalma, sőt még az elnevezése is megváltozott.

A *minőségköltségek* elnevezés helyett a *minőséggel kapcsolatos költségek* kifejezés használatos, ami egyúttal azt is jelzi, hogy ez a fogalom nem egy könnyen definiálható, jól körülhatárolható költségcsoport, sőt a számvitelben, a gazdasági elemzésben használt költségnemek, költségkategóriák között ilyen nem is szerepel.

A minőséggel kapcsolatos költségek csoportosítása több módon végezhető el: a „klasszikusnak” számító felosztás szerint megkülönböztethetünk (Parányi [2001]):

- ◇ *megelőzési* – prevention,
- ◇ *minősítési* – appraisal,
- ◇ *hibaköltségeket* – failure (PAF) (Dale – Plunkett [1991]);

A *megelőzési költségek* „a hiba megelőzésére irányuló tevékenységek költségei”. Ide tartoznak pld. a felülvizsgálatok, a belső minőségirányítási előírásokkal, jelentésekkel, a rendszer-auditálással kapcsolatos költségek, valamint a minőségirányítási oktatás, a minőségfejlesztési programok, minőségképesség-vizsgálatok, szállítók értékelése, szállítói tanácsadás, a minőségügy vezetése, irányítása, az ellenőrzés, valamint a vállalati/vállalkozási minőség összevetése a versenytársakkal, a piaci igényekkel.

Egy elég nehezen lehatárolható kategória, mivel nem egyértelműen definiált, hogy pld. a vezetés-szervezés költségei közül milyen hányadot tekinthetünk a minőségjavítással kapcsolatos költségnek, s ebben a szakirodalom sem ad egységes támpontot. Ugyanakkor ide sorolják a hiba ismételt előfordulását, ismétlődését megakadályozó tevékenységek, intézkedések költségeit is, az ún. korrekciós költségelemeket. Ennek megítélése sem egyértelmű, mivel ez a költség a folyamatban valahol már előfordult hiba miatt merült fel, s ebből a szempontból a hibaköltségek közé sorolandó. De a hiba ismételt előfordulásának megakadályozása már megelőző tevékenységnek minősül, így ebbe a kategóriába tartozik.

A *minősítés költségei* (más elnevezés szerint a vizsgálati költségek) az ellenőrzés, a rendszeres minőségvizsgálatok (átvétel, gyártás, végső vizsgálat), az eszközök felügyeletének, a karbantartásnak a tárgyi és személyi költségeit foglalja magában. Általánosan fogalmazva azoknak a minőséggel kapcsolatos méréseknek és ellenőrzéseknek a költsége, amellyel folyamatosan nyomon követhető és megállapítható, hogy a meghatározott minőségi követelmények megvalósulnak-e.

A *hibaköltségek* a minőségi kritériumok nem-teljesüléséből adódnak, s ezen belül megkülönböztethetünk ún. belső, a termék kibocsátása előtt feltárt hibából adódó, ill. külső hibaköltségeket. Belső hibaköltség a selejtes termékek előállítási költsége, a javítható termékek javítási költsége, a leértékelésből, ismételt ellenőrzésből adódó költségek, valamint a marketing, fejlesztési szállítási, logisztikai hibák, míg a jótállás, javítási szolgáltatások, vevőszolgálati, karbantartási költségek a külső költségek közé tartoznak. De ide sorolhatók a nehezen számszerűsíthető immateriális veszteségek, a hírnévescsökkenés, piaci részesedés csökkenése is.

Bár az ISO szabványok definiálják ezeket a költségkategóriákat, de – az előző felsorolásból is látható, hogy – vannak közöttük olyan elemek, amelyeknek a megosztását (azaz mennyi tulajdonítható a minőségügynek, ill. mennyi tartozik a vállalkozás alapvető tevékenységéhez) igen nehéz egzakt módon számszerűsíteni, ilyen például a vezetési-szervezési tevékenység, de találhatunk olyat is, amely önmagában is nehezen számszerűsíthető, pld. a hírnév, ill. annak csökkenése.

A szakirodalomban találhatóak ettől részletesebb felosztások is, pld. amikor az előző csoportosítást kissé részletesebben tekintve azzal párhuzamosan egy másik dimenziót is vizsgálunk, azaz hogy a vizsgált terület kit érint, a beszállítókat/alvállalkozókat, a vállalkozást, vagy esetleg a fogyasztónál jelentkezik. A költségeknek ebből a rendszerezéséből állítható össze az ún. *minőségköltség-mátrix*.

Az előzőekhez képest egy újabb megközelítést jelent a *megfelelés* ill. *nem-megfelelés* költségeinek a megkülönböztetése. A megfelelés költségei mindazon ráfordítások, melyek annak érdekében merülnek fel, hogy a termék az előírt minőségi kritériumoknak minden szempontból megfeleljen. Ebben az értelmezésben valójában az előző csoportosítás megelőzési és minősítés/vizsgálati költségeiről van szó. A nem-megfelelés pedig olyan költségeket jelent, amelyek nem merültek volna fel, ha a termék valóban

teljesíti a minőségi kritériumokat. Az előző alfejezetben tárgyalt minőségelemzési módszerek valójában csak ez utóbbi kategória gazdasági hatását elemzik és számszerűsítik. Ennek egyértelmű oka az, hogy a nem-megfelelés, ill. az előző csoportosításban a hibaköltségek azok, amelyek egyértelműen beazonosíthatók, míg a megelőzési és vizsgálati költségek meghatározása – ahogy már az előzőekben utaltam rá – sokszor nem egyértelmű. A minőséggel kapcsolatos költségek gyűjtéséhez és számbavételéhez a forgalmi költség eljárás alapján készített eredmény-kimutatás felel meg jobban.

III. 2. táblázat
Minőség-költség mátrix

<i>Érintett terület</i> <i>Költségkategória</i>	<i>Szállító/alkalmazó által végzett</i> <i>tevékenység</i>	<i>Vállalkozáson belüli</i> <i>tevékenység</i>	<i>Fogyasztó</i>
<i>Megelőzési</i>	Folyamatos értékelés, visszacsatolás, tanácsadás, képzés; Szállítók minősítése, értékelése, fejlesztés; Tanúsítás és akkreditálás; Auditálás, helyszíni vizsgálatok, alternatív lehetőségek felderítése Minőség tervezés;	Minőségügyi képzések, minőség-fejlesztés, SPC alkalmazása Minőségi technika; Minőségjavítás; Minőség tervezés; Kísérlet-tervezés	Minőség tervezés; Piackutatás, Helyszíni felmérés; Fogyasztói ellenőrzés, vizsgálat;
<i>Minősítési/vizsgálati</i>	Beérkező termékek vizsgálata, osztályozás; Vizsgálat a beszállító telephelyén; Tanúsítás és nyomonkövethetőség; Csere és visszárú megszervezése;	Vizsgálat és ellenőrzés Tesztelés	Termék tanúsítványok; Együttműködés a fogyasztói felügyelettel
<i>Belső hiba</i>	Selejtes termékek és az ismételt előállítás költsége; Anyaghiba miatt selejtté vált termékek költsége; Megállapodás az ismételt előállításban, a kártalanításban;	Hibaokok elkülönítése Javítás, hulladék és a hozzá kapcsolódó költségek; ismételt előállítás költsége; Visszaminősítés	Csökkentett árú értékesítés
<i>Külső hiba</i>	A szállítónak tulajdonítható, de nem behajtható költségek; Reklamációk kezelése; Hibás termékek átvétele és kezelése	A visszacsatolt adatok elemzése	Reklamációk kezelése Csere Javítás
<i>Szavatosság/garancia</i>	A szállítónak tulajdonítható, de nem behajtható költségek;	A visszacsatolt adatok elemzése	Jótállásból adódó kártérítés
<i>Egyéb</i>	Szállítási hibák kezelése	Minőséggel kapcsolatos tevékenységek nyilvántartása;	Termékfelelősség, szavatosság biztosítása;

Forrás: Dale – Plunkett [1991] 27. old.

A Minőségirányítás és minőségbiztosítás szakszótár a *megfelelőség*, a *nem-megfelelőség* valamint a *folyamatköltség* kategóriákat definiálja, s tartalmát az alábbiak szerint határozta meg (Kuczmán [1998]):

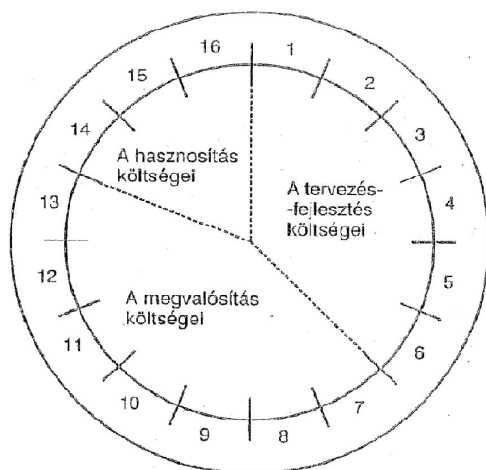
A megfelelőség költségeit a termék vagy szolgáltatás előírás vagy szabvány szerinti előállításának költségeivel azonosítja, a nem-megfelelőség pedig a nem-megfelelő termék előállítása és javítása során elveszett idő-, anyag- és egyéb költségeket jelenti. A folyamatköltség pedig ebben a megközelítésben az előző kettő összege. Itt azonban összevontan szerepelnek a tervezhető költségáfordítások, valamint a különböző okok miatt bekövetkezett veszteségek, így az elemzésben ez nem használható.

A minőségügy nemzetközi értelmező szótára is hasonló megközelítést mutat, a *minőségköltségek* a minőségügyi ráfordításokkal kapcsolatos tervezhető és mérhető költségáfordításokat jelenti, míg a *minőségveszteségek* a minőség-rendszer hibáival, működési zavaaraival kapcsolatos veszteségeket, károkat foglalja magában.

A minőségügy fejlődésének területi sajátosságai következtében alapvetően három eltérő megközelítést lehet megfigyelni:

- a) A *japán* megközelítés a hibaköltségeket tekinti minőségköltségnek, nem tekinti annak a minőség előállításával és biztosításával kapcsolatos költségeket;
- b) Az *európai* felfogás a klasszikusnak számító megelőzési – minősítési – hibaköltségek (külső és belső hiba) kategóriákat alkalmazza;
- c) Az *amerikai* értelmezés szerint eleve fellépnek ún. tervezett költségek és tervezett veszteség, ill. egy tervezett nyereség.

Akarmelyik értelmezést, csoportosítást alkalmazzák is, a minőségköltségek meghatározása igen összetett feladat, mivel a költségelemek a gazdálkodás különböző területein szétszórtan jelentkeznek, s időnként még az sem egyértelmű, hogy az adott költség vajon a minőségköltségek kategóriájába tartozik-e vagy a termelő tevékenység része. Mivel az előzőekben bemutatott költségkategóriák a számvitelben előírt és használt költségektől alapvetően eltérnek, ezért a számbavételük a költségek külön önálló gyűjtését, számbavételét teszi szükségessé. A minőségköltségek megjelenési, felmerülési helyeit is rendszerezi a *minőséghurok*.



1. Piackutatás (marketing), 2. koncepció, 3. műszaki specifikáció, 4. gyártmánytervezés, -fejlesztés, 5. gyártástervezés, -fejlesztés, 6. folyamatszabályozás, 7. beszerzés, 8. gyártás, 9. ellenőrzés, vizsgálat, 10. végellenőrzés, átvétel, 11. csomagolás, tárolás, 12. értékesítés, elosztás, 13. szállítás, 14. felszerelés, hasznosítás, 15. műszaki szolgáltatás, 16. selejtezés, hulladékhasznosítás

III. 2. ábra

A minőségköltségek lehetséges helyei (Forrás: Kuczmann [1998])

Mivel a számbavétel nehézségei ellenére a minőséggel kapcsolatos költségek ismerete nélkülözhetetlen a gazdaságosság, a minőségváltozás és fejlesztés eredményre gyakorolt hatásának számszerűsítéséhez, ezért a minőségköltségek becslésének, számszerűsítésének a lehetséges és minél megbízhatóbb módjaira a szakirodalomban számos példa található. Ilyen például a *tevékenység alapú költséggazdálkodás* (activity-based costing = ABC), amely például a minőségjavítás pénzügyi előnyeinek, valamint a gyenge minőség pénzügyi következményeinek meghatározására is használható (Ittner [1996]). A tevékenység elemzését a következő csoportosításban vizsgálják:

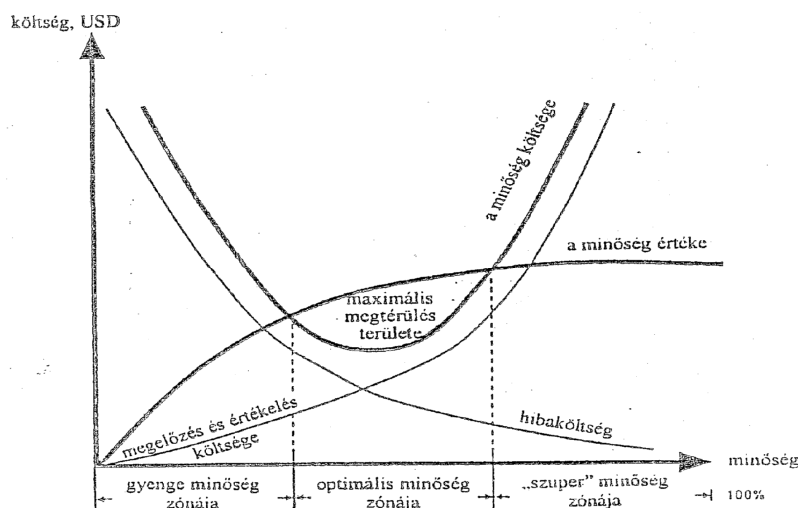
- ~ tényleges gyártási munka, amely ahhoz kell, hogy elsőre jó minőségű termék készüljön,
- ~ megelőzés, ami a minőséggel kapcsolatos oktatást és hibamegelőző intézkedéseket jelenti,
- ~ értékelés, elemzés, azaz a vevői követelményeknek való megfelelés vizsgálata,
- ~ hibajavítás, a nem-megfelelő termékek utólagos javítása.

A tevékenységelemzést különböző részletességi szinten, szintenként öt lépésben lehet elvégezni.

1. A tevékenységek meghatározására akár a brainstorming, akár a folyamatábra összeállítása alkalmazható.
2. A tevékenységcsoportok (előállítás, megelőzés, vizsgálat és értékelés, hibajavítás) alapján négy költségkategória határozható meg.
3. A költségek hozzárendelése a tevékenységcsoportokhoz.

4. A legjobb megtérülést jelentő javítási lehetőség kiválasztása.
5. A minőségjavítás végrehajtása.

Természetesen ennek az eljárásnak is megvan az a hátránya, hogy a rendelkezésre álló számviteli információkból nem határozható meg a minőséggel kapcsolatos költségek nagysága, ebben az esetben is a költségelemek külön számbavételére van szükség. A gazdaságosság kérdéséhez azonban a költségelemek értékbeli meghatározása mellett a minőséget, valamint annak változását is ugyanolyan mértékegységben – jelen esetben értékben – kellene meghatározni, ami egy újabb területet jelent a minőség elemzésében. A minőségköltségek és a minőség értékének az összehasonlítását az ún. „*célorientált minőség*” (quality by objective – QBO⁴) eszközeinek segítségével lehet elvégezni (Ittner [1996]).



III. 3. ábra
A minőség gazdaságossága (Forrás: Ittner [1996])

Ezzel az eszközzel mérhetővé teszik a minőségre fordított erőfeszítéseket, valamint az ezáltal elért eredményt, s ez összekapcsolható a vállalat általános teljesítményével is. Az ábrán látható minőségköltségek a megelőzési, értékelési és hibaköltségek összegét jelentik, melynek van egy minimumpontja. A minőség értékének azonban nincs optimális értéke, az elérhető maximumhoz aszimptotikusan közelít. A két görbe által bezárt terület az elérhető eredményt jelenti. Amennyiben ezek a görbék megbízhatóan leírhatók matematikai összefüggésekkel, akkor ez a modell egy matematikailag megoldható szélsőérték-problémává alakítható. A modellben a minőség értéke a vevők értékítéletét jelenti, ugyanis a vevők nem a minőségköltségekért, hanem csak a minőség

⁴ A QBOTM elnevezést Y. Bester copyrightja védi

értékéért hajlandók fizetni, azaz a termékek olyan tulajdonságaiért, amelyek kielégítik az elvárásaikat. A modell alkalmazhatóságának korlátait a minőség értékének megbízható meghatározása jelenti, mivel az egyes vevők eltérő objektív és szubjektív kritériumait, elvárásait kell értékre átkonvertálni, hogy összehasonlíthatóvá tegyük a felmerült költségekkel.

Ez a megközelítés a gazdasági elemzésben is alapvető jelentőségű termelékenység mutató meghatározását is össze tudja kapcsolni a minőség alakulásával. A termelés ill. annak eredménye és a ráfordított munka is mérhető természetes mértékegységben vagy értékben. A munka termelékenysége mellett azonban mérhető a

$$\text{gazdasági termelékenység} = \frac{\text{hozzáadott érték}}{\text{munka} + \text{tőke} + \text{állandó költségek}}$$

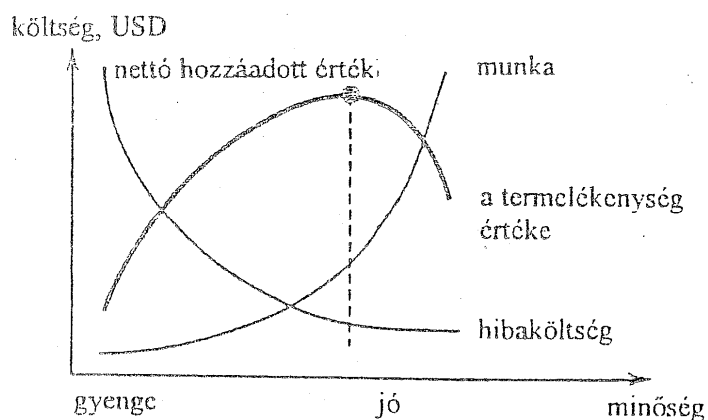
Ebből a mutatóból kiindulva határozta meg Bester a gazdasági termelékenység mutatójának azt a változatát, amelyben már a minőség alakulása is megjeleníthető:

$$\text{gazdasági termelékenység} = \frac{\text{minőségileg megfelelő output}}{\text{összes input} + \text{a nem-megfelelő termékek költsége}}$$

Ahol tehát a számlálóban csak a minőségi kritériumoknak megfelelő termékek kerülnek számbavételre, a nevezőben pedig megjelenik a selejtes termékek miatt felmerülő többletköltség is. A termelékenység nettó értékét a

$$\text{nettó termelékenység} = \frac{\text{hozzáadott érték}}{\text{tőke} + \text{fix költség} + \text{munkabér} + \text{a nem-megfelelő termékek költsége}}$$

mutatóval lehet kifejezni, amelyben a nettó termelékenység – mivel a tőke és a fix költségek állandónak tekinthetők – a munkabértől és a nem megfelelő termékek költségétől függ, ahogy ezt a III. 4. ábra grafikusán is mutatja:



III. 4. ábra

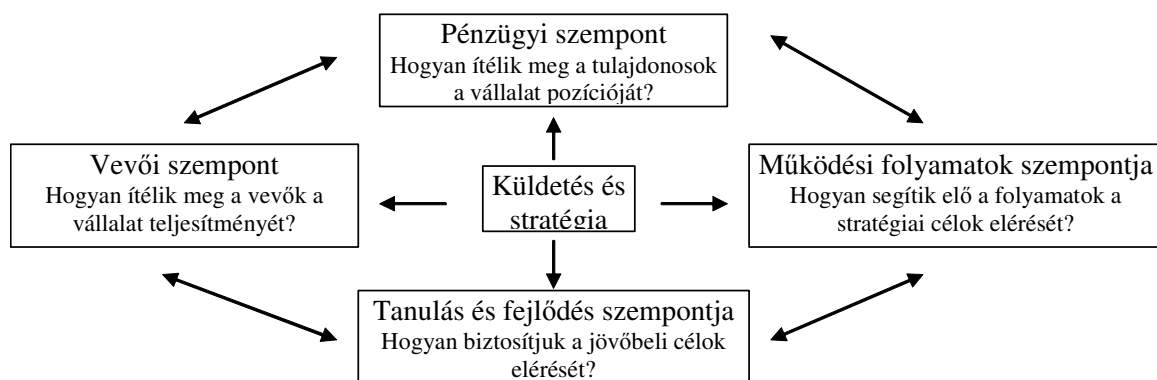
A minőség és termelékenység gazdaságossága (Forrás: Ittner [1996])

A minőség gazdaságosságának ez a megközelítése alkalmas lehet a minőség hatékonyságának mérésére is, amennyiben a vállalat minőségi céljait számszerűsítik, azaz a különböző hatékonysági mutatókhoz megfelelő célértékeket rendelnek hozzá. Az elmélet megvalósításának sikere azonban azon múlik, hogyan sikerül – egyáltalán megvalósítható-e minden esetben – a célok számszerűsítése. A minőség-mérés és elemzés lehetséges módszereinek a vizsgálatánál ez az a pont, amely a leggyakrabban gátat szabhat a megvalósításnak, vagy legalábbis korlátozhatja az alkalmazást.

Az elemzési módszerek jelentős részénél az alkalmazás során rendre ugyanez a gond merül fel: hogyan lehet a közvetlenül nem számszerű tényezőket (vevői igények, szubjektív értékítélet, stb.) számszerűsíteni, mérhetővé, összehasonlíthatóvá tenni. Ezzel a kérdéskörrel a következő fejezetben foglalkozom.

III. 6. A vállalati teljesítmény vizsgálatának további módszerei – *Balanced Scorecard*

Már a minőség vizsgálata során az EFQM és a Baldrige-modellekben is látható volt, hogy a hagyományosan alkalmazott pénzügyi szemlélet mellett megjelent egy komplexebb szemlélet; egy hozzá kapcsolódó elemzési módszer a *Balanced Scorecard* (BSC) – kiegyensúlyozott mutatószámrendszer. A BSC a múlt teljesítményét tükröző pénzügyi mutatókat kiegészíti a jövőbeli teljesítményt legjobban befolyásoló tényezők vizsgálatával, a vevői szemponttal, a tanulás és fejlődés, valamint a működési folyamatok vizsgálatával:



III. 5. ábra

A Balanced Scorecard nézőpontjai (Forrás: Kaplan – Norton [1996])

A BSC a küldetést és a stratégiát folyamatokra, szervezeti egységekre, sőt egyénekre vonatkozó konkrét célokra és mutatószámokra bontja le. Az egyes nézőpontokhoz tartozó célok teljesülése különböző mutatószámok segítségével mérhető:

Pénzügyi nézőpont: a pénzügyi mutatók főként három területre csoportosíthatók, az árbevétel változása, a költségcsökkentés és termelékenység valamint az eszközkishasználtság és beruházások vizsgálata. Ezeken a területeken alapvetően számviteli adatokból előállítható mutatók használhatók. A gazdasági elemzés is ugyanezeket a mutatókat használja.

Vevői nézőpont: a vevői nézőpont a partnerek, a vevők megelégedettségének vizsgálatát jelenti. Bár az elégedettség objektív mérése meglehetősen nehéz, mégis számos mutatószám alkalmazható az elemzéshez, pld. a piaci részesedés, a megtartott és a visszatérő vevők aránya, a vevői kapcsolat minősége, imázs, hírnév.

Működési folyamatok: ennél a nézőpontnál a vállalat vezetése meghatározza azokat a folyamatokat, amelyek kritikus szerepet töltenek be a vevői és a pénzügyi célok megvalósításában. Minden vállalat más és más működési folyamattal teremt értéket partnerei számára, de általánosan kiemelhetők az innovációs, az előállítási és az értékesítés utáni folyamat, melyeket megint csak többféle mutatószámmal lehet vizsgálni és értékelni. Ezek között megtalálhatók a különböző minőséggel kapcsolatos mutatók is. Az innovációs folyamatnál például a K+F kiadások aránya, az új termékek megtérülési ideje, a működési folyamatnál a hagyományos elemzési mutatószámok (termelékenység, kapacitáskihasználtság, készlet-mutatók) mellett a minőség vizsgálatának klasszikus mutatói, selejtarány, hulladékarány valamint a statisztikai folyamatellenőrzés. Az értékesítés utáni folyamatot pld. a garanciális és nem garanciális javítások arányával vagy az értékesítés utáni szolgáltatások hatékonyságával lehet vizsgálni.

Tanulás és fejlődés: ez a nézőpont olyan célkitűzéseket és mutatókat tartalmaz, amelyek a vállalat hosszú távú sikeres működését helyezik előtérbe. Itt az alkalmazottak képességeit, az információs rendszerek hatékonyságát valamint az egyéni és szervezeti célok összhangját kell mérni és elemezni. Az alkalmazható mutatószámok egy része (itt is) már rendelkezésre álló adatokból származik, közvetlenül mérhető jellemzőket vizsgál, ilyenek pld. a munkaerő képzettségi szintje, hiányzások aránya, betegségi ráta, különböző termelékenységi mutatók. De vannak olyan – egyébként jelentős – tényezők is, amelyek mérése, értékelése elsősorban kérdőíves felmérésekkel, az alkalmazottak véleménye, ítélete alapján végezhető el.

A BSC egyik alapvető gondolata, hogy a szervezet kiegyensúlyozott fejlődéséhez a szempontok mindegyikét szem előtt kell tartani, nem lehet egy-egy szempontot

kiemelve előtérbe helyezni a többi rovására. Ez azt jelenti, hogy mind a négy szempont mutatóinak értékét kiegyensúlyozottan kell javítani, nem lehet kizárólagosan a profit növelésére vagy a költségek csökkentésére törekedni. Másrészt pedig a mutatószám-rendszer bármilyen szervezet (profitorientált vagy nonprofit szervezet) esetén alkalmazható.

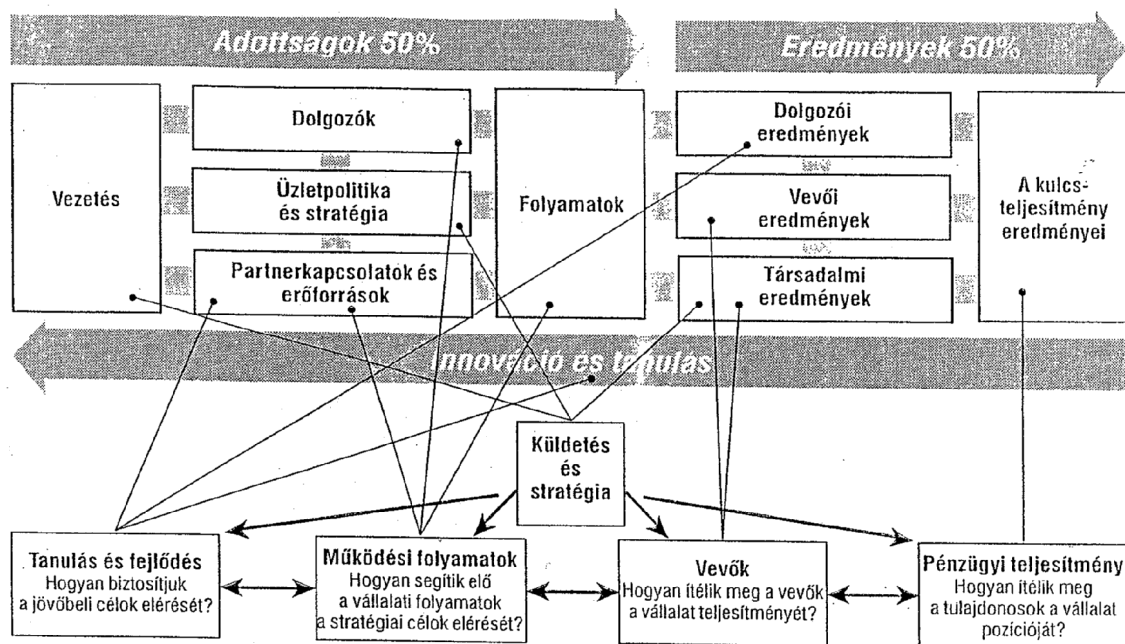
Bár az egyes szempontokhoz és célokhoz rendelkezésre állnak alkalmazható mutatószámok, a teljes rendszert, a szempontok, azon belül a célok és a hozzátartozó mutatószámok rendszerét, különösen a mutatók jelenlegi és elérni kívánt értékét mindig az adott vállalatnak magának kell kialakítani és meghatározni. Ez azt is jelenti, hogy nem áll rendelkezésre egy előre rögzített mutatószámhalmaz, hanem a célokat és a vállalat sajátosságait figyelembe véve kell a megfelelő mutatószámrendszert összeállítani. Ezek között természetesen előfordulhatnak értékben és természetesen mértékegységben megadott mutatók, valamint olyanok is, amelyek közvetlenül nehezen mérhető véleményen, értékítéleten alapulnak. Ezek alkalmazási korlátairól és nehézségeiről a módszertani fejezetben lesz szó bővebben.

A Balanced Scorecard ugyanakkor nem csak a mutatók halmazát jelenti, nem csak a mutatók jelenlegi ill. célként kitűzött értékét figyeli, hanem feltárja az egyes mutatók, s ezáltal az egyes befolyásoló tényezők közötti ok-okozati kapcsolatot is, s ezáltal „ok-okozati összefüggések térképét” rajzolja meg az elemző számára. A befolyásoló tényezők feltárása, a hatásuk kimutatása, esetleg számszerűsítése elősegítheti az akcióterv elkészítését is, melynek célja a mutató elérni kívánt célértéke és a jelenlegi értéke közötti rés megszüntetése.

A Balanced Scorecard módszere több szempontból is hasonló vonásokat mutat az előző fejezetben tárgyalt minőségi szabványokkal vagy a különböző minőségdíjakkal, így például a BSC és az EFQM kiválósági modell között is sok hasonlóság és közös vonás figyelhető meg

A BSC egyes nézőpontjaiban megjelenik az EFQM modell kilenc kritériuma, mindkét esetben ugyanazon mutatószám-halmaz segítségével végezhető el az adottságok-eredmények ill. a kitűzött célok teljesülésének értékelése. A BSc az előzőek mellett az egyes célok közötti ok-okozati kapcsolatok statisztikai vizsgálatára is alkalmas, s ezek alapján a vállalati stratégia működési modellje felülvizsgálható és módosítható. Az EFQM-modell ugyanakkor egy egységes szempontrendszert kínál, mely megkönnyíti az egyes mutatókra vonatkozó értékelést és benchmarkingot. Természetesen nem egymást

helyettesítő módszerekről van szó, viszont a hasonlóságok lehetővé teszik – a különbségek ellenére – a két módszer integrálását.



III. 6. ábra

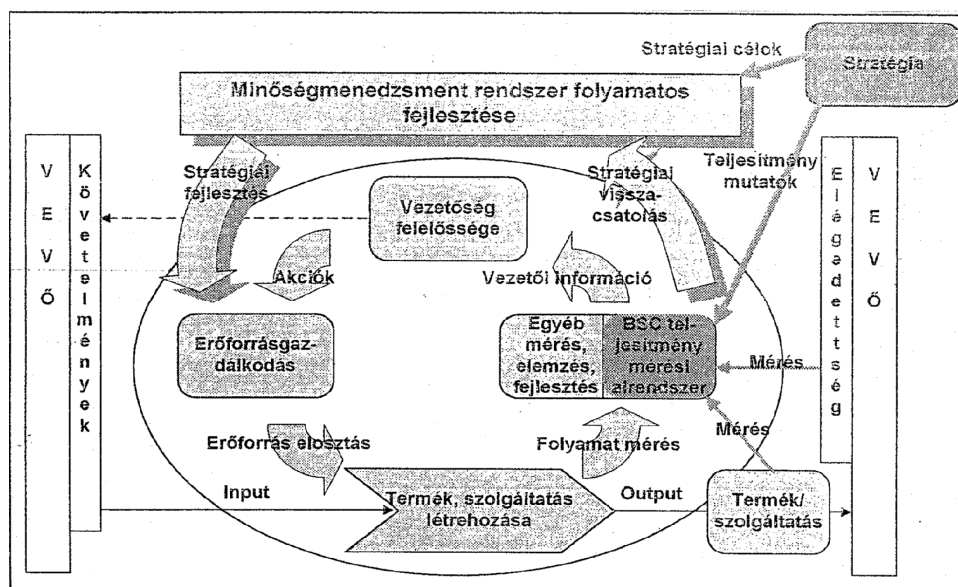
Kapcsolat a Balanced Scorecard és az EFQM modell között (Forrás: Lengyel [2000])

Az ISO 9001-es szabvány 2000-ben megjelent változata lényegében teljes körű teljesítménymérő rendszer kiépítését javasolta a szervezeteknek, ami a Balanced Scorecard és az ISO 9000-es szabványrendszer közös vonásai miatt a BSC-vel integrálva is kivitelezhető. A közös vonások abból adódnak, hogy az ISO-szabvány által felépített rendszernek számos eleme megfeleltethető ill. összekapcsolható a BSC megfelelő elemeivel.

Ezek közül a – dolgozat szempontjából kiemelkedő jelentőségű – mérési, elemzési alrendszert vizsgálva megállapítható, hogy a mérési-elemzési alrendszer tulajdonképpen magában foglalja a BSC folyamatokat mérő mutatók jelentős részét, azaz a vevő-elégedettséggel és egyéb vevőkkel kapcsolatos mutatókat, valamint a termékek/szolgáltatások paramétereivel és a folyamatokkal kapcsolatos mutatószámokat (Lengyel [2000]).

Az ISO előírása szerint a minőségcélokat mérhetővé kell tenni, ami a BSC-ben a célok megvalósulását jelző mutatószámokkal fejezhető ki. Mivel a BSC a mutatók (és ezáltal a vizsgált tényezők) közötti kapcsolatot is vizsgálja, így – felhasználva a nem-megfelelőségből valamint a belső auditok eredményeinek elemzéséből származó

információkat – lehetőség nyílik a szabványban előírt folyamatos fejlesztés kötelezettségének teljesítésére is. A BSC teljesítménymérési alrendszere jelentősen hozzájárul a stratégiai visszacsatoláshoz is, mely az alapját képezi a rendszer továbbfejlesztésének, s folyamatosan, a kitűzött célokon keresztül biztosítja a rendszer folyamatos fejlődését.



III. 7. ábra

A Balanced Scorecard és az ISO 9001:2000 szabvány integrált modellje
(Forrás: Lengyel [2000])

III. 7. Összefoglalás

Ahogy az előzőekben bemutattam, a gazdasági elemzés hagyományos információbázisán, a számviteli információkon és a számviteli beszámolók adatain alapuló eredményalapú elemzés a minőség teljes körű vizsgálata esetén nem szolgáltat mennyiségben és tartalmában elegendő információt a minőségi színvonal, a minőség változásának és ezen változásnak a vállalat/vállalkozás eredményére gyakorolt hatásának számszerűsítéséhez, s így a minőség értékeléséhez. A számviteli adatokon és beszámolókon alapuló elemzésben a minőség elemzése alapvetően két területen jelenik meg, a gyártmány-és gyártásfejlesztési beruházások gazdaságossági vizsgálatainál, valamint a termékek utólagos minőségvizsgálatánál. Mindkét esetben megállapítható azonban, hogy a vállalkozás teljes tevékenységének csak egy-egy részét érinti az adott terület, valamint, hogy a minőségváltozás eredményre gyakorolt hatásának kimutatása a hagyományos elemzési módszerek esetén az eredményt befolyásoló legfontosabb tényezők, az ár, az értékesítési volumen, valamint a költségek változásán keresztül

történik. Ennek legfőbb oka természetesen az, hogy az eredményre, a jövedelmezőségre gyakorolt hatását akkor lehet a legkönnyebben számszerűsíteni, mérhetővé tenni, ha a minőségváltozást le tudjuk fordítani a gazdasági elemzésben használt alapkategóriák, az értékesítési volumen, az árak és a költségek változására. Ugyanakkor nem számszerűsíthető általánosan, minden esetben, hogy az ár és a volumen változásából mennyi köszönhető valóban a minőség változásának, és mennyi a többi vizsgált tényező hatása.

A költségek vizsgálatánál megállapítható volt, hogy számos eljárás ismert a minőséggel kapcsolatos költségek számszerűsítésére, elemzésére, de a gyakorlati megvalósításhoz a vállalati gyakorlatban szokásosan alkalmazott költségkategóriák nem nyújtanak megfelelő információbázist.

A minőség alakulásának és a vállalat pénzügyi teljesítményének a kapcsolata közvetlen módon először a Balanced Scorecard mutatószám-rendszerben jelent meg. A BSc már konkrétabban definiálta a vizsgálatba bevont tényezőket, mutatókat, s így ezek kvantitatív – elsősorban statisztikai módszerekkel történő – elemzését is lehetővé tette.

2. tézis

A minőség gazdaságosságának, hatékonyságának, valamint a minőségben bekövetkezett változások gazdasági hatásainak vizsgálatához szükség van – a jelenlegi gyakorlattal szemben – a minőségvizsgálati és elemzési módszereinek és a vállalkozási tevékenység gazdasági elemzésének egy szorosabb módszertani összekapcsolására.

A minőség változásának eredményre gyakorolt hatását az ár, a volumen és a költségek változásán keresztül lehet kimutatni, de a rendelkezésre álló gazdasági elemzési módszerek erre csak korlátozottan biztosítanak lehetőséget, ugyanis nem számszerűsíthető általánosan, minden esetben, hogy az ár, a volumen és a költségek változásából mennyi köszönhető egyértelműen közvetlenül a minőség változásának és mennyi a többi vizsgált tényező hatása.

3. tézis

Annak ellenére, hogy a minőségi törekvések megjelenhetnek a vállalatok/vállalkozások számviteli rendszerének kialakítása során, a minőséggel kapcsolatos költségek számbavételéhez és elemzéséhez a gazdasági elemzés során szokásosan használt számviteli információk és a számviteli beszámolók adatai önmagukban nem biztosítanak megfelelő adatbázist, a minőségköltségek részletes vizsgálatához ezért rendszerint önálló, a minőségi szempontokat figyelembe vevő adatgyűjtés szükséges.

IV. A minőség elemzésének módszertani kérdései

Az előző fejezetekben bemutattam a minőség fogalmának változását, valamint a minőségügyi rendszerek kialakulását és főbb jellemzőit, továbbá a gazdasági elemzés főbb területeit és a minőség elemzése során alkalmazott – klasszikusnak nevezhető – módszereket. A minőség fogalmának bővülése és tartalmi változása, valamint a minőségügyi rendszerek szemlélet-változása azonban a minőség elemzésére, vizsgálatára alkalmazható módszerekben ill. azok alkalmazásában is változást hozott.

A vállalatok/vállalkozások számára is alapvető jelentőségű annak ismerete, hogy a vállalkozás milyen minőségi szinten működik, valamint a minőség változásának milyen – számszerű – hatása van a vállalkozás eredményére.

A vállalkozások az elmúlt évtizedekben a globalizáció hatására egyre élesebb versenyhelyzetben működnek, a cégek folyamatosan versengenek egymással, ami eddig alapvetően három irányban valósult meg (Lelkes – Rév – Farkas [2008]):

1. Költség alapú
2. Minőség alapú
3. Idő alapú versenyzés

A *költség* alapú versenyzés esetén a termelő vállalatok két módon tehetnek szert előnyre: egyrészt csökkenthetik a közvetlen költségeket, másrészt növelhetik a termelt mennyiséget úgy, hogy az általános költségeik ne növekedjenek. A termelt mennyiség növelésére azonban a csökkenő életciklus és a vevői igények hektikussága miatt csak ritkán van reális lehetőség.

A *minőség* alapú versenyzés előre törésével a cégek igyekeznek a legjobb minőséget és hírnevet elérni, ezáltal nagyobb árrést elérni. A minőséget közvetlenül befolyásoló tényezők javítása valamilyen átfogó minőségbiztosítási rendszer bevezetésével történhet, például az – előző fejezetekben bemutatott – TQM vagy Six Sigma rendszerekkel.

Az *idő* alapú versenyzés lényege az, hogy a vevők által közvetlenül érzékelt időjellemzők folyamatos javításával növelhetjük a vevői elégedettséget és lojalitást, illetve a vevők által közvetlenül nem érzékelt időtényezők javításával hatékonyságjavulást érünk el.

Davenport amerikai közgazdász szerint azonban egy új trend van kialakulóban, amelyben a vállalkozások valójában a kvantitatív – azaz a mérhető mennyiségek

elemzésén alapuló – eszközök használatában versenyeznek, és a jövőben csak azok maradnak versenyképesek, akik fejlett kvantitatív elemzési eszközöket használnak (Davenport [2006]).

Amíg a végtermék utólagos ellenőrzése jelentette a minőség vizsgálatát, adottak voltak a termék számszerű jellemzői, melyeknek az ellenőrzését, vizsgálatát az ismert statisztikai módszerek alkalmazásával el lehetett végezni. A minőség fogalmában és a minőségbiztosítás tartalmában bekövetkezett változások – amelyek a teljes körű minőségbiztosításig vezettek – azonban a minőség szempontjából vizsgálandó területet is jelentősen kibővítették.

Ilyen változás volt megfigyelhető – ahogy azt a II. fejezetben már bemutattam – a minőség újradefiniálásában, bár a különböző megközelítésű definíciók valójában ugyanazt tartalmazzák: nevezetesen valamilyen igénynek, elvárásnak, előírásnak való megfelelést.

Ahhoz azonban, hogy el lehessen dönteni, vajon teljesíti-e a termék vagy szolgáltatás az elvárásokat, igényeket, valamilyen módon mérhetővé kell őket tenni.

Hasonlóképpen felmerül a mérés, mérhetőség kérdése annak elemzése során is, hogy az elért vagy elérni kívánt minőség mennyire befolyásolja a vállalat/vállalkozás eredményét, eredményességét. Egyáltalán felállítható-e valamilyen számszerű összefüggés a minőség alakulása és a vállalati/vállalkozási eredmény különböző mutatószámai között.

Az előző kérdések bármelyikére keressük is a választ, ehhez első lépésként egzakt módon kell definiálni az elvárásokat, előírásokat, valamint az ennek való megfelelés mértékét.

A mérés kérdése tehát többféle vetületben megtalálható a minőség elemzése során. Ma már nem csak a végterméknél, hanem a teljes termelési folyamatban felmerül a tevékenység minőségének vizsgálata, s így a minőség mérése is, hiszen például a TQM egyik alapelve is az, hogy „a döntéseinket konkrét adatokra és ne véleményekre alapozzuk”. Az üzleti döntéseket elsősorban a vállalat pénzügyi mutatói határozzák meg, azonban ezen mutatók mögött mindig ott van a tevékenység minőségének alakulása. Ahhoz, hogy elemezhető, kimutatható legyen, hogy a minőség milyen szerepet játszik a vállalati tevékenység elemzése során használatos pénzügyi, jövedelmezőségi és a különböző eredménymutatók alakulásában, először definiálni kell

azokat a jellemzőket, amelyek a minőség alakulását befolyásolják, majd ezeket mérhetővé kell tenni.

A mérés tárgyát illetően tehát több szempontból is jelentősen bővült a kör. Egyrészt a termékek minőségének vizsgálata mellett szükségessé vált a szolgáltatások minőségének mérése, elemzése is, másrészt viszont a teljes körű minőségbiztosítás már nem csak a termék (vagy a szolgáltatás), hanem az őt előállító teljes folyamat minőségét helyezte a vizsgálat középpontjába. Ha azt is figyelembe vesszük, hogy a minőség és a minőségügyi rendszer fogalmi, tartalmi változásait alapvetően a vevői igények minél teljesebb mértékű kielégítésének igénye vonta maga után, akkor látható, hogy a minőség mérése, értékelése, elemzése is jelentősen átalakuláson kellett, hogy átessen, a megváltozott igények új módszereket, vagy a már korábban is alkalmazott módszerek szélesebb – a korábbitól eltérő jellegű – alkalmazását teszik szükségessé.

A módszerek mindenkor alkalmazása előtt azonban – éppen a feladat bonyolultsága miatt – első lépésként azt kell tisztázni, hogy adott tevékenység esetén

- a.) pontosan mit szeretnénk mérni,
- b.) a mérni kívánt tényező milyen jellemzőkkel írható le,
- c.) a vizsgált jellemző hogyan mérhető,
- d.) mennyi az előírt vagy elvárt értéke.

Csak miután az előző kérdéseket megbízhatóan megválaszoltuk, akkor kezdhethetjük el az elemzést, azaz annak vizsgálatát, hogy

- a.) megfelel-e a vizsgált jellemző az előírt vagy elvárt értéknek,
- b.) ha nem felel meg, akkor milyen tényezők idézték elő az eltérést, a „nem-megfelelést”,
- c.) ezek a befolyásoló tényezők, valamint a hatásuk hogyan mérhető, számszerűsíthető,
- d.) kimutatható-e a nem-megfelelésnek a vállalat/vállalkozás eredményességére gyakorolt hatása?

Az előzőekben felsorolt kérdések – és az azokra adott válaszok – dönthetik majd el, hogy milyen kvantitatív/statisztikai elemzési módszereket alkalmazhatunk és hogyan.

IV. 1. A minőség mérhetőségének kérdése

Elsőként tehát a mérés, a mérhetőség kérdését kell megvizsgálni különböző típusú jellemzők, tulajdonságok esetén. A mérés – tágabb értelemben véve – számok hozzárendelését jelenti a különböző tulajdonságokhoz. Már ez az egyszerű művelet is alapvető kérdéseket vet fel:

- mit és
- hogyan mérjük?

A „Mit mérjük?” kérdés megválaszolásához először vizsgáljuk meg a vállalat teljesítményének mérési lehetőségeit.

A teljesítmény mérésére a szakirodalom általában 3 mérési szintet különböztet meg:

*IV. 1. tábla
A mérés szintjei*

<i>A mérés szintje</i>	<i>Mit mér</i>
Folyamat	Teljesítmény-jellemzők
Végtermék	Vevői igények + Teljesítőképesség
Végeredmény	A vevő elégedettsége

Forrás: Tenner – DeToro [1996]

A folyamat szintjén az egyes lépéseket, az egyes tevékenységeket, a munkafolyamatok műveleteit, valamint a végtermék elvárt jellemzőit vizsgáljuk.

A vevői igények méréséhez először meg kell határozni azokat a konkrét jellemzőket, tulajdonságokat, amelyeket a vevők elvárnak, továbbá azt, hogy ezeket az elvárásokat mennyiben tartalmazza a folyamat végeredménye, a termék vagy szolgáltatás.

A vevők elégedettségét a legnehezebb egzakt módon mérni, ez a legmagasabb mérési szint. Nem csak a végeredmény konkrét jellemzői, hanem a vevői elvárások is befolyásolják, ugyanakkor ez képezheti a folyamatjavítás kiindulópontját.

A teljesítményt, a folyamat végtermékét, végeredményét azonban különböző dimenziókban értelmezhetjük, mivel a folyamat eredménye nem csak a konkrét végtermékben/szolgáltatásban, hanem egyéb tényezőkben is megjelenik, ezeket a teljesítmény-mérés dimenzióinak nevezzük. A mérés dimenziói a minőség elemzését már részben összekapcsolják a vállalkozások klasszikus eredményalapú elemzésével:

IV. 2. tábla
A mérés dimenziói

<i>Dimenzió</i>	<i>A mérés középpontjában</i>
Termék/szolgáltatás	Vevői elégedettség
Hozam/eredmény	Részvényesek, tulajdonosok elvárásai
Munkahelyi elégedettség	Alkalmazottak elégedettsége
Társadalmi hatás	Megfelelés a társadalmi elvárásoknak

Forrás: Tenner – DeToro [1996]

A mérési szintek, szempontok és dimenziók tehát adottak, az azonban már nem egyértelmű, nincs általánosan alkalmazható iránymutatás, hogy az egyes szinteken és dimenziókban pontosan mit és hogyan kell ill. lehet mérni. Ez alól talán egyetlen kivétel a hozam/eredmény dimenziója, ahol a költségek, hozam, nyereség, megtérülés, hatékonyság stb. kategóriák egyértelműen mérhetők, a másik három dimenzió esetében azonban nem állnak rendelkezésre általánosan alkalmazható mutatók. Így az első lépés tehát az egyes szinteken és dimenziókban a megfelelő minőségi paraméterek, változók meghatározása, mivel ezek jellemzőitől, tulajdonságaitól függ, hogy az adott paramétert, változót milyen eszközökkel lehet vizsgálni, elemezni. Ezek a paraméterek azonban a mérés szempontjából alapvetően eltérő tulajdonságúak lehetnek.

A termékek minőségi jellemzőit többféle szempont szerint szokták csoportosítani és vizsgálni. A mérhetőség szempontjából megkülönböztethetünk pld:

- ◆ közvetlenül mérhető, kvantitatív jellemzőket, ill.
- ◆ közvetlenül nem számszerűsíthető jellemzőket.

Közvetlenül mérhető, kvantitatív jellemzők egy termék mérete, fizikai és kémiai paraméterei, funkcionális jellemzői, amelyek általában egzakt módon definiálhatók, s így a paraméter közvetlenül mérhető, a minőségi elvárásoknak megfelelő értékei is közvetlenül számszerűen megadhatók. Ezek a jellemzők valamilyen konkrét termék előállításához kapcsolódnak, így a mérésük, a paraméterek folyamatos, vagy utólagos ellenőrzése általában nem okoz gondot, az esetleges eltérések matematikai – statisztikai módszerekkel megbízhatóan elemezhetők. Ilyenek például egy termék mérete, tömege, kémiai összetétele, amelyeket valamilyen természetes mértékegységben mérünk.

A minőségi jellemzők másik csoportjában, az ún. *közvetlenül nem számszerűsíthető jellemzőknél* azonban olyan tényezőket, szempontokat, elvárásokat szeretnénk figyelembe venni, sőt vizsgálni, mérni, s elemezni, amelyeknek már a pontos definiálása sem mindig megoldható. Ide tartoznak például egy termék esztétikai követelményei (szín, forma, divatosság), a termék kezelésével, használatával kapcsolatos elvárások (könnyen kezelhető vagy sem), megbízhatóság valamint egyéb szubjektív tényezők. Ugyanakkor ide sorolhatók a szolgáltatási tevékenységek „minőségi jellemzői” is, azaz amikor a tevékenység végeredménye nem egy kézzel fogható, fizikailag megjelenő termék a hozzá tartozó fizikai-kémiai és egyéb paraméterekkel, hanem egy tevékenység-sorozat, melynek célja – a termékekhez hasonlóan – valamilyen fogyasztói/vevői igény kielégítése. Ebben a tevékenységben azonban általában a fogyasztó, a vevő is részt vesz, így a „végeredmény” a vevő részvételétől is függ. Ezekben az esetekben már nem állnak rendelkezésre közvetlenül természetes mértékegységben megadott értékek, amelyek az adott terméket pld. esztétikai szempontból elemezhetővé teszik, vagy a szolgáltatás minőségéről egzakt módon értékelést adnának.

A minőségi jellemzőknek a mérhetőség szempontjából alkalmazott csoportosítása statisztikai szempontból azt jelenti, hogy a vizsgált minőségi jellemző *mennyiségi* vagy *nem mennyiségi* ismérv, azaz *minőségi, területi* vagy *időbeli* ismérv. Statisztikai értelemben a mérés számok hozzárendelését jelenti az egyes tulajdonságokhoz, az ismérvek különböző ismérv-változataihoz, amely nem mennyiségi ismérvek esetén is elvégezhető. Természetesen egyszerűbb elemzéseket számok hozzárendelése nélkül is el lehet végezni, ilyen pld. az egyes szövegesen megfogalmazott jellemzők, állítások megoszlásának vizsgálata, de a számok hozzárendelése megkönnyíti és kibővíti a statisztikai elemzés lehetőségeit figyelembe véve természetesen, hogy a hozzárendelés által milyen skálán válik mérhetővé a vizsgált jellemző. Az *arányskálán* való mérés a statisztikai elemzések széles körét, matematikai-statisztikai módszerek alkalmazását teszi lehetővé, míg a legalacsonyabb mérési szintet jelentő mérési skálán, a *nominális* skálán csak egyszerűbb elemzések (pld. megoszlások, asszociációs kapcsolat vizsgálata) végezhetők el. A kettő között lévő *sorrendi* valamint a *különbségskálán* azonban – mivel ekkor már valamilyen módon számszerűsített jellemzőket vizsgálunk – az elemzési módszerek körét könnyen kiterjesztik a matematikai-statisztikai módszerek

teljes körére figyelmen kívül hagyva időnként az alkalmazhatóság korlátait ill. feltételeit.

A mérés és az elemzés tehát az egyértelműen definiálható kvantitatív jellemzők, azaz mennyiségi ismérvek esetén magasabb mérési szintet, s ezáltal a statisztikai módszerek szélesebb körének alkalmazását teszi lehetővé, míg alacsonyabb mérési szinteken – ahol a közvetlenül nem számszerűsíthető jellemzők mérése történik – az alkalmazható elemzési módszerek köre is változik.

Az ismérveknek a statisztikai elemzésekben használt csoportosítása – és így a mérhetőség kérdése is – szoros kapcsolatban lehet a vállalkozás által végzett tevékenységgel is, ill. annak végeredményével, nevezetesen azzal, hogy a végzett tevékenység eredménye egy konkrét termék, vagy valamilyen nem kézzelfogható szolgáltatás. A mérhetőség szempontjából ez utóbbiba sorolhatók a közsféra által végzett tevékenységek is. Az előző két tevékenység közötti alapvető – és a minőség mérése szempontjából jelentős – különbségeket foglalja össze az alábbi tábla:

IV. 3. tábla
A termelő és nem termelő tevékenység összehasonlítása

<i>Jellemző</i>	<i>Termelő tevékenység</i>	<i>Nem termelő tevékenység</i>
Az eredmény tulajdonságai	Kézzelfoghatók	Általában nem kézzelfogható
Termelés és szállítás	Külön – külön tevékenység	Integráltan végzett tevékenység
Visszacsatolás	A folyamaton keresztül	A vevőkön keresztül
A folyamat definíciója	Definiált	Nem definiált
A folyamat határai	Definiáltak	Nem definiáltak
<i>Minőségmérés</i>	<i>Definiált</i>	<i>Nehezen definiálható</i>
Ellenőrzés	Objektív	Szubjektív
Javítást célzó akciók	Megelőzőek	Reagálóak

Forrás: Kövesi – Topár [2006]

Első megközelítésben megállapítható, hogy a termelő folyamatok esetén a folyamatok általában egyértelműen definiálhatók, s ezáltal különböző mennyiségi ismérvekkel írhatók le. Ebben az esetben az elemzés alapvetően matematikai-statisztikai módszerekkel történhet. A nem termelő tevékenységet végző vállalkozások esetén

azonban nem minden esetben állnak rendelkezésre egzakt matematikai-statisztikai módszerek, illetve a módszerek köre és azok alkalmazhatósága már korántsem ennyire egyértelmű.

A nem termelő, azaz a szolgáltató tevékenységek esetén már a minőségi paraméterek és a minőséget befolyásoló tényezők felsorolása, „szétválogatása” sem minden esetben egyszerű. Ehhez először vizsgáljuk meg a szolgáltatási folyamat azon jellemzőit, amelyek befolyásolhatják a mérhetőség kérdését!

A szolgáltatási folyamatoknál három kulcsfontosságú jellemzőt kell szem előtt tartani a minőségelemzés során, az *együttműködés*, a *kézzelfoghatóság* és az *ismétlés* kérdését (Kövesi – Topár [2006]).

Ezek közül az egyik legkritikusabb az *együttműködés*, azaz a vevő részvétele a folyamatban. Ez azt jelenti, hogy a tevékenység végeredményének alakulásában jelentős szerepe van a vevőnek is. Ilyen tevékenység például az oktatás, a hivatali ügyintézés, a biztonság növelése, és számos egyéb tevékenység, ahol a végeredmény, így annak minősége jelentős mértékben függ a tevékenységben részt vevő felektől, tehát a vevőtől is. (Pld. Az oktatás színvonala természetes módon függ az oktató felkészültségétől, valamint az oktató egyéb jól definiálható és mérhető tulajdonságaitól, ugyanakkor nem vitatható, hogy az eredményt befolyásolja a diákok, hallgatók felkészültsége, sőt a tanulóshoz, a tantárgyhoz való hozzáállása is. Ekkor azonban nehezen számszerűsíthető, hogy a végeredményben, annak minőségében milyen szerepet játszott a szolgáltatást nyújtó, s milyen a vevő, a diák.)

A nem termelő tevékenységeknél tehát egyrészt a minőséget alakító tényezők egyértelmű definiálása, másrészt a mennyiségi ismérvek hiánya is jelentősen befolyásolja az elemzésükhöz felhasznált módszerek körét és alkalmazhatóságukat. Ekkor a minőség elemzésének lehetséges módszerei között már nem a klasszikus matematikai-statisztikai, hanem elsősorban leíró statisztikai módszerekkel találkozhatunk, pld. a belső arányok, megoszlások vizsgálata, s korlátozott mértékben néhány középérték számítása és értelmezése is. Ugyanakkor asszociációs mérőszámok segítségével itt is van lehetőség az egyes tényezők közötti kapcsolatok kimutatására, sőt többdimenziós elemzésekre is. Ha azonban mégis számszerű értékelésre törekszünk, akkor gyakran szükségessé válik a (statisztikai értelemben) minőségi ismérvek számszerűsítése. Ennek egyik módja lehet a minőségi ismerv különböző ismérvváltozatainak kódolása (számok hozzárendelése), vagy ha tartalmilag

értelmezhető, akkor az ismérvváltozatok rangsorolása, esetleg különbségskála képzése és az azon történő mérés. Így mesterségesen számszerűsített minőségi jellemzőkhöz és a minőséget befolyásoló tényezőkhez juthatunk, ezáltal felmerülhetnek összetettebb, többváltozós elemzési módszerek is.

Azonban ki kell hangsúlyozni, hogy valójában ezekben az esetekben – ahogy a IV. 3. tábla is mutatja – sem a tevékenység végeredménye, sem a folyamat, sem annak mérése, ellenőrzése nem definiálható egyértelműen. Azaz ekkor megpróbáljuk több – a minőséget egyébként valóban befolyásoló – tényező segítségével körülírni a folyamatot, annak végeredményét, s a minőség alakulását. Ekkor a rendelkezésre álló mennyiségi ismérvek mellett a többi jellemzőre vonatkozó információgyűjtés nagyon gyakran kérdőíves felmérés formájában történik.

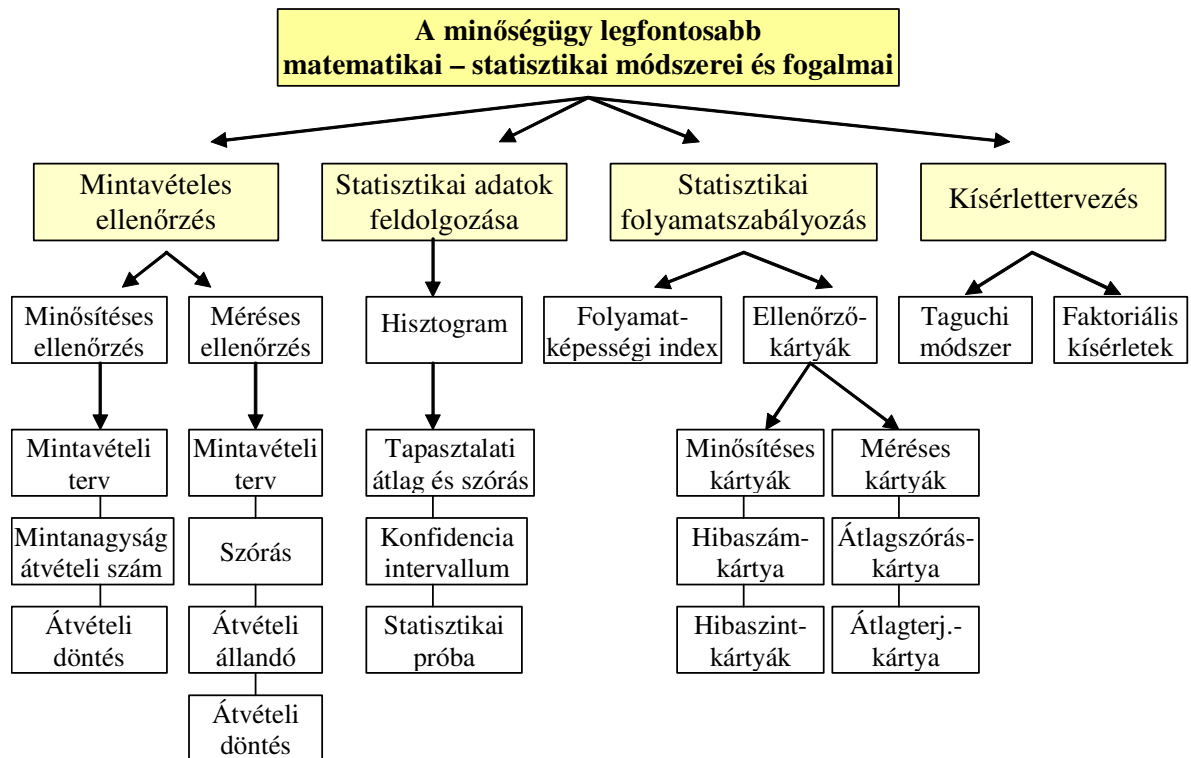
Az előző gondolatmenetből az következne, hogy a konkrét terméket előállító (termelő) vállalkozásoknál ill. a szolgáltató (nem termelő) tevékenységet végző vállalkozásoknál a minőség elemzésének módszerei alapvetően eltérnek. Ez az állítás elfogadható lenne abban az esetben, ha csak a végtermék/szolgáltatás minőségét vizsgálnánk. De ha figyelembe vesszük, hogy a teljes körű minőségbiztosítás a teljes termelési-értékesítési folyamat minőségének biztosítását jelenti, amelyben – még konkrét végtermék előállítása esetén is – megtalálhatók a különböző szolgáltató jellegű tevékenységek is, akkor megállapítható, hogy a minőségi ismérveknek és a hozzájuk rendelt módszereknek az előző csoportosítása csak a végtermékekre vonatkoztatható, de a teljes folyamatot vizsgálva már eltűnhetnek az előzőekben felvázolt különbségek.

Ez azt jelenti, hogy a konkrét termékek előállítása esetén is felmerülhetnek – a teljes folyamatot vizsgálva – közvetlenül nem vagy nehezen számszerűsíthető tényezők a minőség vizsgálata során.

Ahhoz azonban, hogy a minőség elemzése is teljes körű legyen, szükséges egy olyan mutatószám-rendszer kialakítása, valamint az elvárások és a tapasztalati megfigyelések alapján egy olyan adatbázis összeállítása, amely a vállalat/vállalkozás minden tevékenységére és területére kiterjedően gyűjti, rendszerezi, nyilvántartja és elemezhetővé teszi a minőség alakulásával kapcsolatos adatokat. A minőségben bekövetkezett változás folyamatos vizsgálatához a kialakított mutatószámrendszernek hosszabb távon állandónak kell lenni.

IV. 2. A minőség vizsgálata során alkalmazható módszerek rendszerezése**

A minőség vizsgálata során alkalmazható kvantitatív – azaz elsősorban statisztikai – módszereket többféleképpen szokták rendszerezni. Ezek közül egy általánosan elfogadott csoportosítás négy alapvető kategóriát különböztet meg: a mintavételes ellenőrzés, statisztikai adatok feldolgozása, statisztikai folyamatszabályozás és kísérlettervezés, ahogy a IV. 1. ábrán látható:



IV. 1. ábra

A minőségügy legfontosabb módszerei és fogalmai (Forrás: Balogh [1999])

A fenti összefoglaló ábra azonban csak a statisztikai folyamatszabályozás (SPC – Statistical Process Control) és a hozzá kapcsolódó klasszikus – matematikai-statisztikai alapokon nyugvó – minőségellenőrzési és elemzési módszereket tartalmazza, melyek alkalmazásánál alapvetően a végtermék természetes mutatószámaira ill. a selejtes termék fogalmára támaszkodhatunk. Ugyanakkor – ahogy az előző részben már kifejtettem – a minőség vizsgálatánál jelentősek a közvetlenül nem számszerű jellemzők is, amelyeket

** Ebben a fejezetben csak a kvantitatív – s azon belül is kiemelten a statisztikai – módszerekkel foglalkozom.

az előző ábrán felsorolt módszerekkel nem lehet elemezni. Ilyen esetek főként a vevők elégedettségének és véleményének a vizsgálatánál fordulnak elő.

Ezért a minőség elemzésénél alkalmazható módszereket indokolt az előzőtől eltérő módon, más szempontok szerint rendszerezni. A IV. 4. számú tábla az alkalmazható módszereket elemzési területenkénti csoportosításban, a rendelkezésre álló ismérvekkel összevetve mutatja be külön-külön a hagyományos termelő – nem-termelő tevékenységekre.

IV. 4. tábla
A minőség elemzésében alkalmazható kvantitatív módszerek

<i>Elemzési terület</i>	<i>Termelő tevékenység</i>		<i>Nem termelő tevékenység</i>	
	<i>Ismérv típusa</i>	<i>Módszerek</i>	<i>Ismérv típusa</i>	<i>Módszerek</i>
A végeredmény minőségi jellemzői	Mennyiségi ismérvek	Várható érték, medián, szórás, arány becslése, tesztelése, ellenőrző kártyák alkalmazása, SPC, leíró statisztika	Általában nem mennyiségi ismérvek	Leíró statisztika: belső arányok, megoszlások vizsgálata
A minőséget befolyásoló tényezők meghatározása	Mennyiségi és minőségi ismérvek	Scatter diagram, Pareto analízis, ABC-analízis, Ishikawa ok-okozati diagram	Elsősorban minőségi, részben mennyiségi ismérvek	Kontingencia táblák, Pareto analízis, ABC-analízis, Ishikawa ok-okozati diagram
A minőséget befolyásoló tényezők hatásának kimutatása	Mennyiségi és minőségi ismérvek	Korreláció- és regresszió-számítás, variancia – analízis, többváltozós regresszió, faktoranalízis, klaszteranalízis	Elsősorban minőségi, részben mennyiségi ismérvek	Kontingencia táblák elemzése, asszociációs mutatószámok, nemparaméteres próbák, többdimenziós skálák, diszkriminancia - analízis
Vevőelégedettség	Elsősorban minőségi és részben rangsorolható ismérvek	Kérdőíves felmérés és elemzési módszerei	Elsősorban minőségi és részben rangsorolható ismérvek	Kérdőíves felmérés és elemzési módszerei
Alkalmazottak elégedettsége				
Megfelelés a társadalmi elvárásoknak				

A táblázatból is látható, hogy az elemzési módszerek körét jelentősen behatárolja a rendelkezésre álló adatok típusa. Ahol közvetlenül mennyiségi ismérvek segítségével végeztük el a mérést, s ezáltal arányskálán mérhetők a vizsgált minőségi jellemzők, ott a teljes matematikai-statisztikai eszköztár felhasználható az elemzésben, és ezeket a gyakorlatban széles körben alkalmazzák is. De ahol nem állnak rendelkezésre mennyiségi ismérvek, ott az alkalmazható módszerek köre is lényegesen szűkebb, s ezek közül is elsősorban az egyszerűbb – általában egyváltozós, vagy egy ismérv szerinti – elemzések kerülnek a gyakorlati alkalmazás középpontjába.

Természetesen a minőségi ismérvekkel történő „mérés” nem csak az ún. nem termelő tevékenységeknél merül fel, hiszen a vevőelégedettség, az alkalmazottak elégedettségének és a társadalmi elvárásoknak való megfelelés vizsgálata a tevékenység jellegétől függetlenül mindkét területen szükséges.

Ez tehát ismét csak azt erősíti, hogy egy-egy konkrét termék/szolgáltatás esetén lehet különbség az alkalmazott módszerekben, de összességében megállapítható, hogy a termelő és a nem-termelő folyamatok elemzési módszerei nem különülnek el élesen egymástól, vannak teljesen azonos területek (vevőelégedettség) és találhatók olyanok is, amelyeknél – ha korlátozottan is, de – alkalmazhatók ugyanazok a módszerek különböző típusú adatok/ismérvek esetén is (regresszió-számítás).

A IV. 4. tábla ugyanakkor nem tartalmazza a különböző hibafeltáró és problémamegoldó módszereket (ezekről a II. fejezetben volt szó), ill. csak azokat, amelyekkel közvetlenül elősegíthető a kvantitatív módszerek alkalmazása.

A továbbiakban a különböző minőségelemzési módszereket mutatom be – a IV. 4. tábla szerinti csoportosításban – különös tekintettel az alkalmazhatóság kérdésére.

IV. 3. A folyamat végeredményének minőségvizsgálata során alkalmazható módszerek

A végtermék ill. az elvégzett szolgáltatás minőségelemzési módszereiben található a legjelentősebb módszertani eltérések a termelő és a nem-termelő tevékenységek összehasonlításában. Ez természetesen annak köszönhető, hogy ha a termelési folyamat végeredménye egy konkrét végtermék, akkor a termék fizikai, kémiai tulajdonságai közvetlenül rendelkezésre állnak a minőség vizsgálata számára, míg abban az esetben,

ha valamilyen szolgáltatás jellegű tevékenységet vizsgálunk, néhány mennyiségi jellemző mellett sokkal jelentősebbek a nem-mennyiségi paraméterei az elvégzett tevékenységnek. Ezért a két esetet külön vizsgálom.

IV. 3. 1. Termelő tevékenység esetén

A termelő tevékenység végeredményének, azaz valamely konkrét terméknek a minőségvizsgálata során – a rendelkezésre álló adatok típusa miatt – alapvetően a IV. 1. ábrán bemutatott módszereket, azaz a matematikai statisztika módszereit használhatjuk. Ahogy azt a II. fejezetben már említettem, ez a terület volt az első a minőségellenőrzésben, amelyen – már a II. világháborút megelőzően – Shewhart és Deming is statisztikai alapokon dolgozták ki a minőség-ellenőrzés módját.

A módszercsoport alapeleme a mintavétel, valamint a mintából való következtetés módszerei.

A végrehajtandó lépések a következők:

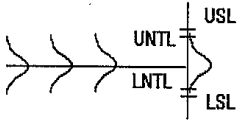
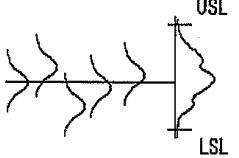
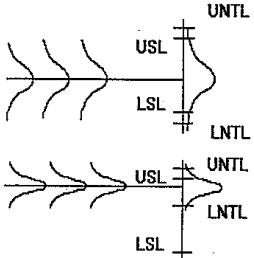
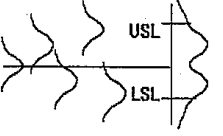
- ~ a végtermékekből véletlen minta kiválasztása,
- ~ a kiválasztott mintaelemek megfelelő minőségi-műszaki paramétereinek meghatározása,
- ~ a megmért paraméterek összehasonlítása az előírt értékkel,
- ~ a következtetés levonása: a megfelelés megállapítása vagy a szükséges beavatkozás elvégzése;

A minőség folyamatos és megbízható értékeléséhez az előző lépéseket folyamatosan ismételve érhető el megbízható eredmény. Az ismétlődő eljárás megkönnyítésére dolgozták ki az ellenőrző kártyák (control charts) módszerét.

Ehhez először a statisztikai minőségszabályozás alapfogalmait, a stabilitás és képesség fogalmát kell meghatározni (Kemény – Papp – Deák [1999]):

Egy folyamatot akkor tekintünk stabilnak vagy statisztikailag kézben tartottnak (in statistical control), ha a mért jellemző ingadozása véletlenszerű, időben állandó és az ingadozásnak nincsenek jól felismerhető és megnevezhető okai.

A képességvizsgálat célja annak megállapítása, hogy a folyamat képes-e az előírásoknak megfelelő értéket szolgáltatni.

		STABIL?	
		igen	nem
KÉPES?	igen	a) 	b) 
	nem	c) 	d) 

ahol: UNTL (upper natural tolerance limit) = a természetes ingadozás alsó határa,
 LNTL (lower natural tolerance limit) = a természetes ingadozás felső határa,
 USL (upper specification limit) = előírt alsó határ,
 LSL (lower specification limit) = előírt felső határ.

IV. 2. ábra

A folyamat képessége és stabilitása (Forrás: Kemény – Papp – Deák [1999])

A IV. 2. ábrából is leolvasható, hogy először a folyamat stabilitását kell biztosítani, s csak ezután kerülhet sor a képesség ellenőrzésére. A folyamat stabilitásának vizsgálatára alkalmasak az ellenőrző kártyák. Aszerint, hogy a vizsgált jellemzőt milyen skálán mérjük – milyen típusú ismérv – megkülönböztethetünk *mérési* és *minősítési* ellenőrző kártyákat. A mérési ellenőrző kártyák a folyamat valamilyen statisztikai paraméterére (átlag, szórás), a paraméter eltolódására vagy időbeli változására vonatkoznak, míg a minősítési kártyák a selejtszám és selejtarány, valamint a hibaszám vizsgálatára alkalmazhatók.

A mérési ellenőrző kártyákat az előzetes adatfelvétel során a szükséges sokasági paraméterek – várható érték és szórás – meghatározására lehet használni, míg a gyártásközi ellenőrzésnél a folyamat stabilitásának vagy képességének vizsgálatára használhatók. Mivel egy folyamat ellenőrzésénél az ingadozás centruma és az ingadozás nagysága egyaránt fontos tényezők, azaz statisztikai értelemben a normális eloszlás mindkét paraméterét vizsgálni kell, ezért a kártyákat párban készítik. Így megkülönböztethetünk *átlag-terjedelem*, *átlag-szórás*, *medián-terjedelem* kártyákat.

Az átlagkártyák megszerkesztése a $H_0 : \mu = m_0$

$H_1 : \mu \neq m_0$

hipotézisek ellenőrzésén alapul, amellyel azt vizsgálhatjuk, hogy a várható érték – a vizsgált jellemző értéke – megváltozott-e valamilyen hiba miatt, szükségessé válik-e valamilyen beavatkozás a folyamatba.

A hipotézist egymintás z-próbával tesztelhetjük, a próbafüggvény:
$$z = \frac{\bar{x} - m_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

A nullhipotézist akkor fogadhatjuk el, ha a próbafüggvény értéke a (c_a , c_f) kritikus értékek közé esik, ami azt jelenti, hogy

$$-z_{1-\alpha/2} < z < z_{1-\alpha/2} \quad \text{azaz} \quad -z_{1-\alpha/2} < \frac{\bar{x} - m_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} < z_{1-\alpha/2}$$

Átrendezve az egyenlőtlenséget adódik, hogy

$$m_0 - z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \bar{x} < m_0 + z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Ez azt jelenti, hogy a nullhipotézis fennállása esetén az egyes minták átlaga a feltételezett vagy előírt m_0 várható érték körül ingadozik, az első fajú hiba nagysága α .

Ha $\alpha = 0,0027$, akkor a $z_{1-\alpha/2} = 3$, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy minden ezer mintavételből kb. 3-szor (2,7-szer) fordul elő, hogy tévedünk, azaz 0,27 % annak az esélye, hogy bár a nullhipotézis igaz, a próbafüggvény mégis az elfogadási tartományon kívülre esik, s ezáltal a nullhipotézist elutasítjuk (I. fajú hiba).



IV. 3. ábra

Az ellenőrzőkártya szerkezete (Forrás: Kemény – Papp – Deák [1999])

A kártya középvonala (CL – center line) az előírt vagy feltételezett várható értéknél van, míg a beavatkozási határokat (UCL és LCL) az adott α szignifikancia szint határozza

meg. Fontos kihangsúlyozni, hogy a beavatkozási határokat nem az elfogadott tűréshatár szabja meg, hanem az eloszlás jellemzői, itt ugyanis nem azt vizsgáljuk, hogy a vizsgált paraméter megfelel-e az előírásnak, hanem azt, hogy a jellemző ingadozásának milyen a jellege, tekinthető-e véletlennek, azaz a folyamat stabil-e.

Amennyiben az egyes minták átlagos értéke véletlenszerű szóródást mutat a két beavatkozási határon belül, akkor a folyamat stabilnak tekinthető a feltételezett paraméterekkel. A mintaátlagok bármilyen szisztematikus elhelyezkedése, vagy a beavatkozási határokon kívül eső átlagos értékek valamilyen hibajelenségre utalnak, és beavatkozást igényelnek.

Az ellenőrző kártyák grafikusán szemléltetve jelzik

- ~ a véletlenszerű kiugró értékeket,
- ~ a beállítás véletlenszerű elállítódását,
- ~ a fokozatosan kialakuló elállítódást,
- ~ a ciklikus ingadozásokat,
- ~ a sokaság heterogenitását,
- ~ a szórás túlbecslését,

s mindezeket még azelőtt láthatóvá teszi, mielőtt a beavatkozási határokon átlépne a mintaátlag. A mintaátlag ingadozása mellett természetesen az is fontos szempont, hogy a mintaátlag milyen mértékű ingadozást mutat. Ezért a vizsgált jellemző átlagos értéke mellett az ingadozás nagyságára és jellegére is készíthető ellenőrzőkártya.

A különböző kártya-párok felépítése alapvetően megegyezik, így a főbb jellemzőket csak egyetlen kártyán keresztül mutatom be, példaképpen tekintsük az *átlag-szórás* kártyát!

Az *átlag – szórás* kártya szerkesztése során a σ^2 varianciát a mintabeli korrigált tapasztalati szórásból vagy szórásnégyzetből becsüljük. A korrigált tapasztalati szórásnégyzet – az i -edik minta esetén s_i^2 – torzítatlan becslése a sokasági szórásnégyzetnek:

$$s_i^2 = \sum_j \frac{(x_{ij} - \bar{x})^2}{n-1}$$

Ugyanakkor s_i nem torzítatlan becslése σ -nak, hanem – normális eloszlás esetén – $E(s) = c_4 \cdot \sigma$ ahol c_4 egy minta-elemszámtól függő konstans.

Így ha az $E(s)$ várható értéket a minták szórásainak átlagával becsüljük, akkor

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{s}}{c_4} \quad \text{ahol} \quad \bar{s} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i \quad \text{azaz a minták szórásának átlaga.}$$

Az előzőek mellett bebizonyítható, hogy normális eloszlású x változó szórásának varianciája: $\sigma_s^2 = \sigma^2 \cdot (1 - c_4)^2$

Így az átlag-szórás kártyák főbb jellemzői:

	Átlag-kártya	Szórás-kártya
<i>Előzetes adatfelvétel esetén</i>	$CL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}}$ $UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\bar{s}}{c_4 \cdot \sqrt{n}}$ $LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\bar{s}}{c_4 \cdot \sqrt{n}}$	$CL_s = \bar{s}$ $UCL_s = \bar{s} + z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\bar{s}}{c_4} \cdot \sqrt{1 - c_4^2}$ $LCL_s = \bar{s} - z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\bar{s}}{c_4} \cdot \sqrt{1 - c_4^2}$
<i>Gyártásközi ellenőrzés esetén</i>	Megegyezik az előzetes adatfelvétel megállapított középvonallal és beavatkozási határokkal	Megegyezik az előzetes adatfelvétel megállapított középvonallal és beavatkozási határokkal
<i>Külső előírások alapján</i>	A középvonat a mintaátlag helyett az előírt várható érték, míg a beavatkozási határokat a megadott szórás segítségével határozzuk meg. Amennyiben a két paraméter közül csak az egyiknek van előírt értéke, úgy a másikra az előzetes adatfelvételnél meghatározott becsült értéket használjuk.	A középvonat és a beavatkozási határokat is az előírt σ -val számítjuk ki.

Az előző összefüggések csak azonos minta-elemszám mellett alkalmazhatók, amennyiben az egyes minták elemszáma eltérő, akkor a mintaátlagok átlagolásánál súlyozott átlagot kell használni, míg a szórásnégyzetek átlagát a szabadságfokok

számával súlyozva számítjuk:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum_i n_i \cdot \bar{x}_i}{\sum_i n_i} \quad \bar{s}^2 = \frac{\sum_i s_i^2 \cdot (n_i - 1)}{\sum_i (n_i - 1)}$$

Átlagkártya alkalmazása akkor indokolt, ha

~ az egyes mintavételek hasonló feltételek mellett történtek,

- ~ a nagyobb eltéréseket szeretnénk észlelni, a kisebb eltéréseknek nincs súlyos következménye,
- ~ fontos az eljárás egyszerűsége, az átlagszámítás megoldható,
- ~ a mintavétel költség viszonylag alacsony.

A minőség-ellenőrzés az egyik fő alkalmazási területe a medián mutatószámának, amely a sorba rendezett adatok középső eleme. A medián statisztikai tulajdonságai lényegesen kedvezőtlenebbek az átlagnál, varianciája az átlagénak π^2 -szöröse, azaz lényegesen nagyobb, de ha az átlag meghatározása valamilyen technikai nehézséget okoz, akkor az átlag-kártya helyett lehet használni.

Az ellenőrző kártyákat nem csak a mintajellemzőkre, hanem egyedi értékekre is lehet alkalmazni, de ekkor az alkalmazás feltétele, hogy már a mintaelemek is normális eloszlásúak legyenek. Ezt illeszkedésvizsgálattal lehet ellenőrizni.

Egyedi adatok esetén a szóródást az egyszerűen meghatározható terjedelem mutatóval jellemezzük, így ún. mozgó terjedelem – kártyát készíthetünk.

A felsorolt kártyák szerkesztésének és alkalmazásának feltétele minden esetben

- ~ a normális eloszlás,
- ~ állandó szórás – homoszkedaszticitás,
- ~ a minták függetlensége.

A normalitás feltétele nem mindig teljesül, ilyenkor a minta-elemszám növelésével vagy esetleg a változó transzformációjával (pld: Box-Cox transzformáció) érhető el megbízható eredmény.

Az alkalmazott statisztikai próbák feltétele az állandó szórás, ennek hiánya (nem-teljesülése) megbízhatatlanná teszi a következtetést. Ez gyakorlati szempontból azt jelenti, hogy az I. és II. típusú hibák elkövetési valószínűsége nem ismert. Itt is megoldás lehet az adatok transzformációja vagy az adatok standardizálása.

Amennyiben az egymás után vett minták nem csak véletlenszerűen különböznek, akkor speciális kártyák alkalmazása indokolt, pld. a CUSUM (vagy QSum)- és a mozgóátlag-kártyák. Ezeknek pontosan az az egyik kedvező tulajdonságuk, hogy a vizsgált mintát

megelőző adatokat is felhasználja. A CUSUM és a mozgóátlag – kártyák a kisebb eltolódásokat is megbízhatóan kimutatják.

Az ellenőrző kártyák módszerét akkor is alkalmazhatjuk, ha nem állnak rendelkezésre a termék valamely paraméterére vonatkozóan mérhető, közvetlenül számszerű értékek, a termékeket csak megfelelő – nem-megfelelő (selejtes) kategóriákba sorolhatjuk. Ebben az esetben csak ún *minősítéses ellenőrzést* végezhetünk. A minősítéses ellenőrzés alapadata a nem-megfelelő termékek száma ill. aránya n elemű minta esetén.

Az előzetes adatfelvétel során kell az eloszlás típusát meghatározni és a paramétereit megbecsülni. A gyártásközi ellenőrzés során azt vizsgáljuk, hogy az eloszlás paramétere megváltozott-e az előzetes adatfelvételhez képest. Ebben az esetben nem a normális, hanem a binomiális és a Poisson-eloszlás paramétereit ellenőrizzük.

A minősítéses ellenőrző kártyákat az n - p -kártyán keresztül mutatom be:

Ha nem az összes terméket vizsgáljuk, hanem csak egy véletlenszerűen kiválasztott mintát, akkor a selejtarányt a mintabeli selejtszám (k) és a minta elemszámának (n)

arányával becsülhetjük: $\hat{p} = \frac{k}{n}$

A selejtes termékek száma binomiális eloszlást követ

$E(k) = n \cdot p$ várható értékkel, és

$D(k) = n \cdot p \cdot (1-p)$ varianciával

A binomiális eloszlás alkalmazásának feltétele a nagyon kicsi kiválasztási arány: $\frac{n}{N} < 0,1$

Ugyanakkor a binomiális eloszlás jól közelíthető normális eloszlással abban az esetben, ha nagy minta áll rendelkezésre.

Az előbbieket felhasználva a kártya jellemzői:

$$CL_{np} = n \cdot \bar{p}$$

$$UCL_{np} = n \cdot \bar{p} + z_{1-\alpha/2} \cdot \sqrt{n \cdot \bar{p} \cdot (1-\bar{p})}$$

$$LCL_{np} = n \cdot \bar{p} - z_{1-\alpha/2} \cdot \sqrt{n \cdot \bar{p} \cdot (1-\bar{p})}$$

$$\text{ahol } \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{p}_i}{m} = \frac{\sum_{i=1}^m k_i}{m \cdot n}$$

A kártya szerkezete tehát itt is megegyezik az előzőekben bemutatott mérési ellenőrzőkártyák felépítésével.

A folyamat ellenőrzése során felmerülhet annak a szükségessége, hogy két különböző időpontban összehasonlítsuk a selejtes termékek arányát, amit kétmintás arányra vonatkozó hipotézisvizsgálattal tesztelhetünk. Mivel a minták itt is több (rész)mintából állnak, azaz egymás után vett kisebb elemszámú mintákból, a selejtarány az egyes minták átlagos selejtarányaként határozható meg.

A selejtszám mintájára készíthető el a selejtarány kártya is.

Változó mintanagyság esetén vagy minden mintához a saját elemszáma alapján külön beavatkozási határokat számítunk, vagy a beavatkozási határokat az átlagos mintanagysághoz számítjuk ki, ill. ugyanazon a kártyán többféle mintanagysághoz is meghatározzuk a beavatkozási határokat.

Amennyiben egy terméken többféle hiba fordulhat elő, de az előfordulási gyakoriságuktól függően a termék még akár megfelelő is lehet, akkor ún *hiba – kártyákat* használhatunk.

Ebben az esetben a kiinduló adataink egyrészt a lehetséges hibahelyek száma (n), másrészt a hozzá tartozó előfordulási valószínűség (p). Ekkor az előforduló hibák k száma Poisson eloszlást követ, melynek sűrűségfüggvénye:

$$p(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}, \text{ ahol } \lambda \text{ a Poisson eloszlás paramétere } (\lambda = n \cdot p)$$

Ekkor a hibák k számának várható értéke és varianciája is λ : $E(k) = \lambda, \text{ Var}(k) = \lambda$

A hiba-kártyákat az azonos nagyságú mintákban előforduló hibák számára vonatkozóan, valamint különböző mintanagyság esetén az egységre eső hibák számára készíthetjük el. A kártyák felépítése és a szerkesztésének a menete ezek után már megegyezik az előzőekben leírtakkal.

A mérési és a minősítési kártyák alkalmazása között alapvető különbség, hogy a mérési kártyához szükség van a terméknek egy olyan – minőséget meghatározó – jellemzőjére, amely közvetlenül mérhető.

Az alkalmazásbeli különbségek azonban ettől sokkal összetettebbek (Kemény – Papp – Deák [1999]):

Mérési ellenőrzőkártya használata javasolt, ha pld.

- ~ új folyamat vagy új termék esetén,
- ~ a folyamat nem felel meg a minőségi követelményeknek,
- ~ szigorúak a minőségi előírások,
- ~ a vizsgálat költséges vagy a termék roncsolásával jár,
- ~ megváltoztak a termék minőségi előírásai,
- ~ a folyamat képességét és stabilitását állandóan ellenőrizni kell.

Minősítési kártyát használhatunk, ha pld.

- ~ a termék minőségét csak azzal lehet jellemezni, hogy megfelelő vagy sem,
- ~ a folyamat összetett.

Az előző vizsgálatok főként a folyamat stabilitásának ellenőrzésére szolgálnak, a folyamat képességét, azaz hogy megfelel-e a minőségi kritériumnak, képes-e a minőségi előírást teljesíteni különböző indexek segítségével lehet vizsgálni. A minőségi előírásban megadott határokat – a minőségileg elfogadható értékeket – a IV. 3. ábrán az USL és LSL határok jelzik. Ezek segítségével képezhető a minőség-képességi (process capability) index:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6 \cdot \sigma}$$

Normális eloszlású valószínűségi változó 99,73 %-os valószínűséggel a $\pm 3\sigma$ határon belül van, így a természetes ingadozás éppen megegyezik a tűrésmezővel, azaz $C_p = 1$.

A C_p index jellemezte egy adott iparág vagy üzem minőségi színvonalát.

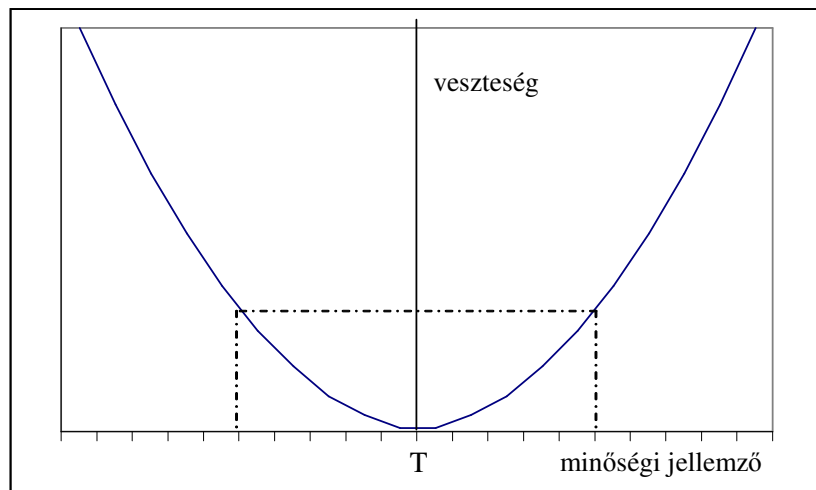
A minőségképességi indexet – korrigált formában – akkor is használhatjuk, ha az

ingadozás centruma esetleg megváltozott: $C_{PU} = \frac{USL - \mu}{3 \cdot \sigma} \quad C_{PL} = \frac{\mu - LSL}{3 \cdot \sigma}.$

Így a minőségképesség a $C_{PK} = \min(C_{PU}, C_{PL})$ indexszel jellemezhető.

Az eddigiekben a statisztikai módszerek alkalmazásának feltétele minden esetben a normális vagy normálissal közelíthető eloszlás volt. Természetesen az adott eloszlás ismeretében a megfelelő határok az előzőek alapján más eloszlások esetén is kiszámíthatók, de ekkor már nem kapunk a középvonalra szimmetrikus intervallumokat, az alsó és felső határokat külön-külön kell meghatározni.

Az előzőekben bemutatott módon számítható határok alkalmazása finomítható Taguchi minőségértelmezése alapján. Taguchi szerint nem elég csak arra törekedni, hogy a vizsgált minőségi paraméter az előírt határok között legyen, hanem az is fontos, hogy azon belül is a lehető legközelebb legyen az előírt értékhez. Taguchi szerint ugyanis a minőség miatti veszteség nem az előírt határoknál keletkezik, hanem abban a pillanatban, amikor az előírt értéktől eltér a vizsgált paraméter, ahogy az a Taguchi-féle veszteségfüggvényen látható:



IV. 4. ábra

A Taguchi-féle veszteségfüggvény (Forrás: Kemény – Papp – Deák [1999])

A minőségi jellemző a termékek sokaságára nézve a termékektől függően más és más, azaz egy valószínűségi változó. Így a veszteségfüggvény is a sokaság elemeitől függően változik, tehát az is valószínűségi változó, melynek várható értéke az átlagos négyzetes hiba, amely a varianciából és az előírt értéktől való négyzetes eltérésből áll.

Az előzőekben bemutatott – és az előzőek alapján elvégezhető további – számítások tehát csak akkor alkalmazhatók, ha van olyan közvetlenül mérhető jellemzője a terméknek, amely jellemző értéke egyértelműen meghatározza a termék minőségét, vagy egyértelműen eldönthető, hogy a termék megfelelő-e vagy pedig hibás, selejtes. Még ez utóbbi esetekben is előfordulhatnak olyan további – számszerűen nem mérhető – jellemzők, amelyek közvetlenül nem befolyásolják a termék minőségét, de a vevők értékítéletét igen. Ezekre a jellemzőkre az előző módszerek nyilvánvalóan nem alkalmazhatók. Ekkor a kvantitatív elemzés lehetősége lényegesen szűkebb.

IV. 3. 2. Nem-termelő tevékenység esetén

Nem termelő tevékenység esetén általában nincs olyan – közvetlenül mérhető – paraméter, amelynek az előírt értékére vonatkozóan ellenőrzést végezhetnénk. Ekkor alapvetően két területen végezhetünk elemzést:

- ~ a hibás vagy selejtes termékek számára és arányára, és/vagy
- ~ a vevők értékítéletére és a vevői igényekre vonatkozóan.

A hibás vagy selejtes termékeket egyrészt vizsgálhatjuk a gazdasági elemzésben klasszikusan alkalmazott módszerek segítségével úgy, ahogy azt a III. fejezetben már bemutattam. E mellett még a leíró statisztikai mutatók segítségével a hibás vagy selejtes termékek arányára, megoszlására és gyakoriságára vonatkozóan kiegészíthető az előző elemzés.

A vevők szubjektív véleményét leggyakrabban kérdőíves felmérés segítségével szokták felmérni, erről részletesebben lesz szó a IV. 6. alfejezetben.

IV. 4. A minőséget befolyásoló tényezők meghatározására alkalmazható módszerek

A minőség alakulását befolyásoló tényezők meghatározására több olyan módszer is rendelkezésre áll, amelyek a termelő és a nem-termelő tevékenységek esetén is alkalmazhatók. Ezek elsősorban nem kvantitatív módszerek, és számos közülük nem csak a minőség elemzésénél használható. Csak azokra térek ki részletesebben, amelyeket – más területek mellett – elsősorban a minőség vizsgálatánál alkalmaznak, ezek pld.:

- ~ Pareto-analízis,
- ~ ok-okozati (Ishikawa) diagram.

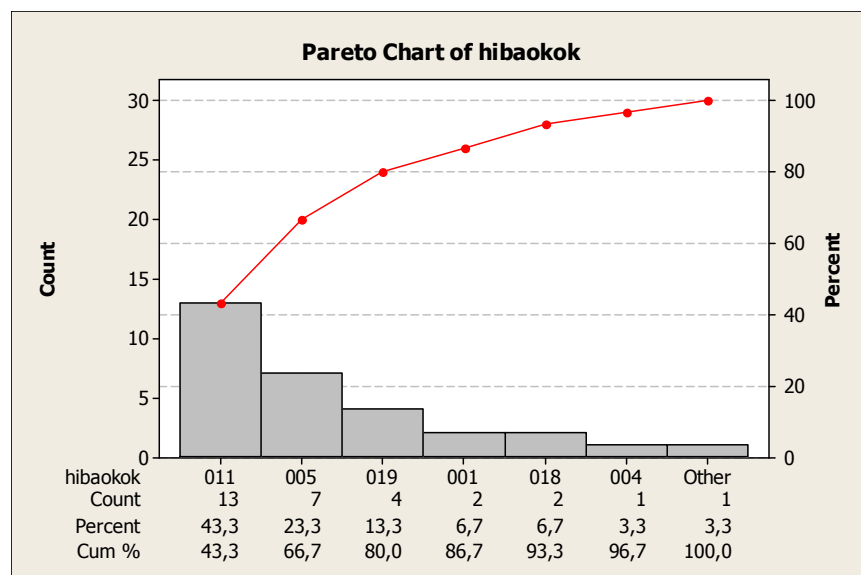
A Pareto nevéhez fűződő elemzési módszer azon az alapgondolaton alapul, hogy a gyakorlatban „a hibák 80%-a a felmerülő okok mindössze 20%-ának köszönhető” (Oakland – Followell [1990]). Azaz a számos lehetséges és valóban felmerülő hibaok közül mindössze néhány az, ami a hibák nagy részét előidézi, így elsősorban ezekre kell koncentrálni. A Pareto-elemzés a lehetséges okokat előfordulási gyakoriságuk vagy fontosságuk, jelentőségük szerint rangsorolja, majd grafikusan is szemlélteti az

eredményt a Pareto-diagramon. Az elemzés többféle szempont szerint elvégezhető, az előfordulási gyakoriság vagy a költségek alapján.

Az elemzés hat lépésben (Oakland – Followell [1990]) végezhető el:

1. lépés: a lehetséges hibaokok összegyűjtése.
2. lépés: az egyes hibaelemek számbavétele, mérése termékegységenként ugyanazon mértékegységben.
3. lépés: a hibaelemek rangsorolása a megadott szempont szerinti csökkenő sorrendben.
4. lépés: az előző rangsor alapján kumulált gyakorisági sor képzése.
5. lépés: a Pareto-diagram elkészítése a kumulált adatok alapján.
6. lépés: a diagram értelmezése és az egyes hibaokok értékelése.

Az alábbi ábrán egy példa látható a *Pareto-diagramra*, mely az egyes hibaokok előfordulási gyakorisága alapján készült, melyen az egyes hibaokokat a hiba sorszáma jelzi. A diagramon jól látható, hogy a hibák 80 %-át háromféle hiba idézi elő, míg az összes többi hiba együttes hatása lényegesen kisebb. Így elsősorban a fő okokra kell koncentrálni, majd a többivel elegendő ezek kijavítása után foglalkozni.



IV. 5. ábra
Pareto-diagram egy mintapéldán bemutatva

Az ábra és az elemzés pld. a felmerülő költségek, vagy egyéb szempontok alapján is elvégezhető, hasonló szerkezetű diagramot kapunk eredményül.

A Pareto-elemzés egyik változata az *ABC analízis*, amelyet más területek vizsgálatánál is gyakran alkalmaznak. Akkor célszerű alkalmazni, amikor sok befolyásoló tényező hatását szeretnénk vizsgálni. Az alapgondolat az egyes tényezők koncentrált hatása, azaz néhány tétel együttes hatása nagyobb, jelentősebb lehet, mint sok kis hatású tétel együttese. A tényezőket három csoportba sorolva vizsgáljuk:

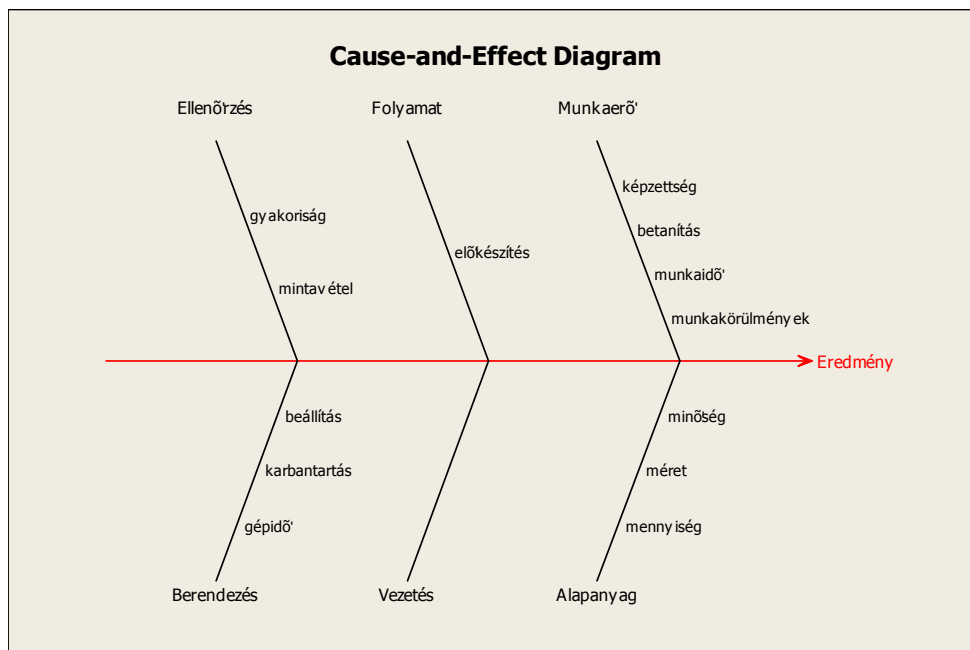
A csoport: a tényezők 15-20 %-a, melyek együttes hatása kb. 80-85 %.

B csoport: a tényezők további kb. 30 %-a, melyek együttes hatása 15 % körül van.

C csoport: az összes többi tényező, melyek hatása mindössze 5 %.

Az *Ishikawa-diagram* a befolyásoló tényezőknek egy nagyon egyszerű szemléltetése. A diagram a nevét az alakjáról kapta, „halszálla-diagramnak” is nevezik. A végpontban, a hal fejénél található „okozatot”, azaz eredményt, a termék minőségét vagy a nem megfelelő minőséget ábrázoljuk, míg a diagram vázán helyezkednek el az okok, amelyek az eredményt előidézték.

Első lépés az okozat, eredmény vagy a hibajelenség meghatározása, majd a főbb befolyásoló tényezők összegyűjtése következik. A főbb tényezőket további elemekre, befolyásoló tényezőkre bonthatjuk, s ez addig részletezhető tovább, amíg el nem értük az eredendő okokat, amelyeket már nem tudunk tovább bontani. Az így összegyűjtött tényezők rendszerezése után bármelyik statisztikai programcsomaggal megszerkeszthető a diagram.



IV. 6. ábra
Ishikawa-diagram egy mintapéldán bemutatva

Az így összegyűjtött tényezők előfordulási gyakoriságát különböző szempontok (pld. a gyártás ideje, alapanyag minősége, esetleg az előállítási folyamatban részt vevők különböző jellemzői) szerinti csoportosításban ún. kontingencia-táblákban rendszerezhetjük, ill. az előfordulási gyakoriságukat pont-diagram (scatter-diagram) segítségével szemléltethetjük.

A hibát előidéző, vagy a minőséget befolyásoló tényezők kimutatása, rendszerezése után a következő lépés a befolyásoló tényezők hatásának kimutatása, amennyiben lehetséges, a hatás számszerűsítése.

IV. 5. A minőséget befolyásoló tényezők hatásának kimutatása

A minőségre ható, a minőséget befolyásoló tényezők hatásának, valamint a minőségnek a vállalkozás tevékenységére, eredményességére gyakorolt hatásának számszerű kimutatása ismét attól függ, hogy minőségi (nem-mennyiségi) vagy mennyiségi, esetleg mindkét típusú jellemzőről van-e szó.

IV. 5. 1. Minőségi ismérvek esetén használható módszerek

Amennyiben a minőséget befolyásoló tényezők, valamint a minőség alakulása is csak minőségi (azaz tágabb értelemben nem-mennyiségi) jellemzőkkel írhatók le, az egyes tényezők hatásának kimutatása az asszociációs kapcsolatok vizsgálatánál alkalmazható módszerek, mutatószámok segítségével végezhető el.

A vizsgálat alapja egy – az előző alfejezetben említett – kontingencia-tábla, amely két szempont szerint rendszerezve a vizsgálni kívánt jelenséget egyszerre két tényező (a minőség alakulása pld. minőségi kategóriánként, valamint egy – a minőséget – befolyásoló tényező) közötti kapcsolat vizsgálatát teszi lehetővé. Amennyiben az elemzésünk célja csak a megvizsgált egyedekre, elemekre vonatkozó következtetés levonása, akkor a Yule valamint a Csuprov és Cramer-mutatók segítségével kimutatható, hogy van-e kapcsolat, ill. ha van, akkor milyen erős kapcsolat van a megvizsgált tényező és a minőség alakulása között. Amennyiben általánosítani szeretnénk a következtetésünket a teljes sokaságra (pld. a teljes termelésre vagy még tágabban), akkor azt hipotézisvizsgálattal lehet elvégezni.

A Yule-mutatót csak alternatív, azaz két ismerv-változattal rendelkező ismérvek esetén

használhatjuk a kapcsolat erősségének kimutatására:
$$Y = \frac{f_{11} \cdot f_{00} - f_{10} \cdot f_{01}}{f_{11} \cdot f_{00} + f_{10} \cdot f_{01}}$$

Több ismerv-változat esetén az elemzéshez a Csuprov, ill. az abból meghatározható

Cramer-mutató szükséges:
$$T = \sqrt{\frac{\chi^2}{N \cdot \sqrt{s-1} \cdot \sqrt{t-1}}} \quad C = \frac{T}{T_{\max}}$$

Amennyiben szeretnénk általánosítani azt a következtetést, hogy van kapcsolat a termék előállítási ideje és a minősége között, akkor az előző mutatószám helyett hipotézisvizsgálatot kell végezni. Az asszociációs kapcsolat léte (vagy hiánya) függetlenségvizsgálattal tesztelhető:

A vizsgált hipotézisek:

$$\begin{aligned} H_0 : P_{ij} &= P_{i.} \cdot P_{.j} \quad (i = 1, 2, \dots, s; j = 1, 2, \dots, t) & \Rightarrow & \text{függetlenek} \\ H_1 : \exists ij : P_{ij} &\neq P_{i.} \cdot P_{.j} & \Rightarrow & \text{nem függetlenek} \end{aligned}$$

Próbafüggvény:
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^s \sum_{j=1}^t \frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*} \quad \gamma = (t-1) \cdot (s-1) \text{ szabadságfokkal.}$$

Amennyiben a próbafüggvény értéke a visszautasítási tartományba esik, ez azt jelenti, hogy az adott szignifikancia szinten el kell vetnünk azt az állítást, hogy független egymástól a két vizsgált tényező. Ez azonban már nem csak a ténylegesen megvizsgált egyedekre vonatkozóan állítható, hanem általánosságban az adott körülmények között, adott feltételek mellett folyó termelés, azaz a sokaság egészére!

A módszer azonban egyszerre csak két tényező közötti kapcsolat vizsgálatára alkalmazható, így több befolyásoló tényező esetén a minőség alakulása és az egyes tényezők egyenkénti vizsgálata szükséges.

Többdimenziós skálázás

Több – legalább rangsorolható minőségi jellemzőkkel leírható – szempont egy időben történő elemzéséhez használhatók a *többdimenziós skálák* (MultiDimensional Scales – MDS) egyes típusai (Malhotra [2002]). A többdimenziós skálák alkalmazása a marketingkutatásban, valamint a szociológiai és pszichológiai vizsgálatokban igen elterjedt, például az egyes márkák vagy a fogyasztók által ideálisnak tartott márká – különböző dimenziók mentén történő – pozicionálásához, valamint az egyes márkáknak a fogyasztók által a piaci térben történő érzékelésének

kimutatásához. De például arra a kérdésre is választ kaphatunk, hogy egy adott termék megvásárlásánál milyen szempontokat vesznek figyelembe a vásárlók: a gazdaságosságot, a megbízhatóságot, a minőséget vagy egyéb szempontokat?

A módszer azonban a minőség vagy az egyes minőséget befolyásoló tényezők megítélésének vizsgálatára is alkalmazható: Milyen szempontok alapján ítélik meg a felhasználók az egyes termékek minőségét vagy vonzerejét, és hogyan azonosíthatók ezek közül a legfontosabbak? (Az ára, a márkája, divatszempontok vagy a tényleges szükségletek, konkrét jellemzők alapján?)

Többdimenziós skálázás esetén adott egy olyan adatállomány, amelyet valamilyen megadott külső objektumokra (pl. tárgyakra, személyekre) vonatkozó hasonlósági vagy különbözőségi adatok (általában skálázott szubjektív vélemények, vagy észlelt különbségek) alkotnak. A cél pedig olyan geometriai reprezentációk létrehozása a hasonlósági vagy különbözőségi adatokból, amelyek az adott külső tárgyak (észlelt szubjektív) viszonyát egy megfelelő dimenzió-számú geometriai térben a lehető legpontosabban tükrözik vissza.

Az eljárás eredménye mindig egy pontthalmaz egy adott dimenzió-számú geometriai térben.

A többdimenziós skálázás fő ereje abban áll, hogy akár pszichológiai eszközökkel nyert különbözőség-érzékelési adatok alapján is lehetővé teszi korábban nem ismert dimenziók felismerését. Az eljárás a válaszadók értékítéletét és preferenciáit, illetve az ezek közti különbségeket egy grafikus ábrán szemlélteti, amit preferencia- vagy értéktérképnek is neveznek.

A többdimenziós skálázásnak különböző változatai léteznek. A legkorábban kidolgozott és legegyszerűbb típus a klasszikus többdimenziós skálázás (Classical MDS – CMDS). A problémakört először Young és Householder vetették fel azt a matematikai problémát vizsgálva, hogy ha adott egy $n \times n$ számból álló mátrix, akkor hogyan dönthető el, hogy található-e egy euklideszi térben olyan n pontból álló halmaz, hogy a pontok egymástól való távolsága pontosan megfeleljen a mátrix elemeinek. Természetesen szükséges feltétel, hogy a mátrix csupa nem-negatív számból álljon, szimmetrikus legyen a főátlójára, és a főátlóban csupa nulla álljon. Young és Householder dolgozták ki a modell alapjait, mely az i és j pontoknak megfelelő objektumok közötti különbözőség-

érzéketet az i és j pontok $d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^r (x_{ik} - x_{jk})^2}$ un. euklideszi távolságával képezi le, ahol x_{ik} az i pont, x_{jk} pedig a j pont koordinátája a k dimenzióban.

J. B. Kruskal definiálta a hiba mérésére alkalmas mutatószámot, amit stressznek nevezett el, valamint arra is rámutatott, hogy fő feladat annak a pontkonfigurációnak a megtalálása, amelyikre az összes pontkonfiguráció közül a stressz-mutató értéke minimális. Ha ez magas, az adatok csak rosszul, információvesztéssel ábrázolhatók, de ha alacsony, akkor a kapott pontthalmaz jól reprezentálja az eredetit.

A többdimenziós skálázás szélsőséges esete az egydimenziós output, mely esetben a vizsgált szempontok sorrendjét kapjuk meg, míg a kétdimenziós output lehetővé teszi, hogy egy újabb dimenzió bevezetése révén alaposabb ismereteket szerezhessünk a vizsgált objektumról.

A többdimenziós skálázás módszerével nyert geometriai objektum egyes pontjainak a távolságát a $\underline{D}$ mátrix fejezi ki. Ennek a pontkonfigurációnak az eltérése az eredeti $\underline{S}$ különbözőség-mátrixtól (illetve annak egy megfelelően választott lineáris transzformáltjától) mutatja, hogy egy megoldásnak mekkora a hibája. Ez az $\underline{E}$ hibamátrix. Az SPSS statisztikai program ennek ellenőrzésére három illeszkedési mutatót használ: *stressz*, *s-stressz*, *RSQ*

Az SPSS skálázási algoritmus a s-stresszre optimalizál, mely azt fejezi ki, hogy az $\underline{E}$ hibamátrix elemeinek négyzetösszege hogyan viszonyul a különbözőség érzeteknek megfelelő összes távolságok négyzeteihez. Ez szemléletesen azt mutatja, hogy mekkora az elméleti (pontos) távolságok és a modell által létrehozott pontkonfigurációban létrejött távolságok eltérése. Ha tökéletes a megfelelés az eredetileg érzékelt, és az ábrázolt különbségek között, akkor a hiba zérus, és az s-stressz is az. A stressz mutató csak abban tér el az s-stressztől, hogy a formulában nem a távolságok négyzetei, hanem

maguk a távolságok szerepelnek:

$$s - stressz = \sqrt{\frac{\|\underline{E}\|}{\|\underline{T}\|}} = \sqrt{\frac{\sum_i \sum_j (d_{ij} - d_{ij}^*)^2}{\sum_i \sum_j d_{ij}^2}}$$

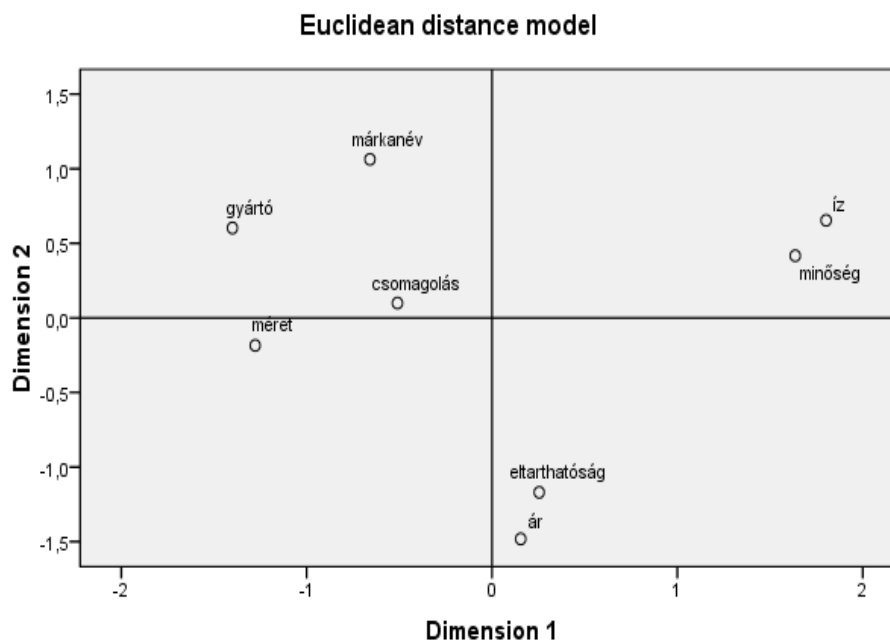
Az összefüggésben $\|\underline{E}\|$ az $\underline{E}$ hiba-mátrix elemei négyzeteinek összege, $\|\underline{T}\|$ pedig az eredeti $\underline{S}$ különbözőségi mátrixból alkalmas lineáris transzformációval létrehozott $\underline{T}$ transzformált mátrix elemei négyzeteinek összege.

Mindkét mutatóra érvényes közelítő tájékoztató szabály található a IV. 8. táblázatban.

IV. 5. tábla
A rekonstrukció minősége

Stressz és s-stressz értéke	A rekonstrukció minősége
0,00 – 0,05	Kiváló, minden releváns információt tartalmaz
0,05 – 0,10	Jó
0,10 – 0,20	Elfogadható
0,20 fölött	Az adott dimenziószámnál csak nagy információvesztéssel ábrázolható az eredeti különbözőségmátrix; meg kell próbálni magasabb dimenziószámmal.

Az RSQ mutató a tényleges távolságokat kifejező mátrix, és a modellbeli távolságokat kifejező mátrix megfelelő elemei között kiszámított korrelációs együttható négyzetét mutatja, mely közvetlenül megadja, hogy az összes varianciának milyen hányadát tudja magyarázni az adott modell. Ennél a mutatónál tehát a magasabb érték jelenti a pontosabb illeszkedést. A számítógép nem tudja eldönteni, hogy a pontthalmaz milyen irányú elforgatása fejezi ki leginkább a valós értékelést, mivel a számítógép által megadott tengelyek csupán matematikai megfontolásokat tükröznek: a két legtávolabbi ponthoz rendeli a vízszintes tengelyt, erre merőleges a függőleges tengely.



IV. 7. ábra
Többdimenziós skála a mintapéldán bemutatva

A fenti mintapéldában adott típusú termék esetén értékelték a válaszadók az egyes jellemzők fontosságát egy 10 fokozatú skálán (az egyes válaszok és a mellékszámítások a 3. számú mellékletben találhatók). Az ábrán látható, hogy az ár és a minőség, valamint – mivel élelmiszeripari termékről van szó – az eltarthatóság és az íz a fontosságot tekintve igen távol esnek – kiemelkednek – az „egyéb” tényezőktől, mint például a gyártó, a márkanév, csomagolás és a kiszerelés (méret).

Diszkriminancia-analízis

Az egyedeket (pld. termékeket) különböző – elsősorban minőségi – szempontok szerinti értékelés alapján jól elkülöníthető csoportokba sorolhatjuk a vizsgálataink során. A *diszkriminancia – analízis* módszere azt a feladatot oldja meg, hogyan lehet az egyedek egyes csoportjait különböző vizsgált jellemzők alapján szétválasztani, az egyes csoportokat azonosítani, valamint a csoporttagságokat az előbb említett vizsgált jellemzők alapján előre jelezni. A vizsgálat során azt szeretnénk kimutatni, hogy a megadott szempontok értékelése, azaz a szempontokra adott pontszámok alapján lehet-e következtetést levonni arra vonatkozóan, hogy az adott egyed melyik előre definiált kategóriába/csoportba sorolható. Ezzel a statisztikai módszerrel az egyedeket különböző szempontok alapján értékelve előre jelezhető, hogy az egyed várhatóan melyik csoportba fog tartozni.

A módszer főbb jellemzői:

1. Általános esetben rendelkezésre áll m véletlen minta, melyek különböző csoportokból származnak, és melyek nagysága $n_1, n_2, \dots, n_m$. Ezen túl a minta minden egyes tagjáról rendelkezésünkre áll p darab változó $X_1, X_2, \dots, X_p$ értéke.

A diszkriminancia-analízis esetén az adatokat nem szükséges standardizálni, ennek oka, hogy az analízis eredményét nem befolyásolja jelentős mértékben az egyes változók mértékegysége. Így használhatók pld. a minőségi ismervre adott pontszámok is.

2. Első lépés annak megállapítása, hogy vajon valóban szét lehet-e választani a két különböző csoportot az adott változók alapján. A csoportok szétválasztásának egyik módja a *Mahalanobis-féle távolságon* alapul.

Az eljárás lényege, hogy az m darab minta átlagvektorával becsüljük a csoportok valódi átlagvektorát. Az egyedek csoportközéptől való átlagát határozza meg a Mahalanobis-féle távolság, és ez alapján minden egyed abba a csoportba kerül, amelyhez közelebb esik. Ez lehet az a csoport, amelybe az adott egyed valóban beletartozik, de lehet másik

is. A helyes besorolások aránya mutatja meg, hogy mennyire jól lehet a csoportokat szétválasztani a használt változók alapján.

A Mahalanobis-féle távolság a változók közötti korrelációt használja fel:

$$D_{ij}^2 = \sum_{r=1}^p \sum_{s=1}^p (\mu_{ri} - \mu_{rj}) \cdot v_{rs} (\mu_{si} - \mu_{sj})$$

ahol v_{rs} a p változóból álló kovariancia mátrix inverzének az eleme.

A Mahalanobis-féle távolságot gyakran használják, ha egy többváltozós megfigyelésnek a sokaság (amelyből a megfigyelés származik) középpontjától való távolságát akarják meghatározni. A D^2 ebben az esetben azt mutatja, hogy az $\mathbf{x}$ megfigyelés milyen távol esik az összes érték eloszlásának a közepétől. Ha a vizsgált sokaság normális eloszlást mutat, akkor a D^2 értékei p szabadsági fokú χ^2 eloszlást fognak követni.

3. A csoportok szétválasztásának tesztelésére az egyik legelterjedtebb módszer a Wilks-féle lambda, amely egy olyan tesztstatisztika, melyet a többváltozós varianciaanalízis (MANOVA) esetében használnak annak vizsgálatára, hogy vannak-e különbségek a csoportosító változó által kialakított csoportok átlagai között. Így azt is meg lehet mondani, hogy – ha eltekintünk a független változóktól – mekkora annak a valószínűsége, hogy valamely egyed az egyik vagy a másik csoportba tartozik.

A Wilks-lambda hasonlóan működik, mint az F-statisztika a varianciaanalízisben. Ha a varianciának nagy részét magyarázza a csoportosító változó, akkor a csoportok átlagai között jelentős, szignifikáns eltérés mutatkozik. A Wilks-féle lambda – statisztikát könnyen át lehet alakítani úgy, hogy közel F-eloszlást mutasson. Ez pedig jelentősen megkönnyíti a statisztika valószínűségi szintjének meghatározását.

Számos alternatív statisztika van, melyek a Wilks-féle lambdához hasonlóan működnek:

- ~ Roy-féle legnagyobb gyök,
- ~ Lawley-Hotelling-próba,
- ~ Pillai-féle próba

4. Az előrejelzéshez fel kell írni az $X_1, X_2, \dots, X_p$ változóknak egy olyan függvényét, amely a lehető legjobban tudja szétválasztani az m csoportot. A legegyszerűbb a változók lineáris kombinációival való közelítés:

$$Z = a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_p \cdot X_p$$

A Z függvény akkor tudja a csoportokat jól elkülöníteni, ha az egyes csoportok átlagai egymástól jelentős mértékben eltérnek, ám a csoporton belül viszonylag konstansak. Több lineáris kombinációt is meg lehet határozni, amely képes a csoportok szétválasztására, számuk $s = \min \{p, m-1\}$. Ezeket kanonikus diszkriminancia

függvényeknek nevezik. A függvény együtthatóinak meghatározása egy sajátérték probléma megoldását jelenti.

A $Z_1, Z_2, \dots, Z_s$ kanonikus diszkriminancia függvények az eredeti változók lineáris kombinációiként keletkeznek oly módon, hogy Z_1 a lehető legnagyobb mértékben mutatja a csoportok közötti különbséget; Z_2 a lehető legnagyobb mértékben mutatja a csoportok közötti különbségek azon aspektusát, amelyet Z_1 nem foglal magában; Z_3 a lehető legnagyobb mértékben mutatja a csoportok közötti különbségek azon aspektusát, amelyet Z_2 nem foglal magában, és így tovább. Mindezzel a cél az, hogy az első néhány függvénnyel magyarázni tudjuk a legfontosabb csoportok közötti különbségeket.

A diszkriminancia – analízis számos célra felhasználható:

- ~ Megfigyelési egységek csoportokba sorolása egy diszkriminancia egyenlet előrejelzése alapján;
- ~ Annak tesztelése, hogy a megfigyelési egységek csoportba tartozása valóban az előrejelzés alapján alakul-e;
- ~ Csoporton belüli és csoportok közötti különbségek vizsgálata;
- ~ Annak meghatározása, hogy a független változók a függő változó varianciájának hány százalékát magyarázzák;
- ~ Független változók relatív fontosságának meghatározása a csoportok szétválasztásának szempontjából;
- ~ A csekély diszkriminatív értékkel bíró változók eltávolítása;

Összefoglalva: A diszkriminancia – analízis elvégzésével megkapjuk, hogy mennyi az előzetes valószínűsége annak, hogy az adott egyed az egyik vagy a másik csoportba esik, mennyi a különböző csoportokban az egyes szempontok átlagos pontszáma, valamint rendelkezésre állnak az ún. kanonikus diszkriminancia együtthatók, melyekkel felírható a kanonikus diszkriminancia-függvény. Utolsó lépésként pedig megnézhetjük, mennyire hatékony a diszkriminancia – analízis, vagyis összevethetjük az eredeti csoport-tagságokat a modell alapján alkotott besorolásokkal.

Amennyiben a vizsgált minőségi ismérveink rangsorolhatóak, azaz ordinális skálán is mérhetőek, akkor az előző módszerek mellett alkalmazható néhány olyan kvantitatív elemzési módszer, amelyek elsősorban mennyiségi jellemzők vizsgálatára alkalmasak. Ezekről a mennyiségi ismérvek elemzési lehetőségeinél lesz szó.

IV. 5. 2. Mennyiségi ismérvek esetén használható módszerek

Amennyiben a minőséget befolyásoló tényezők vagy a minőség alakulásának az eredményre/eredményességre gyakorolt hatása mennyiségi, azaz arányskálán mérhető ismérvekkel írható le, az elemzési módszerek köre jelentősen bővül. A mennyiségi ismérvek közötti – azaz korrelációs kapcsolat elemzésének alapvető módszere a korreláció- és regresszió-számítás. Ebben az esetben olyan változókat vizsgálunk, (*tényezőváltozók, magyarázóváltozók, független változók*), amelyek az általunk modellezni kívánt jelenség (*eredményváltozó, függő változó*) mozgását jól követik, mivel arra törekszünk, hogy a környezetben olyan tényezőváltozókat keressünk, amelyek az eredményváltozó alakulására közvetlenül vagy közvetve hatnak.

Y → okozat (vizsgált jelenség): *eredményváltozó*

$X_1, X_2, \dots, X_p$ → okok (befolyásoló tényezők): *tényezőváltozók*

Az egyes tényezők közötti kapcsolat vizsgálatához tapasztalati megfigyelések állnak rendelkezésre, egy n elemű véletlen minta:

	<u>tényezőváltozók</u>	<u>megfigyelések</u>
	X_1	$X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n};$
	X_2	$X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2n};$
	.	
	.	
	X_p	$X_{p1}, X_{p2}, \dots, X_{pn};$
valamint	Y	$Y_1, Y_2, \dots, Y_n .$

Az egyes tényezők közötti kapcsolat létének és szorosságának vizsgálatára különböző korrelációs mérőszámok használhatók, melyek bármelyik statisztikai programcsomag vagy akár az Excel segítségével is meghatározhatók. A mutatók tartalmát, értelmezését azonban a számítógépes programcsomagok nem szolgáltatják, értelmezésüket és értékelésüket mindig az adott körülmények, feltételek mellett az alkalmazónak kell elvégezni. Ezért szükségesnek tartom ezeket röviden összefoglalni:

a) Kovariancia → variancia-kovariancia mátrix

Mivel bármely két változó között értelmezhető a kovariancia függetlenül attól, hogy tényező- vagy eredményváltozó, ezért p tényezőváltozó esetén $p \cdot (p+1)/2$ db kovariancia mutatószám kiszámítása lehetséges. Ezeket mátrix-formába rendezve:

$$C = \begin{pmatrix} C_{yy} & C_{y1} & \cdot & \cdot & \cdot & C_{yp} \\ C_{1y} & C_{11} & \cdot & \cdot & \cdot & C_{1p} \\ \cdot & & \cdot & & & \\ \cdot & & & \cdot & & \\ \cdot & & & & \cdot & \\ C_{py} & C_{p1} & \cdot & \cdot & \cdot & C_{pp} \end{pmatrix} \quad \text{variancia – kovariancia mátrix,}$$

b) Lineáris korrelációs együtthatók → korrelációs mátrix

Mivel a kovarianciához hasonlóan ez is bármely két változó között értelmezhető, ezért ezeket a mutatókat is mátrix formába lehet rendezni:

$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{y1} & \cdot & \cdot & \dots & r_{yp} \\ r_{1y} & 1 & \cdot & \cdot & \dots & r_{1p} \\ \cdot & & \cdot & & & \\ r_{iy} & \cdot & \cdot & 1 & \dots & r_{ip} \\ \cdot & & & & \dots & \\ r_{py} & r_{p1} & \cdot & \cdot & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad \text{korrelációs mátrix,}$$

ahol r_{yi} az eredményváltozó és az i -edik tényezőváltozó közötti kapcsolat szorosságát mérő lineáris korrelációs együttható.

Ezek a korrelációs együtthatók azonban mindig csak a kiválasztott két változó közötti kapcsolatot vizsgálják, figyelmen kívül hagyva, hogy erre a kapcsolatra hatással lehet a többi tényezőváltozó is: erősíthetik vagy esetleg gyengíthetik a vizsgált kapcsolatot, hiszen olyan tényezőváltozókat vizsgálunk, amelyeknek ugyanarra a jelenségre, az eredményváltozóra van valamilyen hatása, így a kiválasztott változók egymással is kapcsolatban lehetnek. Következésképpen ezek a mutatók a változók között csak a *látszólagos* kapcsolatot mutatják, figyelmen kívül hagyva a többi változó esetleges befolyásoló hatását. A korrelációs mátrix elemeit ezért *egyszerű vagy totális korrelációs együtthatóknak* is nevezik.

c) Parciális korrelációs együtthatók

A parciális korrelációs együtthatók úgy mérik két változó között a korrelációs kapcsolat erősségét, hogy figyelembe veszik a többi változó befolyásoló hatását is.

Általános p – tényező-változós modell esetén:

$$r_{yi \cdot 12 \dots (i-1)(i+1) \dots p} = \frac{-q_{yi}}{\sqrt{q_{yy} \cdot q_{ii}}}, \text{ ahol } q_{yi} \in R^{-1}.$$

d) Többszörös korrelációs és determinációs együtthatók

A *többszörös korrelációs együttható*, illetve annak négyzete, a *többszörös determinációs együttható* azt mutatja meg, hogy az összes tényezőváltozó együttesen

milyen hatást gyakorol az eredményváltozóra, együttesen mennyire képesek befolyásolni az alakulását:

$$R = \sqrt{1 - \frac{1}{q_{yy}}} , \quad \text{ahol } q_{yy} \in \mathbb{R}^{-1}.$$

A modellépítés során a modell magyarázóerejének megítélésakor elterjedten használják a többszörös determinációs együtthatót. Azonban minél több változót szerepeltetünk a modellben, a modell annál pontosabban képes leírni az eredményváltozó alakulását. Ha a különböző számosságú tényezőváltozót tartalmazó modellek magyarázó erejét szeretnénk összehasonlítani, akkor a többszörös determinációs együttható helyett az úgynevezett *korrigált többszörös determinációs együtthatót* célszerű használni:

$$\bar{R} = 1 - \frac{n-1}{n-p-1} \cdot (1 - R^2)$$

Az együttható valamiféle átlagos illesztést mutat, s értéke valamely tényezőváltozó elhagyása esetén csak akkor csökken, ha a modellben maradt tényezőváltozók átlagosan rosszabbul magyarázzák az eredményváltozó alakulását. Ebben az esetben az adott tényezőváltozó elhagyása esetén romlik a modell magyarázó ereje, azaz rossz döntést hozunk a változó elhagyásakor.

e) Korrelációs index

Nemlineáris esetekben ajánlott kapcsolat-szorossági mérőszám, amely az eredeti és a

becsült eredményváltozó közötti kapcsolat szorosságát mutatja:
$$I = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}.$$

Alkalmazása azért szorulhat háttérbe, mivel értékének meghatározásához szükséges, hogy a regressziós modell paramétereinek becslését még az érdemi modellépítés előtt elvégezzük.

Az ismérvek közötti kapcsolat jellegét, természetét regresszió-függvény segítségével írhatjuk le. Számítógépes programok – elsősorban statisztikai programok, vagy pld az Excel – használatával a különböző típusú regresszió-függvények meghatározása is egyszerűen megoldható. Ugyanakkor éppen a könnyű elérhetőség miatt gyakran figyelmen kívül hagyják az alkalmazás feltételeit és korlátait. A továbbiakban elsősorban ezekre szeretném felhívni a figyelmet.

Ha a regressziós modell egy adott időpontra vagy időszakra vonatkozó megfigyelések adatbázisára épül, akkor *keresztmetszeti (cross-sectional regression)* modelltől

beszélünk. A regressziós modellt megszerkeszthetjük a változók idősora alapján, ekkor *idősoros regressziós modellt (time-series regression)* kapunk.

A vizsgált jelenség és az azt befolyásoló tényezők közötti kapcsolat jellege lineáris regresszió-számítás esetén a feltételezés szerint lineáris összefüggéssel írható le:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_p \cdot X_p + \varepsilon$$

A modell azt fejezi ki, hogy az Y eredményváltozó értéke egyrészt a figyelembe vett befolyásoló tényezőktől, azaz a tényezőváltozóktól, másrészt pedig az ε *véletlen ingadozástól* függ.

A lineáris modell paraméterei – éppen az ε véletlen ingadozás zavaró hatása miatt – közvetlen megfigyeléssel nem határozhatók meg. Azonban a tényezőváltozók értékeit az $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}$ helyeken rögzítve az

$$Y_i = Y \mid (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{1i} + \beta_2 \cdot x_{2i} + \dots + \beta_p \cdot x_{pi} + \varepsilon_i$$

feltételes eloszlást kapjuk. Mivel a regressziós együtthatók rögzített értékek, így Y_i kizárólag a véletlen hatására ingadozik a

$$\mu_i = M(Y \mid (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi})) = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{1i} + \beta_2 \cdot x_{2i} + \dots + \beta_p \cdot x_{pi} + \varepsilon_i$$

feltételes várható érték körül.

A regresszió-függvény paramétereinek meghatározásához, illetve a modellnek a következtetéseink levonásában való megbízható alkalmazásához az alábbi feltételek teljesülése szükséges:

1. *Linearitás:* $M(\varepsilon_i) = 0 \Rightarrow M(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_p \cdot X_p$
azaz a véletlen tényező várható értéke éppen nulla, így az Y -ra vonatkozó megfigyelések várható értéke a tényezőváltozók lineáris összefüggése.
2. *Homoszkedaszticitás (a szórás állandóságának feltétele):*
 $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 \Rightarrow \text{Var}(Y \mid X = X_i) = \text{Var}(Y \mid X = X_j) = \sigma^2$
azaz az ε_i szórása állandó függetlenül az x_i nagyságától, ellenkező esetben a véletlen tényező heteroszkedasztikus.
3. *Függetlenség:* $C(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \Rightarrow C(Y_i, Y_j) = 0$, ha $i \neq j$
azaz az $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ valószínűségi változók függetlenek egymástól.
4. *Normális eloszlás:* az $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$ valószínűségi változók normális eloszlást követnek nulla várható értékkel és σ^2 varianciával, azaz $\varepsilon_i \in N(0, \sigma^2)$. Ebből következik, hogy az $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ valószínűségi változók is normális eloszlást követnek $\mu_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{1i} + \beta_2 \cdot x_{2i} + \dots + \beta_p \cdot x_{pi} + \varepsilon_i$ várható értékkel és σ^2 varianciával, azaz $Y_i \in N(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p, \sigma^2)$

A *Legkisebb Négyzetek Módszere* alapján meghatározható (konkrét) regresszió-függvény az elméleti regressziós összefüggés *becslése*:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p$$

amely egyrészt *torzítatlan* becslést ad, másrészt a legjobb becslést is abban az értelemben, hogy a legkisebb a szórása.

Bár a regresszió-számítás elsősorban mennyiségi ismérvek közötti kapcsolat vizsgálatára alkalmazható, de gyakran előfordul, hogy az eredményváltozó alakulását minőségi jellemzők is befolyásolják. Így ha a vizsgálatoknál azok hatásait nem szerepeltetjük, akkor lényeges hatótényezőktől tekintünk el, s így könnyen adódhat, hogy a felépített modell hibátényezője lényeges hatótényező „hiányát” mutatja. A minőségi ismérveket számok (kódok) hozzárendelésével tehetjük numerikus jellemzővé. Ha a minőségi ismérvek két változata lehetséges, illetve megoldható annak alternatívva alakítása, akkor az egyik előfordulást 0 értékkel, a másik előfordulást 1

értékkel tesszük egyenlővé:
$$z = \begin{cases} 0, & \text{ha nem teljesül a feltétel} \\ 1, & \text{ha teljesül a feltétel} \end{cases}.$$

Az így definiált változót *Bernoulli* vagy *dummy változó*nak nevezzük. Ha egy mesterséges változó kettőnél több értéket vehet fel, azt *proxy* változóknak hívjuk.

Általánosan megfogalmazható, hogy ezen változók felhasználásával ismert, feltárt és kimutatott, de egzakt módon mégsem számszerűsíthető hatásokat lehet szerepeltetni az adott regressziós modellben.

Mivel a LNM a tényezőváltozókat nem tekinti valószínűségi változóknak, így azok eloszlásának eltérése a mennyiségi ismérvek eloszlásától, illetve az eloszlás kérdése nem merül fel, mint alkalmazási probléma.

A regressziós modell további vizsgálata során arra is ki kell térni, hogy mennyire jó, mennyire megbízható a meghatározott lineáris regresszió-függvény, egyáltalán helyénvaló volt-e az előzetes feltevésünk, hogy az általunk vizsgált jelenség alakulását a figyelembe vett magyarázó változók befolyásolják, mégpedig lineáris összefüggés szerint.

a) A változók szignifikanciájának vizsgálata

Először azt a kérdést vizsgáljuk meg, hogy a figyelembe vett magyarázó változókat jól választottuk-e meg, van-e szignifikáns, jelentős hatásuk az eredményváltozóra:

$H_0 : \beta_i = 0$, azaz az i-edik magyarázó változó együtthatója 0, tehát az i-edik változó alakulása nem befolyásolja az eredményváltozót.

$H_1 : \beta_i \neq 0$, azaz az i-edik magyarázóváltozónak van szignifikáns hatása az eredmény-változóra

Próbafüggvény: $t = \frac{b_i}{s(b_i)}$

b) A modell tesztelése

Azt vizsgáljuk, hogy egyáltalán helyes volt-e a modell felírása, vajon tényleg lineáris kapcsolatban vannak-e a tényezőváltozók, vagy a tényezőváltozók közül legalább egy az eredményváltozóval:

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ a modellünk teljes egészében rossz feltételezésen alapul, azaz a figyelembe vett magyarázó változók közül egyik sincs lineáris kapcsolatban az eredményváltozóval

$H_1 : \exists j: \beta_j \neq 0$ ($j = 1, 2, \dots, p$) a felsorolt változók között van legalább egy, amelyik lineáris összefüggésben van Y-nal.

Próbafüggvény: $F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{SSR/p}{SSE/n - p - 1} = \frac{n - p - 1}{p} \cdot \frac{R^2}{1 - R^2}$

A regressziós modellek szerkesztésekor legelső feladatunk, hogy megkeressük azokat a változókat, amelyek feltevésünk szerint az eredményváltozóval lényeges (szignifikáns) kapcsolatban vannak. Az így meghatározott magyarázó- és eredményváltozók kapcsolata persze csak hipotetikus, az első lépésben ellenőrizni kell, hogy feltevésünk a konkrét megfigyelések függvényében mennyire állja meg a helyét. Különböző módszerek használhatók annak mérlegelésére, hogy a megfigyelt és a modellbe bevont magyarázó változók hatása lényeges-e az eredményváltozóra.

Célunk olyan regresszió-függvény meghatározása, amely csak a szignifikáns paraméterekkel rendelkező változókat tartalmazza, s ezekből is csak annyit (a lehető legkevesebbet), amelyek lehetővé teszik, hogy a modell által becsült értékek a ténylegesen megfigyelt értékekhez jól illeszkedjenek. Ezzel olyan modell építhető fel, amely a magyarázó változó várható értékére jó közelítést ad, s egyben gazdaságos is a modell, így optimális.

Az optimális regresszió-függvény meghatározásának több módja ismert, a két legelterjedtebben használt a backward és a stepwise módszer.

Ezek az eljárások lépésről lépésre ítélik meg azt, hogy az adott változó önmagában milyen jelentős hatást gyakorol a modellre, illetve a modellben még/már szereplő többi változó magyarázó erejére. A két módszer logikailag egymás ellentétei, míg a backward módszer „lebontással”, addig a stepwise lépésről lépésre „építkezéssel” jut el az optimális modellhez.

A Backward eliminációs módszer lépései

1. A magyarázó változóval szerintünk logikailag összefüggő valamennyi változót beépítjük a modellbe. Legyen az összes magyarázó változók száma p . Ekkor egy $p+1$ változós modellt állítunk össze, és meghatározzuk a modell paramétereit, valamint a paraméterek standard hibáját.
2. Kiszámítjuk a magyarázó változók paramétereire a parciális t-próba értékét (vagy a parciális F-próba értékét).
3. Megvizsgáljuk, hogy az abszolút értéken legalacsonyabb t (vagy F) értékkel rendelkező változó szignifikáns változó-e:
 - ha igen, akkor a változót megtartjuk a modellben és a regresszió-függvény optimális.
 - ha nem szignifikáns, akkor ezt a változót kizárjuk – elimináljuk – a regressziós modellből, ez a változó – a többi változóhoz képest – nem gyakorol lényeges hatást a magyarázóváltozóra, nincs indokunk a modellben való szerepeltetésére.
4. A maradék magyarázóváltozók felhasználásával egy újabb modellt szerkesztünk, majd a 2. pontnál folytatjuk a vizsgálatot.

A vizsgálat mindaddig folytatható, amíg a modellben csak szignifikáns változók szerepelnek!

A *Stepwise* módszer alulról építkezve jut el az optimális regresszió-függvényhez az eredményváltozóval legszorosabb kapcsolatban lévő változóból kiindulva.

A fenti módszerekkel meghatározott regresszió-függvény már csak szignifikáns magyarázó változókat fog tartalmazni.

Főkomponens-analízis

Amennyiben sok befolyásoló tényezőt vizsgálunk egyszerre, amelyek egymással is kapcsolatban lehetnek, szükségessé válhat a változók tömörítése, a változók számának csökkentése.

A főkomponens-analízis a változó-szám csökkentésének az egyik módszere. Célja, hogy az eredeti változók mintából becsült kovariancia (korreláció) struktúráját a változók minél kevesebb számú lineáris kombinációjával írja le. Cél, hogy a nagyszámú korreláló egyedből új – végeredményben kisebb számú – korrelálatlan változókat (főkomponenseket) képezzünk. Így egyrészt megkönnyítjük a velük végzendő műveleteket és ezzel együtt csökkentjük a hiba mértékét is, másrészt pedig az adataink átláthatóbbá válnak, értelmezésük könnyebb lesz.

Az első főkomponenst úgy kapjuk, hogy megkeressük azt a lineáris kombinációt, amelynek a szórása maximális. Ezután az erre az egyenesre merőleges irányok mentén tovább lépve egymás után meghatározzuk a további főkomponenseket. Annyi főkomponens lehet, ahány változó van, és a főkomponensek egymásra merőlegesek.

Kiindulhatunk a kovariancia ill. a korrelációs mátrixból is. Ha nem kívánjuk figyelembe venni, hogy a változóink esetleg eltérő skálán mértek, vagy éppen ezt akarjuk kiküszöbölni, akkor a korrelációs mátrix használata indokolt. Ha azonban az eltérő nagyságrendi skála fontos információt takar, pl. az egyik változó tipikus értéke 10-szer nagyobb a másikénál és ez egy lényeges viszonyt ír le, akkor válasszuk a kovariancia mátrixot.

A főkomponens-analízis kiindulási pontja, egy p változóból és n egyedből álló adatbázis:

IV. 6. tábla
A főkomponens-analízis kiinduló adatai

Egyedek	X_1	X_2	...	X_p
1.	x_{11}	x_{12}	...	x_{1p}
2.	x_{21}	x_{22}	...	x_{2p}
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{np}

A főkomponens-analízis alapgondolata az, hogy megkeressük a megfigyelt p változó – $X_1, X_2, \dots, X_p$, – $Z_1, Z_2, \dots, Z_p$ kombinációit, melyek egymással nem korrelálnak. A korreláció hiánya itt azt jelenti, hogy a kombinációk az adatok különböző „dimenzióit” mérik. Ugyanakkor feltétel, hogy Z_1 képviselje a variancia legnagyobb részét, Z_2 a második legnagyobb részét, és így tovább, azaz $\text{var}(Z_1) \geq \text{var}(Z_2) \geq \dots \geq \text{var}(Z_p)$, ahol $\text{var}(Z_i)$ a Z_i varianciáját jelöli a vizsgált adatbázisban.

Ekkor Z_i -t főkomponensnek nevezzük.

Az első főkomponens az $X_1, X_2, \dots, X_p$ változók

$Z_1 = a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1p} X_p$ lineáris kombinációja, ahol $a_{11}^2 + a_{12}^2 + \dots + a_{1p}^2 = 1$, továbbá Z_1 varianciája, $\text{var}(Z_1)$ a legnagyobb lesz az a_{1j} -re adott feltétel mellett.

A második főkomponens $Z_2 = a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2p} X_p$,
amelyre $\text{var}(Z_2)$ a legnagyobb
 $a_{21}^2 + a_{22}^2 + \dots + a_{2p}^2 = 1$
 Z_1 és Z_2 korrelálatlanok.

A harmadik főkomponens $Z_3 = a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + \dots + a_{3p} X_p$,
amelyre $\text{var}(Z_3)$ a legnagyobb
 $a_{31}^2 + a_{32}^2 + \dots + a_{3p}^2 = 1$
 Z_3 nem korrelál Z_1 és Z_2 -vel.

Hasonlóan a többi komponensre is! Ha p változónk van, akkor akár p főkomponenst is kaphatunk.

Általában nincs szükség az összes főkomponensre, éppen az a lényeg, hogy az első néhány főkomponens segítségével írjuk le, ill. helyettesítsük az eredeti adatállományt. Azt, hogy mennyi információ őrződik meg a helyettesítés után, a kumulált sajátérték rátával mérhető. Ha ez eléri a 0.8–0.9-et, akkor a helyettesítés jónak mondható, az információnak csak 10–20%-t veszítjük el.

Valójában a főkomponens-analízis a minta kovariancia mátrixának (vagy korrelációs mátrixának) a sajátértékeit keresi meg.

A sajátértékek rendre $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, ahol λ_i az i -edik főkomponenshez kapcsolódik: $Z_i = a_{i1} X_1 + a_{i2} X_2 + \dots + a_{ip} X_p$, a megfelelő sajátvektorok az $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ip}$ konstansok.

A sajátértékek összege megegyezik a C mátrix főátlójában elhelyezkedő elemek összegével, azaz $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = c_{11} + c_{22} + \dots + c_{pp}$.

Mivel c_{ii} az X_i változó varianciája, λ_i pedig a Z_i varianciája, ezért ez azt is jelenti, hogy a főkomponensek varianciájának az összege egyenlő az eredeti változók varianciájának összegével.

A főkomponens analízis lépései:

1. Első lépésként standardizáljuk az $X_1, X_2, \dots, X_p$ változókat úgy, hogy átlaguk nulla, varianciájuk egységnyi legyen. Ez az általános, de bizonyos esetekben elhagyható.

2. Meghatározzuk a C kovariancia mátrixot. Amennyiben standardizáltuk a változókat, akkor ez korrelációs mátrix.
3. Kiszámítjuk a $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ sajátértékeket, valamint a hozzájuk tartozó $a_1, a_2, \dots, a_p$ sajátvektorokat, ahol az i-edik főkomponens együtthatója a_i , varianciája λ_i .
4. Figyelmen kívül hagyjuk azokat a főkomponenseket, amelyek az adatoknak csak csekély arányú varianciáját magyarázzák. Például, ha kezdetben 20 változónk van, akkor előfordulhat, hogy az első három főkomponens a teljes variancia 90%-át magyarázza. Ezáltal a többi 17 főkomponenstől eltekinthetünk.

A főkomponens-analízis során kapott sajátértékek tehát egyenlők a kapcsolódó főkomponens által magyarázott varianciával. Mivel a főkomponens-analízisben a legtöbbször standardizálják a változókat, így azok varianciája 1. Ebből következik, hogy minden olyan főkomponens, amely sajátértéke 1-nél nagyobb, az eredeti változóknál nagyobb magyarázóerővel bír. Ezért általánosan használt szabály a főkomponensek számának meghatározásához, hogy azokat a főkomponenseket tartjuk meg, melyek sajátértéke 1-nél nagyobb.

A sajátvektorok tulajdonképpen súlyok, melyek segítségével az eredeti adatokból megkaphatjuk a főkomponens értékeket. Az egyes főkomponensekhez tartozó sajátvektorok komponensei azt jelzik, hogy a főkomponensekben az eredeti változók mekkora mértékben járulnak hozzá az egyes főkomponensekhez.

Faktor-analízis

A statisztikai elemzés során arra törekszünk, hogy a vizsgálni kívánt jelenséget/változót, annak alakulását minél jobban „leírjuk”, hogy megtaláljuk, milyen tényezők mennyiben befolyásolják a vizsgálni kívánt jelenség alakulását. Ennek során előfordul, hogy több tényező „együttlmozgását” figyelhetjük meg, melynek oka olyan háttérben zajló, látens összefüggés, amelyet egyetlen tényezővel közvetlenül nem tudunk leírni.

Faktoranalízis segítségével – a vizsgált változók közötti korrelációk elemzésével – feltárható a háttérben húzódó látens struktúra.

A faktoranalízis alapjainak kidolgozása Charles Spearman nevéhez fűződik. Spearman a különböző tesztpontszámok közötti korrelációt vizsgálta, és észrevette, hogy a megfigyelt korrelációk nagy része jól magyarázható egy egyszerű modellel. Megfigyelései szerint egyes általa vizsgált korrelációs mátrixokban bármely két sorban lévő korrelációs értékek aránya körülbelül mindig ugyanakkora. Spearman ezt az összefüggést a következő modellel magyarázta:

$X_i = a_i F + e_i$ ahol X_i az i -edik standardizált pontszám (0 átlag, 1 szórás),
 a_i konstans,
 F egy „faktor” érték 0 átlaggal és 1 szórással,
 e_i az X_i -hez tartozó – az i -edik tesztre jellemző – érték.

Spearman bebizonyította, hogy egy korrelációs mátrix sorai között fennálló konstans arány a fenti feltételekből következik, így ez egy lehetséges modellje az adatoknak.

A konstans korrelációs arányokon kívül ebből az is következik, hogy az X_i varianciája a következőképpen alakul:

$$\text{var}(X_i) = \text{var}(a_i F + e_i) = \text{var}(a_i F) + \text{var}(e_i) = a_i^2 \text{var}(F) + \text{var}(e_i) = a_i^2 + \text{var}(e_i)$$

Ugyanis a_i egy konstans, F és e_i egymástól függetlenek, és F varianciája feltétel szerint egységnyi. De $\text{var}(X_i) = 1 \rightarrow 1 = a_i^2 + \text{var}(e_i)$

Ebből következik, hogy az a_i konstans – a faktorsúly – négyzete az X_i faktor által magyarázott varianciájának az aránya.

A faktoranalízis általános modellje: $X_i = a_{i1} F_1 + a_{i2} F_2 + \dots + a_{im} F_m + e_i$

ahol X_i az i -edik teszt pontszáma (0 átlag, 1 variancia),
 $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{im}$ az i -edik teszt faktorsúlyai,
 $F_1, F_2, \dots, F_m$ m darab korrelálatlan közös faktor (0 átlag, 1 variancia),
 e_i specifikusan az i -edik tesztre jellemző faktor, amely egyetlen közös faktorról sem korrelál, átlaga 0.

Ebből a modellből következik egyrészt, hogy

$$\begin{aligned} \text{var}(X_i) = 1 &= a_{i1}^2 \text{var}(F_1) + a_{i2}^2 \text{var}(F_2) + \dots + a_{im}^2 \text{var}(F_m) + \text{var}(e_i) = \\ &= a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 + \text{var}(e_i) \end{aligned}$$

ahol az $a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2$ az X_i kommunalitása – varianciájának az a része, amelyeket a közös faktorok magyaráznak,

$\text{var}(e_i)$ az X_i specifikus hatása – varianciájának az a része, amely független a közös faktoroktól.

Másrészt az X_i és az X_j közötti korreláció $r_{ij} = a_{i1} a_{j1} + a_{i2} a_{j2} + \dots + a_{im} a_{jm}$

Vagyis két egyed értéke csak akkor korrelál erősen egymással, ha azonos faktorokban vannak magas faktorsúlyaik. Továbbá $-1 \leq a_{ij} \leq +1$, mivel a kommunalitások értéke nem haladhatja meg az 1-et.

A faktoranalízis – ugyanúgy, mint a főkomponens-analízis – n egyed p változóhoz tartozó megfigyelt adataiból indul ki (IV. 6. tábla).

A faktoranalízis lépései:

- ~ előzetes a_{ij} faktorsúlyok meghatározása,
- ~ faktor-rotáció,
- ~ faktorértékek kiszámítása.

A faktorsúlyok kiszámításának egyik módja, hogy elvégezzünk egy főkomponens-analízist és csak az első m főkomponenst vesszük figyelembe, ezek lesznek a faktorok.

Az így kapott faktorok nem korrelálnak egymással és így a specifikus faktorokkal sem.

Ha $F_1, F_2, \dots, F_m$ az előzetes faktorok, akkor ezek lineáris kombinációi:

$$\begin{aligned} F_1' &= d_{11} \cdot F_1 + d_{12} \cdot F_2 + \dots + d_{1m} \cdot F_m \\ F_2' &= d_{21} \cdot F_1 + d_{22} \cdot F_2 + \dots + d_{2m} \cdot F_m \\ &\dots \\ F_m' &= d_{m1} \cdot F_1 + d_{m2} \cdot F_2 + \dots + d_{mm} \cdot F_m \end{aligned}$$

Ezek egymással nem korrelálnak és jól „magyarázzák” az adatokat.

Általában a faktorok számát (m) a számításkor inputként adjuk meg, de alapvetően az adatok természete határozza meg. Általánosságban az m növelése a változók kommunalitásának növekedését eredményezi.

A faktor-rotáció során az előzetes faktorokat átalakítjuk, hogy ezáltal könnyebben interpretálható faktorokat kapjunk. A „forgatás” ebben az esetben tulajdonképpen a fenti egyenletben szereplő d_{ij} értékek megválasztását jelenti.

A faktor-rotáció lehet derékszögű vagy ferdeszögű. A derékszögű forgatással kapott új faktorok az eredeti faktorokhoz hasonlóan nem korrelálnak egymással. A ferdeszögű forgatással kapott faktorok korrelálnak. Bármelyik típusú forgatást is használjuk, jó, ha az új faktorok faktorsúlyai vagy közel vannak nullához, vagy nagyon távol tőle. Egy nullához közeli a_{ij} érték azt jelenti, hogy az X_i változó nem kapcsolódik szorosan az F_j faktorhoz. Egy magas (pozitív vagy negatív) a_{ij} érték azt jelenti, hogy az X_i változót erősen meghatározza az F_j faktor.

A derékszögű faktor-rotáció egyik módszere a varimax rotáció. Ez azon a feltevésen alapul, hogy j faktor interpretálhatóságát mérni lehet a faktorsúlyaik négyzetének varianciájával, vagyis az $a_{1j}^2, a_{2j}^2, \dots, a_{pj}^2$ varianciájával. Ha ez a variancia nagy, akkor az a_{ij}^2 értékek nullához vagy egyhez tartanak. A varimax rotáció ezeknek a varianciáknak az összegét maximalizálja minden faktor esetében. Számos egyéb derékszögű forgatási eljárást is kidolgoztak, ám általában a varimax rotáció használata ajánlott egy probléma megközelítéséhez. Néha a faktoranalízis során kénytelenek vagyunk elvetni a korrelálatlan faktorok gondolatát azért, hogy a lehető legegyszerűbb

faktorsúlyokat kapjuk. Ekkor a ferdeszögű forgatás jobb eredményt adhat, mint a derékszögű. Természetesen a ferdeszögű forgatásnak is számos eljárása ismert.

A faktoranalízis utolsó lépése a faktorértékek kiszámítása, amelyek az egyedek $F_1, F_2, \dots, F_m$ faktorbeli értékeit jelentik.

A faktorértékek kiszámítására számos módszer létezik, például a főkomponens-analízisen alapuló faktoranalízis, a Bartlett-féle eljárás valamint a regresszióan alapuló becslés.

Összefoglalva a faktorelemzés a következő célokra használható:

- ~ Olyan magyarázó tényezők vagy faktorok azonosítására, amelyek az adott változók közötti korrelációt magyarázzák.
- ~ Kevesebb számú korrelálatlan változó azonosítására, amelyekkel az eredeti korrelált változók helyettesíthetők és a későbbi többváltozós elemzések során.
- ~ Néhány kiemelkedően fontos változó azonosítására, amelyek további többváltozós elemzésekhez használhatók fel.

IV. 6. Kérdőíves felmérés alkalmazása a minőség vizsgálata során

A IV. 4. táblában felsorolt módszerek közül most a mindkét területen alkalmazott kérdőíves felmérés alkalmazási lehetőségeit szeretném bemutatni.

A minőség mérésének, elemzésének egyik igen kényes pontja lehet a kérdőíves felmérés, melyet igen gyakran alkalmaznak azokban az esetekben, amikor közvetlenül számszerű jellemzőkkel nem rendelkező tulajdonságokat, ismerveket, szubjektív véleményeket kell elemezni. Ahogy az előzőekben már említettem, közvetlenül mérhető jellemzők hiányában kérdőíves felmérés segítségével vizsgálják a szolgáltatói tevékenység esetén az elvégzett munkával való elégedettséget vagy annak hiányát, majd ebből következtetnek a minőség alakulására, így a kérdőíves felmérés a vevőelégedettség vizsgálatának szinte kizárólagos módszere lett. De ugyancsak kérdőíves megkérdezést alkalmaznak az ún. önértékelések lebonyolítása során is.

Természetesen nem vitatható a kérdőíves felmérések létjogosultsága, hiszen ahogy a bevezetőben bemutatásra került, a minőség szinte mindegyik definíciójában benne van az igényeknek, elvárásoknak való megfelelés, s ez természetesen a vevő véleménye alapján ítéltető meg a legjobban. Így a vevő véleménye, értékítélete mértékadó

információ a minőség vizsgálata során. A kérdőíves felméréseknek számos előnye van, pld. a természetes módon rendelkezésre álló számszerű jellemzők mellett a vevő szubjektív véleményéről is képet kaphatunk, ami segít megismerni a vevői elvárásokat. Ugyanakkor a válaszok kiértékelése, valamint a következtetések levonása során a módszerek kiválasztásánál és alkalmazásánál igen körültekintően kell eljárni. A továbbiakban az egyik széles körben alkalmazott módszert szeretném kiemelni, s alkalmazásával kapcsolatban néhány észrevételt tenni.

A kérdőíves felméréseknél az elégedettség/egyvetértés vizsgálata során igen gyakran alkalmazott módszer a válaszok ún. Likert-skálán történő mérése, azaz amikor az egyvetértést/elégedettséget vagy az egyet nem értést/az elégedettség hiányát egy 3 – 5 – 7 esetleg 9 – 10 fokozatú skálán kell a válaszadónak jelölnie.

Alkalmazása mellett számos érv szól:

- ~ könnyen megválaszolható,
- ~ nem kell a számszerűsítéssel külön foglalkozni,
- ~ alkalmazhatóvá válik néhány statisztikai mérőszám,
- ~ mérhető vele a termékkel/szolgáltatással való elégedettség, stb.

A válaszoknak egy megadott skálán történő jelölése valóban könnyebben, gyorsabban megválaszolható. Az ilyen kérdőív növelheti a válaszadói hajlandóságot, s esetleg a válaszok megbízhatóságát is. Amennyiben értékelhető válaszokat kapunk, egyből számszerű jellemzők állnak rendelkezésre a minőségi ismérvekre, és így természetes módon adódik néhány alapvető statisztikai mutató, pld. az átlag, módusz, medián és a szórás meghatározása. Amennyiben a helyesen megfogalmazott kérdésekre a helyesen megválasztott értékelő skála alapján kellő számú válasz áll rendelkezésre, valóban következtethetünk a vevők elégedettségére. A minőségelemzés során azonban számos esetben sem a helyesen megfogalmazott kérdésre, sem a jól megválasztott skálára, sem a kellő mintanagyságra nem helyeznek kellő hangsúlyt.

A Likert-skála alkalmazása számos egyszerűnek tűnő kérdést is felvet pld:

- ~ hány fokozatú legyen a skála, a skála megválasztásának van-e hatása a válaszokra?
- ~ hogyan rendeljük az egyes fokozatokhoz az elégedettség különböző szintjeit?
- ~ valóban alkalmasak-e a statisztikai mutatók, az átlag, módusz, medián és a szórás a válaszok értékelésére, milyen további módszereket használhatunk?
- ~ vizsgálhatjuk-e a válaszokat csoportosítva, hogyan csoportosíthatunk?

- ~ hány kérdést célszerű feltenni, keveredhetnek-e a különböző skálán mérhető kérdések?
- ~ hány kérdőív kitöltése szükséges a megbízható következtetéshez, elegendő-e ugyanannyi kérdőív kitöltése, mint egyéb választípusokat tartalmazó kérdőívek esetén?

A skála fokozatainak meghatározására nincs egyértelmű szigorú szabály, bár a páratlan fokozatból álló skála lehetőséget biztosít a semleges álláspont megjelölésére. Ettől pozitív vagy növekvő irányban az egyetértés/elégedettség, másik irányban pedig az elégedetlenség/egyet nem értés különböző fokozatai helyezhetők el természetesen azonos számban. Ezt a szabályt követve 3 – 5 – 7 – 9 fokozatú skálák alkalmazása lehet indokolt. A 3-fokozatú skála esetén azonban – bár az átlag, módusz, medián és a szórás is kiszámíthatók – a statisztikai mutatószámok, különösen a szórás nehezen értelmezhetők. Ezen a skálán az igen szélsőséges vélemények nem mutathatók ki. A 7-esetleg 9-fokozatú skálán már van értelme az átlag és a szórás kiszámításának, s általánosságban megállapítható, hogy minél részletesebb skálát alkalmazunk, annál árnyaltabb, esetenként pontosabb képet kaphatunk a feltett kérdésről. Ugyanakkor, ha nem gondoskodunk a „nem tudom, nincs információ” válaszlehetőségről, akkor ez valószínűleg a semleges válaszok számát fogja növelni. Természetesen, ha nem szeretnénk igen szélsőséges válaszokat, vagy egyszerűsíteni szeretnénk a válaszadók feladatát, akkor elegendő egy kisebb fokozatú, pld. 5-fokozatú skála alkalmazása. Ez utóbbi a legelterjedtebb a gyakorlatban, aminek egyik oka lehet nyilvánvalóan az iskolai osztályzás skálarendszere is. Egy 5-fokozatú skála esetén azonban már elképzelhető a szórás vizsgálata is, (ez is indokolhatja a gyakorlati alkalmazást!), bár az elemzés során figyelembe kell venni, hogy a szórás nagysága – a felhasználható ismérvváltozatok kis száma és értéke miatt – korlátozott, és az átlagos értékhez viszonyított relatív szórás sem nyújt ebben az esetben többletinformációt. Ugyanakkor jól megválasztott kérdések és skálák lehetőséget biztosíthatnak egyes többdimenziós elemzési módszerek alkalmazására is, amelyeket elsősorban a marketingkutatásokban használnak a kérdőíves felmérések kiértékelésénél, de alkalmazásuk itt is indokolt lehet, amennyiben a „szokásos” mutatószámok mellett összetettebb elemzésekre, összefüggések, kapcsolatok feltárására van szükség.

A kérdőívben a skálák meghatározásánál szükséges kijelölni a hozzá tartozó egyetértési/elégedettségi szintet is. Amennyiben az elégedettség és az elégedetlenség

különböző szintjeit eltérő mélységben határozzuk meg, azaz a semleges álláspontra nem „szimmetrikusan”, akkor ez téves következtetésekhez vezethet.

A válaszok skálán történő mérése lehetővé teszi, hogy egy kérdőívben sokkal több kérdést fogalmazzunk meg, amelyeket – ha logikailag összetartoznak – csoportosítva is elemezhetünk. Ekkor azonban ügyelni kell arra, hogy az egy csoportba tartozó kérdésekre ugyanaz a skála ugyanolyan módon értelmezhető legyen, azaz minden kérdés esetén ugyanaz a fokozat jelentse a pozitív véleményt, a teljes elégedettséget, ellenkező esetben ugyanis a válaszok átlagolása során a szélsőséges – de ugyanúgy a teljesen pozitív véleményt tükröző – válaszok „semlegesítik” egymást. A különböző skálák keverése egy kérdőívben belül egyébként sem ajánlott.

A kérdőívek szükséges darabszámának, azaz a szükséges mintanagyságnak a meghatározása – az előzőektől eltérő módon – már sokkal kevésbé kerül a figyelem középpontjába, mint az előzőekben felvetett kérdések. A kérdőíves felméréseknek – az elemzés nem megfelelő mélysége mellett – általában ez a kritikus pontja. A felmérésből származó következtetések megbízhatósága és pontossága szempontjából azonban a szükséges mintanagyság meghatározása alapvető jelentőségű. Folytonos mennyiségi ismérvek esetén – ugyanúgy, mint a termelő tevékenység során a végtermék mintavételes ellenőrzésénél – matematikai-statisztikai módszerekkel meghatározható a kívánt megbízhatóság és pontosság eléréséhez szükséges minta-elemszám. Várható

érték becslése esetén a hibahatár $\Delta = z_{\frac{\pi+1}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, amelyből a szükséges elemszám

adott feltételek mellett $n = \left(\frac{z_{\frac{\pi+1}{2}} \cdot \sigma}{\Delta} \right)^2$. Tehát a szükséges minta-elemszám a sokasági

szórástól, a megbízhatóságtól és az eloszlástól függ. A kérdőíves felméréseknél a válaszok értékelése során nagyon gyakran a válaszok megoszlását, az adott típusú válaszok arányát vizsgáljuk, ebben az esetben – aránybecslés esetén – a becslés

hibahatára $\Delta = z_{\frac{\pi+1}{2}} \cdot \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$ amelyből $n = \frac{p \cdot q}{\Delta^2 \cdot z_{\frac{\pi+1}{2}}^2}$.

Ez azt jelenti $\pi = 95,5$ %-os megbízhatóság és $p=0,5$ arány esetén, hogy a szükséges minta-elemszám az $n = \frac{1}{\Delta^2}$ összefüggés alapján bármilyen hibahatárra ($\Delta \neq 0$) egyértelműen meghatározható.

Ebben az esetben azonban néhány ismérvváltozattal rendelkező, diszkrét ismérvet használunk, amelynek általában a vizsgálatot megelőzően még az eloszlását sem ismerjük. Természetesen a várakozások szerint egy erősen jobbra aszimmetrikus eloszlásra számítunk, amely azt jelentené, hogy alapvetően igen nagy az elégedettség szintje, de ezt előre nem feltételezhetjük. A válaszok eloszlásától függően a Likert-skálát alkalmazó kérdőívek esetén is meghatározható az elérni kívánt megbízhatósághoz és pontossághoz szükséges kérdőívek minimális száma (Kehl – Rappai [2006]).

Mivel a Likert-skálás kérdőívek esetén is a válaszok átlagos értékét vizsgáljuk, ezért kiindulhatunk az átlagbecslésnél meghatározott elemszámból. Kehl és Rappai meghatározták, hogy különböző típusú alapsokasági eloszlások feltételezése mellett milyen a válaszok a szórása, s ez mekkora minta-elemszámot indokol. Különböző típusú szimmetrikus és aszimmetrikus eloszlásokat vizsgáltak, s a válaszlehetőségek számának valamint a hibahatárnak a függvényében meghatározták a szükséges minta-elemszámot. A IV. 7. tábla összehasonlítóként bemutatja a szükséges minta-elemszámot különböző eloszlástípusok esetén:

IV. 7. tábla
A szükséges minta-elemszám különböző eloszlástípusok esetén

Szimmetrikus eloszlások		Minta-elemszám $k = 5$ és $\Delta = 0,1$ esetén
Extrém kétmódusú	$n = \left(\frac{k-1}{\Delta} \right)^2$	$n = 1\ 600$
Piramis	$n = \frac{(k-1) \cdot (k+3)}{6 \cdot \Delta^2}$	$n = 533$
Egyenletes	$n = \frac{k^2 - 1}{3 \cdot \Delta^2}$	$n = 800$
Fordított piramis	$n = \frac{(k-1) \cdot (k^2 - 3)}{3 \cdot (k-2) \cdot \Delta^2}$	$n = 978$
Kvázi normális	$n = \frac{8 \times \sum_{j=1}^{\frac{k-1}{2}} \varphi_j^{(k)} \left(j - \frac{k+1}{2} \right)^2}{\Delta^2}$	$n = 302$
Aszimmetrikus eloszlás		
Egyenletesen növekvő/csökkenő	$n = \frac{2 \cdot (k-1) \cdot (k+2)}{9 \cdot \Delta^2}$	$n = 622$

Forrás: Kehl – Rappai [2006] számításai alapján

A tábla adataiból látható, hogy a várakozásaink szerinti, erősen jobbra aszimmetrikus eloszlású, a minden fokozatot azonos módon tartalmazó teljesen egyenletes eloszlású, valamint a normális eloszlásra leginkább illeszkedő diszkrét eloszlású sokaságok esetén a szükséges mintanagyság a normálisra illeszkedő eloszlás esetén a legkisebb, az erősen jobbra aszimmetrikus esetben már ennek megközelítőleg duplája, s egyenletes eloszlás esetén közel háromszorosa. Tehát alapvető különbségek tapasztalhatók a válaszok eloszlásának függvényében. Amíg a mintavétellel történő termékminőség ellenőrzés során mind a vizsgált paraméterek eloszlása, mind pedig a megbízható következtetéshez, vagy a megengedett hibanagyság eléréséhez szükséges mintanagyság meghatározása kulcsfontosságú tényező, s a gyakorlati alkalmazás során is a figyelem középpontjában van, addig a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a minőség vizsgálatánál alkalmazott kérdőívek szerkesztése és kiértékelése során lényegesen kevesebbet foglalkoznak a mintanagyság és megbízhatóság számszerűsítésével, mint az előzőekben említett tartalmi kérdésekkel.

Természetesen a minőségi ismérvek alkalmazásának, a minőség alakulására vonatkozó kérdőíves adatgyűjtésnek számos buktatója van, amelyekre ha nem fordítanak kellő figyelmet az elemzést végzők, a végeredmény megbízhatatlanná, hiteltelenné válhat.

Ugyanakkor egyértelmű, hogy a nem mennyiségi ismérveket a minőség elemzése során nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hiszen nagyon gyakran csak ilyen típusú információ áll rendelkezésre a vizsgálatainkhoz, azonban a mérésük, elemzésük során az elemzési módszerek kiválasztásánál és alkalmazásánál körültekintően kell eljárni.

IV. 7. Összefoglalás

A minőség vizsgálatában, azon belül is a minőség mérésében és elemzésében tehát a kialakulóban lévő új tendencia szerint a jövőben csak azok a vállalkozások maradnak versenyképesek, amelyek fejlett kvantitatív elemzési eszközöket használnak. Ez azt mutatja, hogy igen nagy – és a jövőben várhatóan egyre nagyobb – a jelentősége annak, hogy a minőség mennyire megbízhatóan mérhető és milyen eszközöket használnak az elemzése során.

Korábban az elemzésnél alkalmazott módszerek körét szinte egyértelműen az határozta meg, hogy milyen – termelő vagy szolgáltató – tevékenységet végez a vállalkozás. A minőség, a minőség-ellenőrzés és minőségbiztosítás tartalmának változása azonban az alkalmazható módszerekben is változást hozott.

Azt, hogy adott típusú adatok vizsgálatára milyen matematikai-statisztikai módszerek alkalmazhatók, minden elemzési feladat esetén a vizsgált ismérvek, jellemzők típusa határozza meg. Mivel a minőség elemzésének, vizsgálatának köre termelő tevékenységet végző vállalkozások esetén is kiterjed most már olyan – általában nem számszerű – jellemzők vizsgálatára is, mint amelyek alapvetően a nem-termelő tevékenységeket jellemezték, ezért *az elemzésben alkalmazható módszerek között már a tevékenység jellegét tekintve jelentősen csökkent a különbség*. A IV. 4. táblában az alkalmazható módszereknek egy – az eddigi szemlélettől eltérő – rendszerezése látható, mely az alkalmazható módszereket nem csak a tevékenység jellege, hanem a konkrétan vizsgált terület és a rendelkezésre álló adatok típusa alapján csoportosítja.

A teljes körű minőségbiztosítással tehát a minőség elemzése már a teljes termelési-értékesítési folyamatra kiterjed, melynek minőségi jellemzői között a közvetlenül számszerű vagy legalábbis számszerűsíthető ismérvek mellett ugyanúgy megtalálhatók a nem-számszerű, azaz minőségi ismérvek is.

4. tézis

A minőségi szemlélet változásával jelentősen bővült a minőség elemzésének területe, melyen a mennyiségi jellemzők mellett egyre hangsúlyosabbá vált a közvetlenül nem, vagy nehezen számszerűsíthető minőségi ismérvek vizsgálata. A kvantitatív elemzési módszerek – azon belül is elsősorban a statisztikai módszerek – azonban minőségi jellemzők esetén is megbízhatóan alkalmazhatók, azaz minden elemzési terület esetére definiálhatók az adott területen adott típusú adatok esetén alkalmazható statisztikai módszerek.

5. tézis

A különböző tevékenységek egységes értékeléséhez és a megbízható összehasonlíthatósághoz – a vállalatok/vállalkozások különböző jellemzői ellenére, sőt azokat figyelembe véve – a minőség elemzését egységes módszertani ajánlások alapján kell elvégezni.

V. Kérdőíves felmérés

A Magyarországon működő vállalatok/vállalkozások által a minőség elemzése során ténylegesen használt módszerek körét, az alkalmazás feltételeit, körülményeit, főbb jellemzőit egy kérdőíves felmérés keretében vizsgáltam meg. Mivel ebben az esetben alapvetően a minőséggel kiemelten foglalkozó vállalkozásokról van szó, ezért a vizsgálat olyan vállalatokra irányult, amelyek valóban – dokumentálható módon – rendelkeznek valamilyen minőségügyi rendszerrel. Ahhoz, hogy összehasonlítható, s ezáltal statisztikailag elemezhető adatokat nyerjek, olyan adatbázist választottam, amelybe a vállalatok/vállalkozások valamilyen egységes szempontrendszernek megfelelően kerültek be.

Így alapsokaságnak a 2008-ban auditált ISO-minőségbiztosítási rendszerrel rendelkező vállalatokat tekintettem, az elemzésem a vállalatok ezen körére irányult.

A felmérés részben feltáró, részben következtető jellegű volt. Egyrészt a vállalatok/vállalkozások által a gyakorlatban alkalmazott kvantitatív minőségelemzési módszerek feltárására irányult, másrészt viszont az alkalmazást befolyásoló tényezők azonosítására, valamint a közöttük lévő kapcsolatok elemzésére. A próbakérdőív eredményei, valamint a megkérdezett minőségügyi szakemberektől érkezett visszajelzések alapján – a válaszadási hajlandóság növelése érdekében – a kérdőív nem tartalmazott a vállalat tevékenységére, eredményességére, valamint a minőséggel kapcsolatos költségekre és egyéb számszerű jellemzőkre vonatkozó kérdéseket, így a megkérdezés elsősorban a módszertani szemléletre, a módszerek alkalmazására és az ebből következő általános helyzetkép kialakítására irányult.

V. 1. A vizsgálatba vont vállalatok/vállalkozások köre

A vállalkozások kiválasztása a Magyar Minőség Társaság honlapjáról elérhető, „Az ISO Minősített Cégek Címjegyzéke” adatbázisból történt, amely a felméréskor 11 428 cég adatait tartalmazta. Ez – az adatbázist készítők szerint – kb. 95%-ban fedi le a Magyarországon működő ISO minősítéssel rendelkező vállalkozásokat. Mivel erről az adatbázisról, az ebben szereplő vállalatok jellemzőiről semmilyen előzetes információ nem állt rendelkezésre (6. sz. melléklet), ezért a kiválasztás az egyszerű véletlen mintavétel szabályai szerint történt, ebben az esetben a mintába került vállalkozásokat több(két)lépcsős mintavétellel választottam ki. Az adatbázis főtevékenység szerinti

csoportosításban és a főtevékenységek ABC sorrendjében tartalmazza a vállalatokat, így ezek képezték az elsődleges mintavételi egységet, majd ezek közül kerültek kiválasztásra a megkérdezett vállalatok/vállalkozások. Az ABC sorrend lehetővé tette, hogy mind a csoportok, mind pedig a vállalatok kiválasztásánál szisztematikus mintavételt alkalmazzak. Ez a folyamat eredményezte a véletlen mintát.

Mivel már a próbafelvételnél is meglehetősen alacsony volt a válaszadási hajlandóság, ezért a megfelelő mintanagyság – azaz legalább 100 értékelhető kérdőív – elérése érdekében a szükséges mintanagyság többszörösét választottam ki.

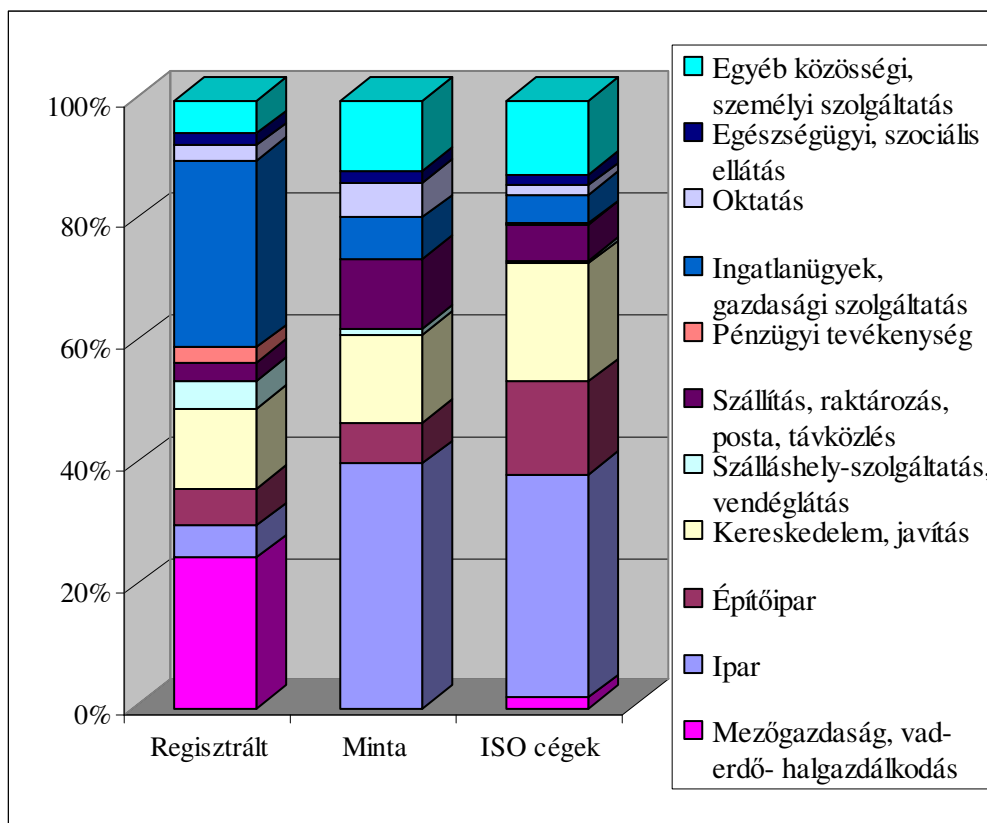
Több mint 300 e-mail-en kiküldött kérdőívből 104 teljes mértékben kitöltött és statisztikai elemzésre használható kérdőív érkezett vissza, ugyanakkor néhány cég a kitöltött kérdőív mellett a témával kapcsolatos tapasztalatait is megosztotta. A kérdőíves megkeresést kiegészítette 3 különböző méretű és különböző tevékenységet végző vállalatnál/vállalkozásnál végzett mélyinterjú, mely a válaszok mögötti okokat kutatta.

A teljes felmérés ideje 2008. február – novemberi időszak volt.

V. 1. 1. A minta összetétele

A mintába került vállalkozások 40 %-a főtevékenysége szerint ipari tevékenységet végez, míg 7 % az építőipari és 14 % a kereskedelmi tevékenységet végző vállalkozások aránya. A szállítással és távközléssel foglalkozó cégek több, mint 10 %-os részarányt képviselnek, az ingatlanügyekkel és egyéb gazdasági szolgáltatásokkal foglalkozó vállalkozások aránya 7 %, míg oktatási tevékenységgel foglalkozik 6 %.

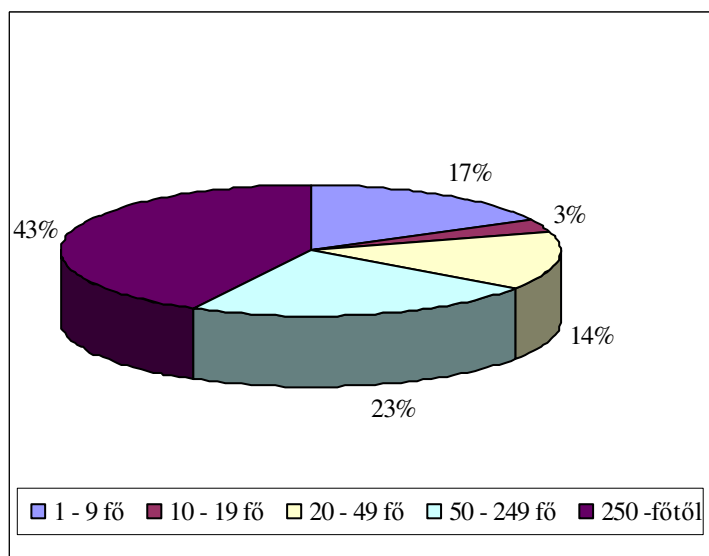
Az V. 1. ábrán látható, hogy bár a mintába került vállalkozások gazdasági ágak szerinti megoszlása néhány ágazat esetén (pld. mezőgazdaság, ipar, ingatlanügyek) jelentősen eltér a Magyarországon regisztrált vállalkozások megoszlásától (2008. novemberi adatok), de ez az eltérés alapvetően annak köszönhető, hogy az ISO minősítéssel rendelkező cégek megoszlása sem követi a magyarországi vállalkozások megoszlását. Az ISO minősített cégek megoszlásával összehasonlítva már lényegesen közelebb van egymáshoz a két eloszlás (0,5 %-os szigifikancia szinten azonosnak tekinthető – a mellékszámítások a 7. számú mellékletben találhatók). A minta nem tartalmaz egyetlen céget sem a „Mezőgazdaság” valamint a „Pénzügyi tevékenység” gazdasági ágakból, de ezek a cégek az ISO adatbázisban is csak 2 %-os részarányt képviselnek.



V. 1. ábra

A regisztrált, a mintába került és az ISO minősített vállalkozások megoszlása gazdasági ágak szerinti csoportosításban

A megkérdezettek 17 %-a 10 főnél kevesebbet foglalkoztató vállalkozás, míg 44 %-uk legalább 250 főt foglalkoztat.

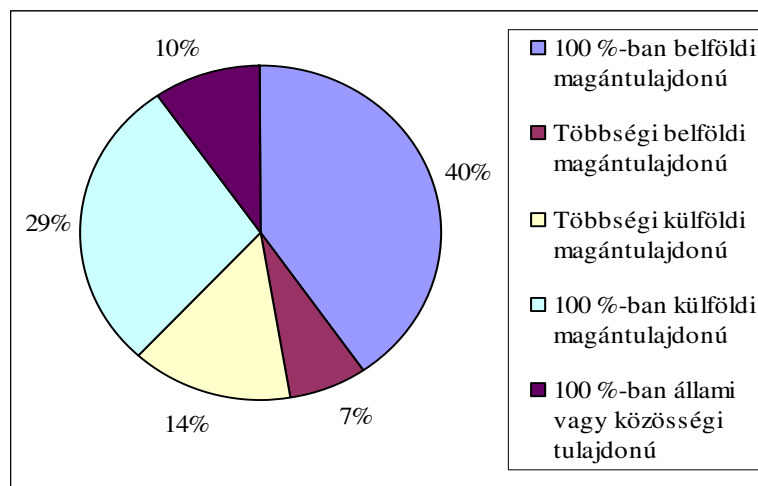


V. 2. ábra

A megkérdezett vállalkozások létszám-kategóriák szerinti megoszlása

A tulajdonosi szerkezetet a 100 %-ban belföldi magántulajdonú cégek 40 %-os részaránya jellemezte, míg a 100 %-ban külföldi magántulajdonú cégek részaránya 29 % volt, s minden tizedik 100 %-ban állami vagy közösségi tulajdonú.

A megkérdezettek 56 %-a beszállítója, 44 %-uk pedig alvállalkozója valamelyik multinacionális cégnek – ezen belül 27 cég alvállalkozóként és beszállítóként is kapcsolatban van valamilyen multinacionális céggel – ez nyilvánvalóan motivációt jelenthetett a minősítés megszerzéséhez.



V. 3. ábra
A megkérdezett vállalkozások tulajdonosi szerkezete

A minta összetételére vonatkozó adatok a 8. számú mellékletben találhatók.

V. 1. 2. A kérdőív felépítése, jellemzői

A kérdőív 16 kérdést tartalmazott, melyben 13 strukturált kérdés szerepelt, melyből 9 szelektív, 2 alternatív zárt kérdés volt, 2 kérdésnél pedig a felkínált válaszlehetőségek rangsorolása volt a válaszadó feladata.

A bevezető kérdések egyrészt az auditálás idejére és megszerzésének okára, másrészt a minőségbiztosítási rendszer bevezetésére és az ezzel kapcsolatos változásokra vonatkoztak. A kérdőív és a kísérőlevél a 4. és 5. számú mellékletekben található.

A terjedelmében is legjelentősebb kérdés a különböző – a felsorolásban felkínált – minőség- és egyéb elemzési módszerek ismertségére, valamint az adott cégnél történő gyakorlati alkalmazására kérdezett rá külön a tanúsítás megszerzése előtt és után azzal a céllal, hogy vizsgálható legyen az alkalmazott módszerek körében esetlegesen bekövetkezett változás. A felsorolt módszereket két csoportra lehet bontani, az elsőben

a matematikai–statisztikai módszerek találhatók (azon belül az egyszerűbbtől az összetett felé haladva), míg a felsorolás második felében olyan módszerek kaptak helyet, amelyek egyrészt nem statisztikai módszerek, másrészt pedig nem kizárólag a minőségelemzésben használhatók.

A felkínált módszerek válaszlehetőségét bővítette az ezt követő nyitott kérdés, melyben meg lehetett nevezni olyan módszereket, amelyeket alkalmaz a vállalkozás, de az előtte található felsorolásban nem szerepeltek.

Az utolsó hat kérdés a vállalkozás főbb jellemzőire vonatkozott úgy, mint tulajdonos, gazdasági ág, méret ill. a végzett tevékenység jellege.

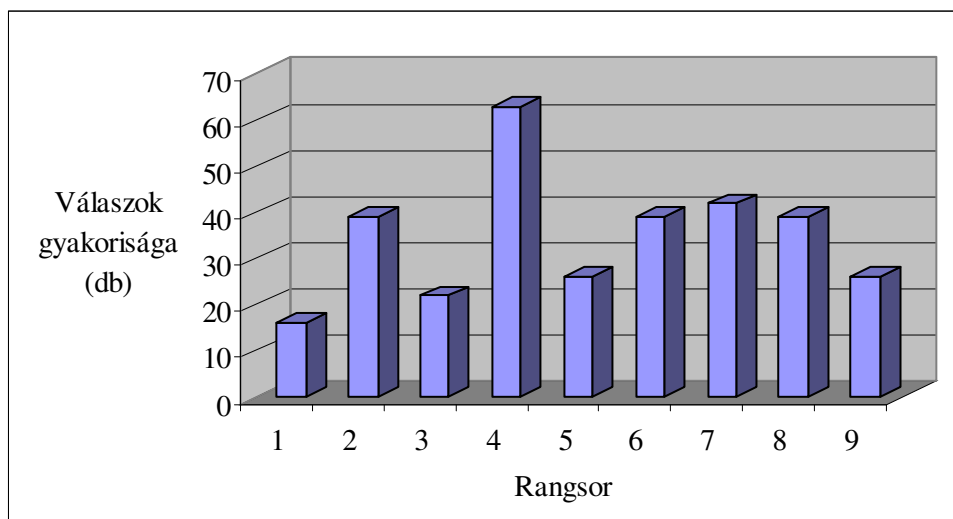
V. 2. A válaszok kiértékelése

A megkérdezett vállalkozások átlagosan 9 éve rendelkeznek ISO minősítéssel, bár ez vállalkozásonként a 0 – 15 év intervallumban erősen szóródik ($V = 51\%$).

Azoknál a vállalkozásoknál, amelyek a legrövidebb ideje – azaz 0–3 éve – rendelkeznek ISO minősítéssel, a válaszokból egyértelműen megállapítható, hogy a minősítés megszerzésének elsődleges oka az volt, hogy beszállítóként megfeleljenek az elvárásoknak. Ezeknél a vállalkozásoknál a minőség javítása és az eredményesség kérdése csak a 4. – 5. helyen szerepelt.

A minőségbiztosítási rendszer bevezetésének okaként legtöbbször (60 %) a menedzsment döntését jelölték meg, míg legkevesebbszer a tulajdonosi elvárás és az egyéb okok jelentek meg. Ugyanakkor az összesített sorrend szerint legfontosabb szempontként – az egyéb ok megjelölése mellett – a beszállítói feltétel jelent meg.

Ez annak köszönhető, hogy az egyes válaszokban első helyre legtöbbször a beszállítói feltételt és a menedzsment döntését sorolták (33 ill. 32 válaszban). Valószínűleg e két válasz egyébként is szoros kapcsolatban van egymással, azaz a menedzsment azért döntött a bevezetés mellett, mert ez beszállítóként feltétel volt. Ugyancsak kiemelkedően gyakran – 21 válaszban – szerepelt az első helyen a pályázatokon való részvétel feltétele. A bevezetés okaként legritkábban a tulajdonosi elvárás és a presztízs szerepelt. A válaszadók több tényezőt is megjelölhettek és meg is jelöltek azonos fontosságúnak, így pld. a menedzsment döntése önmagában egyetlen egyszer sem szerepelt az első helyen, csak más tényezőkkel együtt.



- | | | | | |
|------|---|-----------------------------------|---|--|
| ahol | 1 | Egyéb ok | 6 | Pályázatokon való részvétel feltétele volt |
| | 2 | Beszállítóként feltétel volt | 7 | A minőség javítása |
| | 3 | A tulajdonos megkövetelte | 8 | Az eredmény javítását vártuk tőle |
| | 4 | A menedzsment döntése volt | 9 | Presztízből |
| | 5 | A versenytársak rákényszerítettek | | |

V. 4. ábra

A minőségbiztosítási rendszer bevezetésének oka a rangszámok sorrendjében

Ha csak az említések gyakoriságát vizsgáljuk, azaz azt, hogy egyáltalán hány válaszban jelölték meg okként a felsorolt tényezőket, akkor az látható, hogy leggyakrabban – nyilvánvaló módon – a menedzsment döntése jelent meg, hiszen e nélkül a bevezetés nem valósulhatott volna meg. Ha ettől a természetesnek tekinthető októl eltekintünk, akkor elsősorban a külső feltételek szerepelnek a válaszokban a leggyakrabban, a beszállítói feltétel és a pályázati feltétel. Ezek mellett megjelenik a minőség és az eredmény javítása is, bár a fontossági sorrendben lényegesen elmarad az előző, külső feltételektől.

A minősítés megszerzését – és a minőségbiztosítási rendszer bevezetését – mind az eredmény, mind pedig a minőség javítása szempontjából közepesnek ítélték a megkérdezettek, átlagosan 3,52 volt a minősítés az eredmény javítása, és valamivel jobb, 3,73 a minőség javítása esetén. Bár 1-től 5-ig mindenféle minősítés előfordult, a válaszok szórása mindkét esetben viszonylag alacsony volt, az átlag közel 30 %-a az eredmény javítására vonatkozó kérdés és 20% a minőségjavítás esetén. Általában mindkét szempontból azonosnak ítélték a válaszadók a bevezetés sikerességét, az átlagos pontszámokban nincs szignifikáns különbség. A két szempont szerinti pontszámok szignifikánsan korrelálnak egymással (9. számú melléklet).

Valamivel árnyaltabb a kép, ha a bevezetés sikerességét annak függvényében vizsgáljuk, hogy a válaszadó melyik tényezőt jelölte meg a bevezetés első – legfontosabb – okaként. Amennyiben legfontosabb okként a minőség javítását vagy a menedzsment döntését, ill. a pályázati feltételt jelölték meg, a bevezetés sikerességének megítélésében szignifikáns eltérés tapasztalható. Az első két esetben sikerebbnek ítélték a válaszadók a rendszer bevezetését a minőség javítása szempontjából, s szignifikánsan rosszabbnak az eredmény alakulása szempontjából. Ettől csak a pályázati feltétel, mint legfontosabb szempont esetén van eltérés, ekkor ugyanis a bevezetés az eredményre jobb hatással volt – a válaszadók megítélése szerint – mint a minőségre. A két szempont értékelése – ugyancsak a pályázati feltételek első helyre rangsorolásától eltekintve – minden egyéb szempont esetén szignifikánsan korrelál egymással (10. számú melléklet).

V. 1. tábla

A minőségbiztosítási rendszer bevezetésének eredményessége a legfőbb ok szerint

A minőségbiztosítási rendszer bevezetésének oka	1. helyre rangsorolva	A bevezetés sikere	
		az eredmény	a minőség
		szempontjából	
A minőség javítása	14	3,85	4,28
A versenytársak rákényszerítettek	3	3,00	3,00
Beszállítóként feltétel volt	33	3,97	3,97
Az eredmény javítását vártuk tőle	10	3,40	3,40
Presztízből	10	3,70	3,70
Pályázatokon való részvétel feltétele volt	21	4,00	3,43
A menedzsment döntése volt	31	3,23	3,68
A tulajdonos megkövetelte	12	2,92	2,92

Megjegyzés: A felsorolt okok közül többet is megjelölhettek a válaszadók azonos sorszámmal.

Külön vizsgálva azokat a vállalkozásokat, ahol az eredmény és a minőség javítása szempontjából is a legjobbra (5-re) értékelték a bevezetés sikerességét, megállapítható, hogy ezen cégeknél legfontosabb okként legtöbbször ismét egy „külső” feltétel, a beszállítói követelmény – vagy a pályázati feltétel – jelent meg.

Az összes válaszadó közel 50 %-a elsősorban külső okokkal indokolta a minőségbiztosítási rendszer bevezetését: 51 válaszban jelöltek meg első helyen vagy helyeken kizárólag külső okokat, azaz a beszállítói feltételt, pályázatokon való

részvételt és/vagy a versenytársak kényszerítő hatását. Ez azonban azt jelenti, hogy elfogadható az az állítás, hogy a vállalkozásoknak legalább a fele külső okok miatt dönt a tanúsítás mellett. (A mellékszámítások a 9. számú mellékletben találhatók.)

A megkérdezett vállalkozások egyéb jellemzőit összevetve a minőségbiztosítási rendszer bevezetésének okával – külső vagy belső okok – a vállalkozások diszkriminancia – analízissel egyértelműen két csoportra bonthatók. A bevezetés ideje, a tevékenység jellege, a vállalkozás mérete, tulajdonosi formája és ágazata, valamint az a tény, hogy beszállítója vagy alvállalkozója valamely multinacionális cégnek szignifikánsan determinálják, hogy milyen okok vezethetnek a rendszer bevezetéséhez. A 17. számú melléklet számításaiból látható, hogy az előzőekben felsorolt tényezők alapján a klasszifikálás szignifikáns, valamint az, hogy a minta adatai 80 %-ban helyesen lettek kategorizálva.

A minőség elemzésének módját tekintve minden negyedik válaszadó úgy ítélte meg, hogy a minőség elemzésének módja alapvetően nem változott, de közel 20 % esetén korábban csak probléma esetén vizsgálták a minőséget, s ugyanilyen arányban választották azt is, hogy a rendszer bevezetése előtt elsősorban csak utólagos minőségelemzéssel foglalkoztak. A legtöbb (37) válaszadó számára a legfontosabb változás a rendszer-szemlélet volt.

Az elemzési módszerekben bekövetkezett változást vizsgálva 19 vállalkozásnál azt válaszolták, hogy a tanúsítással, a minőségügyi rendszer bevezetésével semmi nem változott – ezek a válaszadók következetesen az előző kérdésben is ugyanezt válaszolták. A válaszadók 60 %-a szerint azonban bővültek az alkalmazott módszerek, 14 %-uknál új módszereket is alkalmaznak a rendszer bevezetése óta, ill. minden területre kiterjedően alkalmazzák őket.

A minőség elemzésének intenzitása a válaszadók 70 %-a szerint rendszeresebbé vált, míg 12 %-uk szerint csak kampányszerűvé. 18 válaszadó véleménye szerint semmi változás nem történt ezen a téren, itt ugyanazokról van szó, akik már az előzőekben is azt jelezték, hogy nem tapasztaltak semmilyen változást. Ennek oka valószínűleg nem az, hogy a minőségügyi rendszer bevezetésével valóban nem változott semmi a minőség

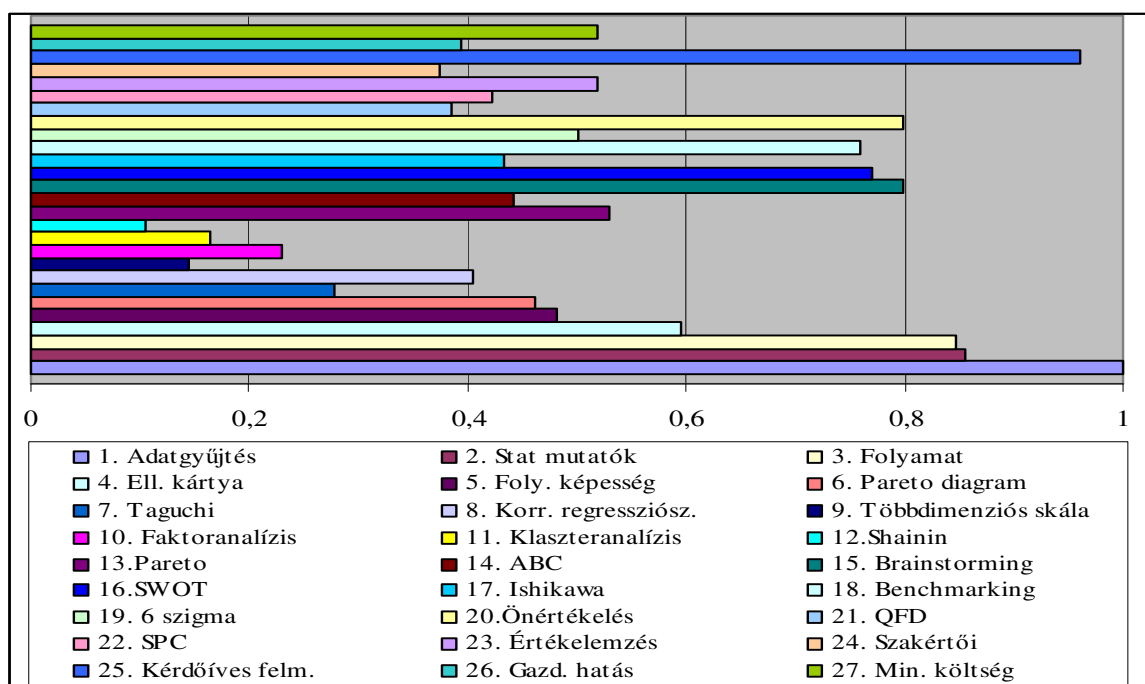
elemzése terén, hanem sokkal inkább az, hogy ez a változás már évekkel ezelőtt bekövetkezett, mivel ezen cégek átlagosan 12 éve rendelkeznek már ISO minősítéssel.

Az alkalmazható módszerek közül a legtöbben az egyszerűbb, leíró statisztikai módszereket, az adatok és a folyamatok grafikus megjelenítését ismerik, de a nem-quantitatív módszereket is jelentős arányban nevezték meg, mint pld a brainstorming-ot, a SWOT-analízist, valamint az önértékelési módszert. Az előzőek azonban nem csak, vagy elsősorban nem minőségelemzési módszerek, számos más területen is gyakran alkalmazzák. Az egyszerű adatgyűjtés mellett a legismertebb a kérdőíves megkérdezés volt, a válaszadók több mint 90 %-a nevezte meg, ami tulajdonképpen az ISO minősítés megszerzésének, ill. egy minőségbiztosítási rendszer működtetésének feltétele. Legkevésbé a Shainin- és a Taguchi-módszereket, valamint az összetettebb statisztikai módszereket, a faktoranalízist és a klaszter-analízist ismerték a válaszadók. Tény, hogy ezek alkalmazásához – az egyszerűbb statisztikai mutatókhoz képest – mélyebb statisztikai ismeretekre van szükség.

A statisztikai folyamatszabályozás, ill. annak egyes részei, mint pld. az ellenőrző kártyák alkalmazása, folyamatképesség vizsgálat az ismertséget tekintve 50-60 % körül volt, ami valószínűleg elsősorban annak köszönhető, hogy ezek alkalmazása – ahogy a módszertani fejezetben bemutattam – speciálisabb feltételeket igényel. Így ezeket csak azok a vállalkozások alkalmazhatják, amelyek – a módszertani fejezetben bemutatott – feltételeknek eleget tesznek, tehát elsősorban a végtermék vizsgálatánál különösen akkor, ha a termék egzakt számszerű jellemzőkkel és arra vonatkozó előírásokkal, követelményekkel rendelkezik.

Mind az összetettebb módszerek, mind pedig a statisztikai folyamatszabályozás esetén az alkalmazáshoz megfelelő számítógépes szoftver-ellátottságra van szükség, ami kisebb cégek esetén nehézséget okozhat.

A felmérés talán legmeglepőbb eredménye volt, hogy a gazdasági hatások számszerűsítését és a minőségköltségek vizsgálatát is csak 40 ill. 52 %-ban nevezték meg ismertnek.

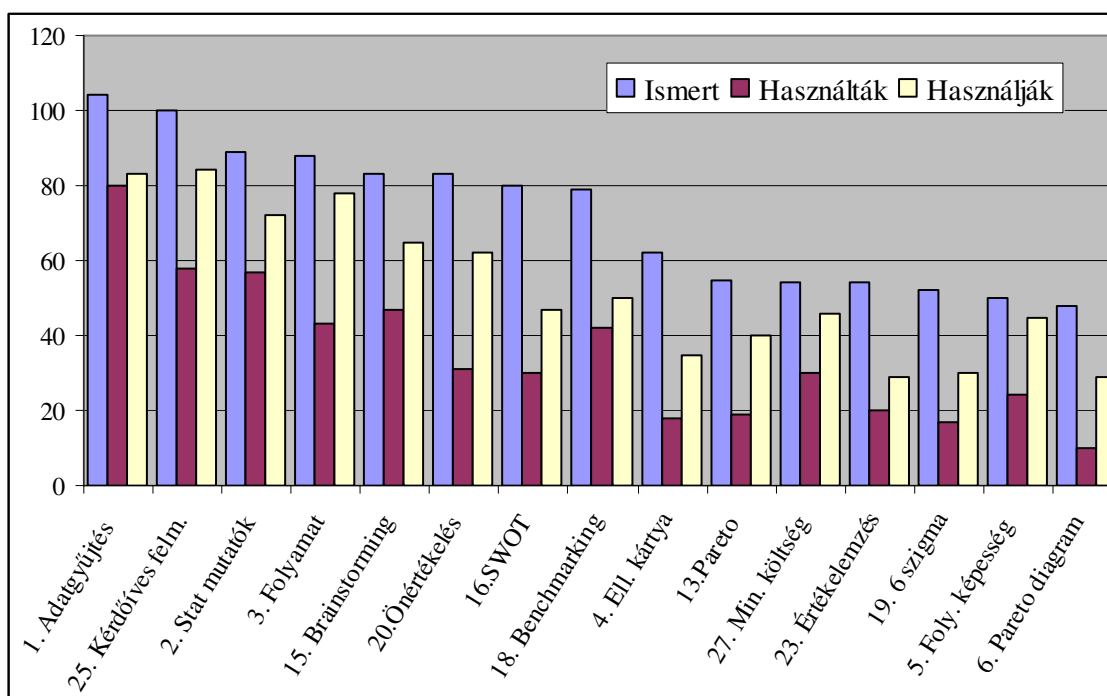


V. 5. ábra
A minőség elemzésénél alkalmazható módszerek ismertsége
(az összes válaszadó arányában)

A módszerek ismertségéhez képest az alkalmazott módszerek köre még ettől is lényegesen szűkebb volt. Igazán jelentős – 75 %-ot elérő vagy meghaladó – arányban mindössze 4 megnevezett módszercsoport szerepelt a tanúsítás megszerzése óta alkalmazott módszerek között, amelyek azonban elég szűk kört ölelnek fel, a leíró statisztika egyszerű grafikus és számszerű módszereit, statisztikai mutatókat valamint a kérdőíves felmérést. Ezeket követte az – egyéb területeken is alkalmazott – brainstorming, valamint a tanúsításhoz nélkülözhetetlen önértékelés.

Mivel az ISO minősítéshez nélkülözhetetlen az egyszerűbb statisztikai mutatók mellett az önértékelési módszer és a kérdőíves felmérés ismerete és alkalmazása, így érthető, hogy ezek minden megkérdezett cégnél ismertek és alkalmazzák őket pld. a tanúsítás megszerzéséhez. Így ezeknél a válaszoknál a mintában tapasztalt – 1-től kisebb – ismertségi és alkalmazási arány válaszadási hibának tekinthető.

Ha a tanúsítás óta bekövetkezett változást vizsgáljuk, még szűkebb a módszerek köre, az alkalmazás gyakoriságát tekintve a teljes folyamatok vizsgálata mellett a legnagyobb növekedés az önértékelés és az ehhez kapcsolódó kérdőíves felmérés esetén volt tapasztalható. Ez az előzőekben leírtak miatt természetesnek tekinthető.



V. 6. ábra

A minőség elemzésénél alkalmazható legismertebb 15 módszer alkalmazásának gyakorisága és annak változása a válaszadók körében (db)

Az ISO tanúsítás tehát – a módszerek tekintetében – a legnagyobb változást a teljes folyamat vizsgálatában, valamint az önértékelési módszer és a kérdőíves felmérések alkalmazásában hozta. Ezek azonban szinte követelményként jelennek meg a tanúsítás megszerzése során. Az előzőektől kisebb mértékű növekedés figyelhető meg a statisztikai folyamatszabályozás és a hozzá kapcsolódó módszerek esetében, amelyek – az előzőekben már említettem – speciálisabb alkalmazási feltételeket igényelnek, így ezeknél nem meglepő az alacsonyabb alkalmazási gyakoriság.

A legkevésbé ismert módszereket – amelyeket a tanúsítás előtt nyilvánvalóan nem használtak – a tanúsítást követően sem kezdték el alkalmazni, s ugyanez állapítható meg az – egyébként valamivel ismertebb (20 – 30 %) – összetettebb statisztikai módszerek alkalmazásában, mint a korreláció- és regresszió-számítás, faktoranalízis és klaszteranalízis. Ez utóbbi csoportokról azonban el kell mondani, hogy egyrészt korlátozottabb körben alkalmazhatók, másrészt pedig – ami sokkal lényegesebb az elérni kívánt cél szempontjából – ezek alkalmazása nélkül is megszerezhető a tanúsítás.

Az alkalmazott módszerek körét több tényező is befolyásolta.

Megvizsgáltam az alkalmazott módszerek jellemzőit a vállalkozás tevékenységének jellege, a vállalkozás mérete (alkalmazottak száma), a nemzetgazdasági ág és a

tulajdonosi forma függvényében (a mellékszámításokat a 14. – 16. számú mellékletek tartalmazzák).

Míg a nemzetgazdasági ág szerinti besorolás, valamint a tulajdonosi forma $\alpha = 1$ %-os szignifikancia szinten nem befolyásolják az alkalmazott módszerek körét (16. számú melléklet), addig a tevékenység jellege és a vállalkozás mérete esetén már nem állítható, hogy ezeknek a tényezőknek nincs hatásuk az alkalmazott módszerekre (14. – 15. számú mellékletek)

A vizsgálathoz a kérdőívben felsorolt módszereket három csoportba soroltam az V. 6. táblában is látható alkalmazási gyakoriság alapján:

- ◆ *legismertebbek*: az ismertségi rangsor első hat módszere, azaz
 - ~ adatgyűjtés, rendszerezés, grafikus ábrázolás
 - ~ statisztikai mutatók,
 - ~ folyamatok grafikus megjelenítése,
 - ~ brainstorming,
 - ~ önértékelés,
 - ~ kérdőíves felmérés.
- ◆ *kevésbé ismertek*: az ismertségi rangsor második hat módszere, azaz
 - ~ ellenőrző kártyák készítése,
 - ~ Pareto-analízis,
 - ~ SWOT analízis,
 - ~ benchmarking,
 - ~ értékelemzés,
 - ~ minőségköltségek elemzése.
- ◆ *egyéb*: a kérdőívben felsorolt többi módszer.

Az a tény nem meglepő, hogy a vállalkozás tevékenységének jellege befolyással van a módszerek alkalmazására, mivel már a minőségügyi rendszerekkel foglalkozó fejezetben is bemutattam, hogy a minőséggel kapcsolatos vizsgálatok rendszerint éppen ebből a csoportosításból indultak ki. Ugyanakkor a módszertani áttekintés során kifejtettem, hogy az elemzési módszerek körét tekintve már eltűnt a korábban tapasztalt éles különbség a termelő és szolgáltató tevékenység között. Ennek oka elsősorban a minőségelemzés kiterjesztése, s ezáltal az elemzési feladatok kiterjesztése olyan területekre is, amelyek mindkét tevékenység esetén megtalálhatók, pld. önértékelés,

vevői igények felmérése, kérdőíves felmérések alkalmazása, stb. Természetesen a végtermékek minőségvizsgálata során továbbra is fennáll a módszertani eltérés a termelő és nem-termelő tevékenységek között.

A minta alapján azonban kimutatható, hogy az alkalmazott módszerek körét az is befolyásolja, hogy milyen méretű vállalkozásról van szó. A kisebb cégek esetében – értelemszerűen – nincs arra lehetőség, hogy a minőségelemzésére önálló csoportot hozzanak létre, természetesen itt a folyamatok is egyszerűbbek lehetnek.

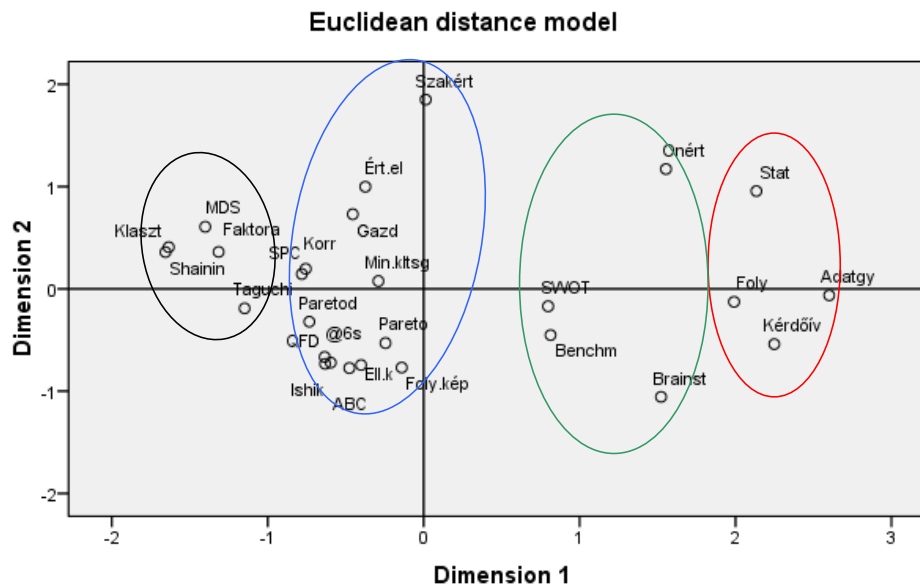
Már az adatokat (11. számú melléklet) megvizsgálva is látható, hogy a nagyobb méretű – több alkalmazottat foglalkoztató – vállalkozások esetén az alkalmazott módszerek köre is bővebb. Ez egyrészt köszönhető a szerteágazóbb tevékenységnek, kisebb vállalkozások esetén a tevékenységek általában egyszerűbben nyomon követhetők. Másrészt viszont nagyobb méretű vállalkozásoknál – az előző okok miatt is – rendszerint több alkalmazott foglalkozik a minőség elemzésével. Így megvizsgáltam a vállalkozás mérete és a minőségelemzéssel foglalkozó alkalmazottak köre közötti kapcsolatot is, amely szignifikáns kapcsolatot mutat (13. számú melléklet).

Asszociációs mérőszámmal is megvizsgálva az alkalmazott módszerek körét befolyásoló tényezőket, mely az alkalmazottak száma és a tevékenység jellege esetén is középestől gyengébb kapcsolatot mutatott, a vállalkozás mérete esetén azonban ez a kapcsolat valamivel erősebb volt (14. és 15. számú melléklet).

További befolyásoló tényezőként jelent meg a tanúsítás ideje is. Azok, akik már hosszabb ideje rendelkeznek minőségbiztosítási rendszerrel, a módszereknek is szélesebb körét alkalmazzák, s általában nem is csak az egyszerűbb kvantitatív módszereket. Ezeknél a cégeknél a minőség vizsgálatával, elemzésével is önálló részleg foglalkozik, továbbá a minősítés sem valamilyen külső tényező, hanem belső igény miatt vált szükségessé.

Ugyanakkor azoknál a kisebb méretű cégeknél, amelyek valamilyen multinacionális cég beszállítójaként vagy alvállalkozójaként tevékenykednek, jellemző, hogy a tanúsítást is valamilyen külső tényező (pld. pályázati vagy beszállítói feltétel) miatt szerezték meg. Ezek a cégek az alkalmazott módszereket is a minimálisra szűkítették, azaz csak (vagy legalábbis elsősorban) azokat a módszereket alkalmazták, amelyek elengedhetetlenek voltak a tanúsítás megszerzéséhez.

A kérdőívben felsorolt módszerek a válaszok alapján többdimenziós skálát alkalmazva is viszonylag jól elhatárolható csoportokra bonthatók (az SPSS output a 18. számú mellékletben található):



V. 7. ábra

A minőség elemzésénél alkalmazható módszerek kétdimenziós skálán

A módszerek a válaszok alapján hozzájuk rendelt értékek szerint helyezkednek el a kétdimenziós koordináta-rendszerben. Jól elkülöníthetőek a mindenki által ismert és használt kvantitatív módszerek (pirossal jelölve), az általában használt, de nem kvantitatív és elsősorban nem a minőségelemzésben használatos módszerek (zölddel jelölve), a kevésbé ismert, ritkán, általában csak speciális feltételek esetén alkalmazható módszerek (kék), valamint a válaszadók szerint egyáltalán nem használt módszerek (fekete). A számítási mellékletben látható Young-féle stressz-érték (0,13746) valamint az illeszkedés jóságát mutató $R^2 = 0,92421$ is azt támasztja alá, hogy a fenti skála megbízhatónak tekinthető.

A vízszintes tengely ez esetben jól tükrözi a gyakorlati alkalmazást, azon belül is elsősorban az alkalmazás nehézségét, míg a függőleges tengelyen – a szakértői módszereket kivéve – a kvantitatív-kvalitatív megkülönböztetés jelenik meg. Az ábrán jól látható, hogy az alkalmazás nehézsége/gyakorisága sokkal jobban elválasztja az egyes módszereket, mint a módszer jellege.

A kérdőív meglepő eredménye volt a minőségbiztosítási rendszer bevezetésének az árbevételre és a költségekre gyakorolt hatásának számszerűsítése, ill. ennek hiánya. A válaszadóknak közel 75%-a azt válaszolta, hogy nem számszerűsítették a minőségbiztosítási rendszernek az árbevételre gyakorolt hatását, míg közel 10%-uk nem ismerte számszerűen az értéket – tehát lehetséges, hogy számszerűsítették. 70%-ban ugyanezen cégek a minőségköltségekre is ugyanezt a választ adták. Ez ugyan összhangban van a módszereknél tapasztaltakkal, azaz, hogy a gazdasági hatások és a minőségköltségek számszerűsítésének módszereit nagy arányban nem ismerik és így nem is használják, pedig az eredmény, azon belül az árbevétel alakulásának, valamint a költségeknek az elemzése a gazdasági elemzés központi kérdése.

A minőség alakulásának az árbevételre gyakorolt közvetlen hatását valóban nem egyszerű kimutatni, ill. nem egyértelmű a legtöbb esetben, hogy az árbevétel változását valóban a minőség változása, s nem valamilyen egyéb tényező váltotta ki. Erről részletesen a III. fejezetben volt szó. A minőségköltségek számbavételére, rendszerezésére és számszerűsítésére azonban egyre több – és nem is túlzottan összetett – módszer ill. modell áll rendelkezésre.

A felmérés során a minőség – gazdasági hatás kapcsolatában tapasztaltak ugyanakkor teljes összhangban vannak a minőségügyi szakemberek általános tapasztalataival:

„ ... a legtöbb esetben a minőségügyesek nem tudják számszerűen igazolni a szabványrendszerek működtetése révén elért hasznosságot. A cégvezetők, a tulajdonosok pedig azt várják el, hogy a szervezetek profitot termeljenek, csökkentsék a bekerülési költségeket, és növeljék versenyképességüket.” (Rózsa [2009])

A probléma azonban nem csak a Magyarországon működő vállalkozások esetén merül fel, különböző – az Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban végzett – felmérések szerint a vállalatok kétharmada – nyolcvan százaléka nem tapasztalta a TQM kedvező gazdasági hatásait. (Rózsa [2009])

V. 3. Összefoglalás

Az ISO-szabványok a minőségirányítási rendszerekre vonatkozóan a vállalatok/vállalkozások számára csak általános követelményeket és az egyes területekre vonatkozó irányelveket fogalmaznak meg. Ez érvényes természetesen az alkalmazható elemzési módszerekre is. Így nem meglepő, hogy az egyes vállalkozások – a céljaiknak

és a tevékenységüknek megfelelően – különböző módszereket alkalmaznak a minőség biztosítása, ellenőrzése, elemzése során. A módszerek különbözőségét azonban nem csak a vállalkozások tevékenységének különbözősége okozza, hanem a vállalkozások egyéb jellemzői pld. a méret, de az is jelentős szerepet játszik, hogy mi volt a célja az ISO-rendszer auditálásának. Azon vállalatok esetén, amelyeknél az elsődleges szempont a minőség javítása volt, és méretüknél fogva lehetőségük nyílt a minőségügyért felelős önálló csoport létrehozására, az alkalmazott módszerek köre lényegesen bővebb volt, mint azon vállalkozásoknál, akiknek csak az ISO-minősítés pusztá megszerzése volt a céljuk. Ők csak a feltétlenül szükséges és módszertanát tekintve lényegesen egyszerűbb kvantitatív elemzési eszközöket alkalmazták.

Az alkalmazott módszerek körét a nemzetgazdasági ág szerinti besorolás, valamint a tulajdonosi forma nem befolyásolta de a tevékenység jellege és a vállalkozás mérete hatással van az alkalmazott módszerekre, sőt ez utóbbinak valamivel erősebb a befolyásoló hatása.

A minőség elemzése során legtöbbször nem vizsgálják a minőség változásának közvetlen gazdasági hatásait, igaz – ahogy a III. fejezetben már részleteztem – nincs is olyan elemzési módszer, mellyel ez közvetlenül elvégezhető lenne.

Ahhoz azonban, hogy ezek a vállalatok valóban tartalmilag is ugyanazon minősítésnek feleljenek meg, feltétlenül szükséges a lehetséges mérési-elemzési módszerek alkalmazásának pontosítása, összehangolása.

6. tézis

Az auditált ISO – minőségbiztosítási rendszerrel rendelkező vállalkozásoknak legalább a fele külső feltételek – beszállítói feltétel, pályázatokon való részvétel feltétele, a versenytársak – miatt dönt a minőségbiztosítási rendszer bevezetése mellett. A legrövidebb ideje ISO tanúsítással rendelkező vállalatok/vállalkozások egyértelműen külső okokkal indokolták a bevezetést, ugyanakkor a külső feltételek szignifikánsan sikeresebb bevezetést eredményeztek. Az alkalmazott módszerek körét – a vizsgált tényezők közül – a tanúsítás megszerzése, valamint a vállalkozás mérete befolyásolják szignifikánsan.

7. tézis

Az auditált ISO – minőségbiztosítási rendszerrel rendelkező vállalkozások körében a minőség elemzése során egyértelműen háttérbe szorul a minőség alakulásának a vállalat/vállalkozás eredményére gyakorolt hatásának kimutatása, számszerűsítése. A minőség alakulásának gazdasági hatásait elemző módszerek ismertsége és alkalmazásának gyakorisága is kiugróan alacsony ezen vállalatoknál.

VI. Összefoglalás; következtetések, javaslatok

Dolgozatomban a minőség elemzésének módszertani kérdéseivel foglalkoztam. Azt vizsgáltam, hogy a minőség kezelésében bekövetkezett szemléletmód változás hogyan hatott a minőség vizsgálata, elemzése során alkalmazott kvantitatív módszerekre, a vállalatok/vállalkozások mennyire használják ki a módszertan kínálta lehetőségeket, továbbá, hogy a minőség és a gazdasági tevékenység elemzése között milyen módszertani kapcsolat van.

Ehhez első lépésként a releváns hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozása után megvizsgáltam a minőség fogalmának, tartalmának változását. Megállapítottam, hogy a minőség különböző definíciói – formai különbözőségük ellenére – lényegüket tekintve azonosak, valamilyen elvárásnak vagy előírásnak való megfelelést tartalmaznak, bár a minőségügyi rendszerek kialakulásával és fejlődésével együtt bővült a minőség tartalma: a végtermékek minőségének vizsgálata kibővült a teljes termelési folyamat, a vállalkozás teljes tevékenységének minőségvizsgálatával. A komplex minőségi szemlélet és a minőségbiztosítási rendszer működése, a TQM alkalmazása azonban nem csak a vállalkozás belső működése szempontjából volt jelentős, a piaci verseny megkívánta, hogy azt a többi piaci szereplővel is tudassa a vállalkozás. Így lett egyre hangsúlyosabbá, időnként piaci feltétellé a minőségbiztosítási rendszer működése mellett az ISO – minősítés megszerzése, auditálása.

Elsősorban módszertani szempontból vizsgáltam meg a TQM kialakulását, főbb jellemzőit, az ISO szabványokat és a különböző minőségdíjakat.

Megállapítottam, hogy a minőség vizsgálata, a minőség elemzése a termékek mérhető jellemzőinek vizsgálatától indult, majd a termékek konkrét mérhető jellemzőitől független vevői igények kielégítése került a középpontba, s a termék gyártásától, előállításától a hangsúly áthelyeződött a teljes termelési – értékesítési folyamatra, s a vállalati folyamatok minőségközpontú fejlesztése volt a cél. Ezt követően viszont ismét a mérésre, a számszerű információk elemzésére, értékelésére helyeződött a hangsúly. Ez a folyamat azonban csak részben tekinthető „visszatérésnek” az eredeti gondolathoz, a számszerű követelmények ellenőrzéséhez, pld. a Six Sigma megtartotta a minőségbiztosítási rendszerek folyamatszemléletét, de kiegészítette konkrét mérési-

elemzési értékelési módszerekkel. Az elemzésnek azonban a tevékenység vagy a termék minőségének vizsgálata mellett ki kell terjednie a gazdaságosság kérdésére is, mely szükségessé teszi, hogy a termék vagy tevékenység minőségének vizsgálata és a vállalkozás tevékenységének gazdasági elemzése között közvetlen módszertani kapcsolat legyen. Ehhez definiáltam a *minőségelemzés* fogalmát.

Ezután megvizsgáltam a minőség vizsgálatának lehetőségeit, módszereit a vállalkozások gazdasági tevékenységének elemzésében. Bemutattam, hogy a gazdasági elemzés hagyományos információbázisán, a számviteli információkon és a számviteli beszámolók adatain alapuló eredményalapú elemzés a minőség teljes körű vizsgálata esetén nem szolgáltat mennyiségében és tartalmában elegendő információt a minőségi színvonal, a minőség változásának és ezen változásnak a vállalat/vállalkozás eredményére gyakorolt hatásának számszerűsítéséhez, s így a minőség értékeléséhez.

Így a minőségváltozás eredményre gyakorolt hatásának kimutatása a hagyományos elemzési módszerek esetén az eredményt befolyásoló legfontosabb tényezők, az ár, az értékesítési volumen, valamint a költségek változásán keresztül történhet. Ennek legfőbb oka, hogy a minőségnek az eredményre, a jövedelmezőségre gyakorolt hatását akkor lehet a legkönnyebben számszerűsíteni, mérhetővé tenni, ha a minőségváltozást le tudjuk fordítani a gazdasági elemzésben használt alapkategóriák, az értékesítési volumen, az árak és a költségek változására. De nem számszerűsíthető általánosan, minden esetben, hogy az ár és a volumen változásából mennyi köszönhető valóban a minőség változásának, és mennyi a többi vizsgált tényező hatása.

A költségek vizsgálatánál megállapítottam, hogy számos eljárás ismert a minőséggel kapcsolatos költségek számszerűsítésére, elemzésére, de a számvitelben alkalmazott költségkategóriák ezek gyakorlati megvalósításhoz sem nyújtanak megfelelő információbázist.

Az elemzéshez rendelkezésre álló módszerek körét korábban szinte egyértelműen az határozta meg, hogy milyen tevékenységet végez a vállalkozás. A minőség, a minőség-ellenőrzés és minőségbiztosítás tartalmának változása azonban az alkalmazható módszerekben is változást hozott.

Azt, hogy adott típusú adatok vizsgálatára milyen matematikai-statisztikai módszerek alkalmazhatók, minden elemzési feladat esetén a vizsgált ismérvek, jellemzők típusa

határozza meg. Mivel a minőség elemzésének, vizsgálatának köre termelő tevékenységet végző vállalkozások esetén is kiterjed most már olyan – általában nem számszerű – jellemzők vizsgálatára is, mint amelyek alapvetően a nem-termelő tevékenységeket jellemezték, ezért az elemzésben alkalmazható módszerek között már a tevékenység jellegét tekintve jelentősen csökkent a különbség.

Azaz a teljes körű minőségbiztosítással a minőség elemzése már a teljes termelési-értékesítési folyamatra kiterjed, melynek minőségi jellemzői között a közvetlenül számszerű vagy legalábbis számszerűsíthető ismérvek mellett ugyanúgy megtalálhatók a nem-számszerű, azaz minőségi ismérvek is. Ezért szükségesnek találtam a kvantitatív elemzési módszereknek egy újszerű, az előzőekben felvetett feltételeknek megfelelő csoportosítását, rendszerezést.

Végül egy kérdőíves felmérést végeztem a Magyarországon működő vállalatok/vállalkozások által a minőség elemzése során ténylegesen használt módszerek körére, az alkalmazás feltételeire, körülményeire és jellemzőire vonatkozóan. Az adatokat statisztikai módszerekkel elemeztem, következtetéseimet statisztikai próbákkal teszteltem.

Arra a megállapításra jutottam, hogy az ISO minősítéssel rendelkező vállalkozásoknak legalább a fele külső feltételek – beszállítói feltétel, pályázatokon való részvétel feltétele, a versenytársak – miatt dönt a minőségbiztosítási rendszer bevezetése mellett. A legrövidebb ideje ISO tanúsítással rendelkező vállalatok/vállalkozások egyértelműen külső okokkal indokolták a bevezetést, ugyanakkor a külső feltételek szignifikánsan sikeresebb bevezetést eredményeztek.

Az alkalmazott módszerek körét a tanúsítás megszerzése sokkal jobban befolyásolja, mint egyéb tényezők. A tevékenység jellege, amely döntő jelentőségűnek számított az alkalmazható módszereket tekintve, az elemzési területek bővülésével már kevésbé befolyásolja a gyakorlatban alkalmazott módszereket, mint pld. a vállalkozás mérete.

A minőség elemzése során egyértelműen háttérbe szorul a minőség alakulásának a vállalat/vállalkozás eredményére gyakorolt hatásának kimutatása, számszerűsítése. A minőség alakulásának gazdasági hatásait elemző módszerek ismertsége és alkalmazásának gyakorisága is kiugróan alacsony.

A kutatómunka és a dolgozat megírása során szerzett tapasztalataimat a gyakorlatban a statisztika módszertanának oktatása során is kamatoztatni tudom.

A dolgozat eredményei azonban a vállalatok/vállalkozások számára is hasznosíthatók; remélhetőleg támpontul szolgálhatnak egy-egy minőség elemzési feladat esetén a megfelelő statisztikai módszer kiválasztásához, valamint a módszer megfelelő alkalmazáshoz. Ehhez iránymutatásként egy ábrában foglaltam össze az alkalmazható módszereket.

Az ábra a vállalati méret függvényében mutatja az egyes területeken alkalmazható minőség-vizsgálati és – elemzési módszereket. Természetesen egyértelműen nem adható meg, hogy adott típusú vállalat/vállalkozás mely módszereket alkalmazza, de a felmérésből egyértelműen azt a következtetést lehetett levonni, hogy az alkalmazott módszerek körét vállalat mérete befolyásolta leginkább.

Ugyanakkor a dolgozat eredményei alapján felmerül az a kérdés, hogy az egyes elemzési területek, gazdasági tevékenységek, ágazatok esetén lehetséges-e az alkalmazható módszerek minden szempontból történő specifikálása, a módszerek egyfajta standardizálása, hogy ezek szisztematikus alkalmazásával az ISO minősítés módszertanilag is valóban azonos követelménynek való megfelelést jelentsen.

A kérdőíves felmérés is alátámasztotta, hogy indokolt lenne a vállalkozások gazdasági tevékenységének, valamint a minőség elemzésének a szorosabb módszertani összekapcsolása, hogy ezáltal mérhetővé, számszerűsíthetővé váljon a minőségben bekövetkezett változások gazdasági hatása.

A dolgozat eredményei további kérdéseket vetnek fel, s nem csak a gyakorlati alkalmazás, de az elméleti módszertan területén is továbbfejleszthető.

Az alkalmazható minőség-vizsgálati és minőségellenzési módszerek rendszerezése a vizsgált terület és a vállalat méretének függvényében

Vállalat mérete		<10 fő	⇒	⇒	⇒	⇒	⇒	>250 fő
Végeredmény	Termék, szolgáltatás minőségi jellemzői	Leíró statisztika; belső arányok, megoszlások vizsgálata SPC; várható érték, arány és szórás becslése, tesztelése; Ellenőrző kártyák alkalmazása						
	Selejt vizsgálata, hibafeltárás	Leíró statisztika; belső arányok, megoszlások vizsgálata Átlagos minőségi együttható, átlagos minőségi kategória						
	Vevők elégedettsége	Leíró statisztika; belső arányok, megoszlások vizsgálata Reklamációk száma, aránya Kérdőíves megkérdezés, kiértékelés						
Vállalati folyamatok	Hibafeltárás, probléma-megoldás	Mintavételes eljárások; brainstorming; Pareto, analízis ABC-analízis, Ishikawa módszer; Scatter-diagram						
	Vállalati tevékenység minőségének vizsgálata	QFD, FMEA, HACCP, rendszer-audit, benchmarking, 6σ, 5S, SWOT-analízis, értékelemzés, pontozásos módszerek						
Minőséget befolyásoló tényezők kimutatása		Mintavételes eljárások; brainstorming technikák; Pareto, analízis ABC-analízis, Ishikawa módszer Kontingencia – táblák elemzése; Scatter- diagram						
Minőséget befolyásoló tényezők hatásának számszerűsítése		Asszociációs mutatók Korreláció- és regresszió-számítás, variancia-analízis faktoranalízis, klaszteranalízis, diszkriminancia-analízis, nemparaméteres próbák Többdimenziós skálázás						
A minőség változásának hatása a vállalat eredményére		Index-számítás; érték-, ár- és volumenindexek Minőség-költségek meghatározása, elemzése Selejtes termékek, garanciális és hibajavítás költségei Korreláció- és regresszió-számítás						

IRODALOMJEGYZÉK

- Anwar Mustafa – Barta Tamás – Tóth Tihamér* [2004]: Minőségmenedzsment I.
Szókratész Külgazdasági Akadémia, Budapest
- Balogh Albert* [1999]: A minőségügy nemzetközi értelmező szótára legújabb kiadásáról
Minőség és Megbízhatóság 1999/1.
- Balogh Albert* [2005]: Az ISO 9001:2000 szabványra alkalmazható statisztikai módszerek
Magyar Minőség 2005/5.
- Balogh Albert* [2007]: A statisztikai szótár új kiadása I. – II.
Magyar Minőség 2007/10. – 11.
- Balogh Albert – Földesi Tamás* [2009]: A minőségügy magyar szakkifejezései
Magyar Minőség 2009/2.
- Balogh Béla* [2008]: Gondolatok a „minőségi sajt” filozófiájáról
Magyar Minőség 2008/12.
- Besenyi Lajos – Gidai Erzsébet – Nováky Erzsébet* [1977]:
Jövőkutatás, előrejelzés a gyakorlatban
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- Besenyi Lajos – Gidai Erzsébet – Nováky Erzsébet* [1982]:
Előrejelzés Megbízhatóság Valóság
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- Bhimani, Al - Mulder, Philip S.* [2001]:
Managing processes, Quality and Costs: A Case Study
Journal of Cost Management, 2001. March/April
- Birher Ilona – Pucsek József – Sándor Lászlóné – Sztanó Imre* [2001]:
Vállalkozások tevékenységének gazdasági elemzése
PERFEKT, Budapest
- Bíró Tibor – Pucsek József – Sztanó Imre* [2001]:
Vállalkozások tevékenységének komplex elemzése
PERFEKT, Budapest
- Bohnné Keleti Katalin* [2005]: Az elégedett ügyfélkör „haszna”?
Magyar Minőség 2005/12.
- Chikán Attila* [2008]: Vállalatgazdaságtan
AULA Kiadó Kft. Budapesti Corvinus Egyetem
- Chikán Attila – Demeter Krisztina* [1999]: Értékteremtő folyamatok menedzsmentje –
termelés, szolgáltatás, logisztika
AULA Kiadó, Budapest
- Csath Magdolna* [2005]: Minőségstratégia – TQM
Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

- Dale, Barrie G. – Plunkett, James J.* [1991]: Quality Costing
Chapman & Hall, London
- Davenport, Thomas H.* [2006]: Competing on Analytics
Harvard Business Review, 2006. január
- Debrah A. Whitaker* [2001]:
Mapping the Balanced Scorecard to the Baldrige and President's Quality Award
Criteria
Journal of Cost Management, 2001. May/June
- Demeter Krisztina* [2008]: A minőség stratégiája és gyakorlata vállalati szemmel
Magyar Minőség 2008/1.
- Demeter Krisztina – Kolos Krisztina* [2008]: A marketing, a termelés és a logisztika
hozzájárulása a vállalati eredményességhez
Sigma 2008/3. – 4.
- Feigenbaum, Armand Val* [2000]: Minőségügyi trendek az új évezredben
Magyar Minőség 2000/6.
- Földesi Tamás* [2000]: Minőségről, tanúsításról
Saldo, Budapest
- Fülöp Gyula* [2004]: Kisvállalati gazdálkodás
AULA Kiadó, Budapest
- Garai Tamás* [2000]: A minőség gazdaságtana
Minőségirányítás – Műszaki ellenőrzés, OMIKK 2000/4.
- Garai Tamás* [2000a]: ISO 9001:2000 és a Malcolm Baldrige-díj kritériumai
Minőségirányítás – Műszaki ellenőrzés, OMIKK 2000/12.
- Garai Tamás* [2000b]: Az értékelemzés mint a minőségbiztosítás eszköze
Minőségirányítás – Műszaki ellenőrzés, OMIKK 2001/2.
- Goldstein, Sheldon D.* [2007]: Using Statistics to Improve Satisfaction
Quality Progress Volume 40; Issue 3; March 2007
- Gutassy Attila* [2006]: Minőségügy a XXI. században
Magyar Minőség 2006/2.
- Hajdú Ottó* [2003]: Többváltozós statisztikai számítások
KSH Budapest
- Harry, M. J.* [2000]:
A new definition aims to connect quality with financial performance
Quality Progress Volume 33; Issue 1; January 2000
- Hunyadi László – Vita László* [2008]: Statisztika I. – II.
AULA Kiadó Kft. Budapesti Corvinus Egyetem
- Illés Mária* [2002]: Vezetői gazdaságtan
Kossuth Kiadó, 2002

ISO minősített cégek címjegyzéke

www.imcc.hu

ISO 9001 szabvány

www.standard-team.hu

www.minosegiranyitas.com

Ittner, Ch. D. [1999]: Activity-based costing concepts for quality improvement

(Ford. Dr. Garai Tamás, Minőségirányítás, OMIKK 2000/3.)

European Management Journal, 17. k. 5. sz. 1999. október

Janza Péter [1999]: Hatékonyság és más teljesítményvizsgálatok módszerei

Saldo, Budapest

Juhász Györgyné – Sándorné Kriszt Éva [2003]: Statisztika távoktatással I. – II.

Távoktatási Universitas Alapítvány, Budapest, 2003

Kaplan R. S. – Norton D. P. [1996]: The Balanced Scorecard

HBS Press, Boston

Kehl Dániel – Rappai Gábor [2006]:

Minta-elemszám tervezése Likert-skálát alkalmazó lekérdezésekben

Statisztikai Szemle, Budapest, 2006. 84. évf. 9. sz.

Keller, Paul [2005]: Six Sigma demystified

McGraw – Hill, New York

Kemény Sándor – Papp László – Deák András [1999]:

Statisztikai minőség-(megfelelőség-) szabályozás

Műszaki Könyvkiadó – Magyar Minőség Társaság, Budapest

Kotler, P. [1991]: Marketing management elemzés, tervezés, végrehajtás és ellenőrzés

Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Kósi Gábor Kálmán [2008]: A minőség szerepe kisvállalkozások versenyképességében

Magyar Minőség 2008/10.

Kövesi János – Topár József (szerk.) [2006]: A minőségmenedzsment alapjai

BMGE – Typotex, Budapest

Kresalek Péter [2005]: A mérlegelemzés egyes módszertani kérdései

In: Tudományos Évkönyv 2005

Budapesti Gazdasági Főiskola, Budapest, 2006. 251-262 old.

Krishna, Kala – Winston, Tor [1998]: A New Model of Quality Working Paper Series

National Bureau of Economic Research

Kuczmann Ferenc [1998]: Minőség minden áron? I. – II. rész

Magyar Minőség 1998/2-3.

Kvanli, Alan H. – Guynes, C Stephen – Pavur, Robert J. [1992]:

Introduction to Business Statistics

WEST Publishing Company, St. Paul, USA

- Lawton, R.* [2006]: 8 dimensions of excellence
Quality Progress Volume 39; Issue 4; 2006
- Lelkes Zoltán – Rév Endre – Farkas Tivadar* [2008]:
Költségcsökkentés optimalizálással termelő vállalatoknál
Magyar Minőség 2008/6.
- Lengyel Csaba* [2000]:
A Balanced Scorecard, a kiválósági modell és a minőségirányítási szabvány I.–II.
Magyar Minőség 2000/1-2.
- Levin, Richard I. – Rubin, David S.* [1991]: Statistics for Management
Prentice – Hall International, New York, etc.
- Liebner Anikó* [2007]:
A minőség költségeinek mérése és kezelése gyakorlati példák alapján
Minőségirányítás – Műszaki ellenőrzés, OMIKK 2007/1.
- Maczó Kálmán* (szerk.) [1999]: Controlling a gyakorlatban – a sikeres vezetők
kézikönyve
Verlag Dashöfer Szakkiadó, Budapest
- Malhotra, Naresh K.* [2002]: Marketingkutatás
JKK – KERSZÖV Budapest, 2002
- Marash, Stanley* [2001]: Hat Szigma – múltó szeszély vagy a jövő előjele?
Magyar Minőség 2001/3.
- Megyeri József* [2001]: A QFD a gyakorlatban
Magyar Minőség 2001/3.
- Minőségirányítási rendszerek
WEKA Szakkiadó, Budapest, 2000
- Molnár Pál dr.* [2000]: Az európai minőség jövőképe felé I. – II. – III.
Magyar Minőség 2000/3. – 4. – 5.
- Morgan, John – Brenig-Jones, Martin* [2001]: Six sigma meets ISO 9000
Qualityworld, 2001. január (22. – 24. oldal)
- Oakland, John S.* [1989]: Total Quality Management
Butterworth – Heinemann, Oxford
- Oakland, John S. – Followell, Roy F.* [1990]: Statistical Process Control
Heinemann Newnes, Oxford
- Niven, Paul R.* [2001]: Examining the endurance of the Balanced Scorecard
Journal of Cost Management, 2001. May/June
- Parányi György* (szerk.) [2001]: Minőséget gazdaságosan
Műszaki Könyvkiadó – Magyar Minőség Társaság, Budapest
- Parányi György* [2006]: Merre halad a minőség ügye?
Magyar Minőség 2006/2.

- Parányi György* [2008]: A minőség helye, szerepe vállalatgazdasági nézőpontból
Magyar Minőség 2008/5.
- Piper, Nikolaus* [1997]: Nagy közgazdászok az ókortól napjainkig
Kossuth Kiadó, Budapest
- Pongorné Csákvári Marianna* [2005]:
Minőség: amiről egy versenyképes vállalat nem mondhat le
Magyar Minőség 2005/3.
- Reidenbach, R. Eric – Goetze, Reginald W.* [2007]:
Six Sigma, Value and Competitive Strategy
Quality Progress 26 Volume 40; Issue 5; July 2007
- Roden, S. – Dale, B. G.* [2000]: Understanding the language of quality costing
The TQM Magazine 2000/3.
- Rózsa András* [2009]: Lean, Hat Sigma avagy mi lesz veled TQM?
Magyar Minőség 2009/1.
- Sándorné Dr. Kriszt Éva* [1999]: Piactudományi hatások, döntéshozatal
Doktori Értekezés 1999
- Sándorné Dr. Kriszt Éva* [2006]: Statisztikai érvelések a magyarországi kis- és közép-vállalkozások
jobb megismeréséhez
In: Tudományos Évkönyv 2005
Budapesti Gazdasági Főiskola, Budapest, 2006. 183-190 old.
- Seddon, John* [2001]: Tíz ellenvetés az ISO 9000 szabványsorozattal szemben
Magyar Minőség 2001/12.
- Sípos Gáborné* [2002]: Tíz ellenvetés a „Tíz ellenvetés...”-re
Magyar Minőség 2002/5.
- Sípos Gáborné* [2006]: Mennyit ér ma a tanúsítvány?
Magyar Minőség 2006/5.
- Sípos Gáborné* [2009]: Az ISO 9001 szabvány módosítása
Magyar Minőség 2009/3.
- Schumpeter, Joseph A.* [1980]: A gazdasági fejlődés elmélete (Fordította: Bauer Tamás)
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- STADAT adatbázis*
<http://portal.ksh.hu>
- Stimson, William – Dlugopolski, Tom* [2007]: Financial Control and Quality
Quality Progress 26 Volume 40; Issue 5; May 2007
- Szabó Gábor Csaba* [2008]: A minőség megbízhatósága
Magyar Minőség 2008/10.

- Szintay István* (szerk.) [2005]: Minőségmenedzsment
Elmélet – Módszertan – Alkalmazás; Miskolci Egyetem, Vezetéstudományi Intézet
Bíbor Kiadó, 2005
- Szintay István – Veresné Somosi Mariann* [2007]: A felsőoktatás egy javasolt
minőség-irányítási modellje
Magyar Minőség 2007/3.
- Szintay István – Veresné Somosi Mariann* [2007]: A felsőoktatás egy javasolt
minőség-irányítási modellje – Az UNI-EFQM Pilot Program
Magyar Minőség 2007/4.
- Szintay István – Veresné Somosi Mariann* [2007]: A felsőoktatás belső és külső
minőségirányítási rendszerének sajátosságai
Magyar Minőség 2007/6.
- Tenner, Arthur R. – DeToro, Irving* [1996]: TQM Teljes körű minőségmenedzsment
Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- Tonk H. S.* [2000]: Integrating ISO 9001:2000 and the Baldrige criteria
Quality Progress Volume 33; Issue 8; August 2000
- Tóth Csaba László* [2007]: Hat Sigma – Siker vagy ámítás?
Magyar Minőség 2007/12.
- Tulipán Ágnes* [2006]: A folyamat költség-számítás történetének és módszertanának
rövid áttekintése
Magyar Minőség 2006/12.
- Tunkli Gábor* [2006]: Hogyan tovább minőségügy – avagy egy szakma devalvációs
folyamatának margójára
Magyar Minőség 2006/2.
- Varga Lajos* [1998]: A minőségügy fejlődése I. – II.
Magyar Minőség 1998/4-5.
- Veress Gábor* [1996]: A minőségügy fogalomrendszere
Minőségügyi alapismeretek 4. kötet
Veszprém, 1996
- Veresné dr. Somosi Mariann* [2005]: A munkatársak irányítása és elégedettsége a
szervezeti önértékelésen keresztül
Harvard Business Review, 2005/11.
- Westlund, Anders H.* [1998]: Az Európai vevői megelégedettségi index
Magyar Minőség 1998/3.
- Whitaker, Debrah A.* [2001]:
Mapping the Balanced Scorecard to the Baldrige and President's Quality Award
Criteria
Journal of Cost Management, 2001. May/June
- Wood, Douglas C.* [2008]: Blurred Vision – Cost of Quality
Quality Progress July, 2008.

MELLÉKLETEK

A mérleg előírt tagolása "A" változat

A. BEFEKTETETT ESZKÖZÖK	D. SAJÁT TŐKE	
I. IMMATERIÁLIS JAVAK	I. JEGYZETT TŐKE	
1. Alapítás átszervezés aktivált értéke	Ebből: visszavásárolt tulajdoni részesedés névértéke	
2. Kísérleti fejlesztés aktivált értéke	II. JEGYZETT, DE MÉG BE NEM FIZETETT TŐKE (-)	
3. Vagyoni értékű jogok	III. TŐKETARTALÉK	
4. Szellemi termékek	IV. EREDMÉNYTARTALÉK	
5. Üzleti vagy cégérték	V. LEKÖTÖTT TARTALÉK	
6. Immateriális javakra adott előlegek	VI. ÉRTÉKELÉSI TARTALÉK	
7. Immateriális javak értékhelyesbítése	1. Érték helyesbítés értékelési tartaléka	
II. TÁRGYI ESZKÖZÖK	2. Valós értékelés értékelési tartaléka	
1. Ingatlanok és a kapcsolódó vagyoni értékű jogok	VII. MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY	
2. Műszaki berendezések, felszerelések, járművek	E. CÉLTARTALÉKOK	
3. Egyéb berendezések, felszerelések, járművek	1. Céltartalék a várható kötelezettségekre	
4. Tenyészállatok	2. Céltartalék a jövőbeni költségekre	
5. Beruházások, felújítások	3. Egyéb céltartalék	
6. Beruházásokra adott előlegek	F. KÖTELEZETTSÉGEK	
7. Tárgyi eszközök érték helyesbítése	I. HÁTRASOROLT KÖTELEZETTSÉGEK	
III. BEFEKTETETT PÉNZÜGYI ESZKÖZÖK	1. Hátrasorolt kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	
1. Tartós részesedés kapcsolt vállalkozásban	2. Hátrasorolt kötelezettségek egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	
2. Tartósan adott kölcsön kapcsolt vállalkozásban	3. Hátrasorolt kötelezettségek egyéb gazdálkodóval szemben	
3. Egyéb tartós részesedés	II. HOSSZÚ LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK	
4. Tartósan adott kölcsön egyéb részesedési viszonyban álló vállalkozásban	1. Hosszú lejáratra kapott kölcsönök	
5. Egyéb tartósan adott kölcsön	2. Átváltoztatható kötvények	
6. Tartós hitelviszonyt megtestesítő értékpapír	3. Tartozások kötvény kibocsátásból	
7. Befektetett pénzügyi eszközök érték helyesbítése	4. Beruházási és fejlesztési hitelek	
8. Befektetett pénzügyi eszközök értékelési különbözete	5. Egyéb hosszú lejáratú hitelek	
B. FORGÓESZKÖZÖK	6. Tartós kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	
I. KÉSZLETEK	7. Tartós kötelezettségek egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	
1. Anyagok	8. Egyéb hosszú lejáratú kötelezettségek	
2. Befejezetlen termelés és félkész termékek	III. RÖVID LEJÁRATÚ KÖTELEZ.	
3. Növendék-, hízó- és egyéb állatok	1. Rövid lejáratú kölcsönök - ebből: az átváltoztatható kötvények	
4. Késztermékek	2. Rövid lejáratú hitelek	
5. Áruk	3. Vevőktől kapott előlegek	
6. Készletekre adott előlegek	4. Kötelezettségek áruszállításból és szolgáltatásból (szállítók)	
II. KÖVETELÉSEK	5. Váltótartozások	
1. Követelések áruszállításból és szolgáltatásból (vevők)	6. Rövid lejáratú kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	
2. Követelések kapcsolt vállalkozással szemben	7. Rövid lejáratú kötelezettségek egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	
3. Követelések egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	8. Egyéb rövid lejáratú kötelezettségek	
4. Váltókövetelések	9. Kötelezettségek értékelési különbözete	
5. Egyéb követelések	10. Származékos ügyletek negatív értékelési különbözete	
6. Követelések értékelési különbözete	G. PASSZÍV IDŐBELI ELHATÁROLÁSOK	
7. Származékos ügyletek pozitív értékelési különbözete	1. Bevételek passzív időbeli elhatárolása	
III. ÉRTÉKPAPÍROK	2. Költségek, ráfordítások passzív időbeli elhat.	
1. Részesedés kapcsolt vállalkozásban	3. Halasztott bevételek	
2. Egyéb részesedés		
3. Saját részvények, saját üzletrészek		
4. Forgatási célú hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok		
5. Értékpapírok értékelési különbözete		
IV. PÉNZESZKÖZÖK		
1. Pénztár, csekkek		
2. Bankbetétek		
C. AKTÍV IDŐBELI ELHATÁROLÁSOK		
1. Bevételek aktív időbeli elhatárolása		
2. Költségek, ráfordítások aktív időbeli elhat.		
3. Halasztott ráfordítások		
ESZKÖZÖK ÖSSZESEN	FORRÁSOK ÖSSZESEN	

A mérleg előírt tagolása "B" változat

A. BEFEKTETETT ESZKÖZÖK	D. EGY ÉVEN BELÜL ESEDÉKES KÖTELEZ.	
I. IMMATERIÁLIS JAVAK	1. Rövid lejáratú kölcsönök - ebből: az átváltoztatható kötvények	
1. Alapítás átszervezés aktivált értéke	2. Rövid lejáratú hitelek	
2. Kísérleti fejlesztés aktivált értéke	3. Vevőktől kapott előlegek	
3. Vagyoni értékű jogok	4. Kötelezettségek áruszállításból és szolgáltatásból (szállítók)	
4. Szellemi termékek	5. Váltótartozások	
5. Üzleti vagy cégérték	6. Rövid lejáratú kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	
6. Immateriális javakra adott előlegek	7. Rövid lej. köt. egyéb részesedési visz.ban lévő vállalk.sal szemben	
7. Immateriális javak értékhelyesbítése	8. Egyéb rövid lejáratú kötelezettségek	
II. TÁRGYI ESZKÖZÖK	9. Kötelezettségek értékelési különbözete	
1. Ingatlanok és a kapcsolódó vagyoni értékű jogok	10. Származékos ügyletek negatív értékkülönbözete	
2. Műszaki berendezések, felszerelések, járművek	E. PASSZÍV IDŐBELI ELHATÁROLÁSOK	
3. Egyéb berendezések, felszerelések, járművek	1. Bevételek passzív időbeli elhatárolása	
4. Tenyészállatok	2. Költségek, ráfordítások passzív időbeli elhat.	
5. Beruházások, felújítások	3. Halasztott bevételek	
6. Beruházásokra adott előlegek	F. FORGÓESZKÖZÖK - RÖVID LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK KÜLÖNBÖZETE (B+C-D-E)	
7. Tárgyi eszközök értékhelyesbítése	G. AZ ESZKÖZÖK ÖSSZÉRTÉKE az egy éven belül esedékes kötelezettségek levonása után (A ± F)	
III. BEFEKTETETT PÉNZÜGYI ESZK.	H. EGY ÉVNÉL HOSSZABB LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK	
1. Tartós részesedés kapcsolt vállalkozásban	I. HOSSZÚ LEJÁRATÚ KÖTELEZETTSÉGEK	
2. Tartósan adott kölcsön kapcsolt vállalkozásban	1. Hosszú lejáratra kapott kölcsönök	
3. Egyéb tartós részesedés	2. Átváltoztatható kötvények	
4. Tartósan adott kölcsön egyéb részesedési viszonyban álló vállalkozásban	3. Tartozások kötvénykibocsátásból	
5. Egyéb tartósan adott kölcsön	4. Beruházási és fejlesztési hitelek	
6. Tartós hitelviszonyt megtestesítő értékpapír	5. Egyéb hosszú lejáratú hitelek	
7. Befektetett pénzügyi eszközök értékhelyesbítése	6. Tartós kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	
8. Befektetett pü. eszközök értékelési különbözete	7. Tartós kötelezettségek egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	
B. FORGÓESZKÖZÖK	8. Egyéb hosszú lejáratú kötelezettségek	
I. KÉSZLETEK		
1. Anyagok	II. HÁTRASOROLT KÖTELEZETTSÉGEK	
2. Befejezetlen termelés és félkész termékek	1. Hátrasorolt kötelezettségek kapcsolt vállalkozással szemben	
3. Növendék-, hízó-és egyéb állatok	2. Hátrasorolt kötelezettségek egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	
4. Késztermékek	3. Hátrasorolt kötelezettségek egyéb gazdálkodóval szemben	
5. Áruk	I. CÉLTARTALÉKOK	
6. Készletekre adott előlegek	1. Céltartalék a várható kötelezettségekre	
II. KÖVETELÉSEK	2. Céltartalék a jövőbeni költségekre	
1. Követelések áruszállításból és szolgáltatásból (vevők)	3. Egyéb céltartalék	
2. Követelések kapcsolt vállalkozással szemben	J. SAJÁT TŐKE	
3. Követelések egyéb részesedési viszonyban lévő vállalkozással szemben	I. JEGYZETT TŐKE:	
4. Váltókövetelések	Ebből: visszavásárolt tulajdoni részesedés névértéken	
5. Egyéb követelések	II. JEGYZETT, DE MÉG BE NEM FIZETETETT TŐKE (-)	
6. Követelések értékelési különbözete	III. TŐKETARTALÉK	
7. Származékos ügyletek pozitív értékkülönbözete	IV. EREDMÉNYTARTALÉK	
III. ÉRTÉKPAPÍROK	V. LEKÖTÖTT TARTALÉK	
1. Részesedés kapcsolt vállalkozásban	VI. ÉRTÉKELÉSI TARTALÉK	
2. Egyéb részesedés	1. Értékhelyesbítés értékelési tartaléka	
3. Saját részvények, saját üzletrészek	2. Valós értékelés értékelési tartaléka	
4. Forgatási célú hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok	VII. MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY	
5. Értékpapírok értékelési különbözete		
IV. PÉNZESZKÖZÖK		
1. Pénztár, csekkek		
2. Bankbetétek		
C. AKTÍV IDŐBELI ELHATÁROLÁSOK		
1. Bevételek aktív időbeli elhatárolása		
2. Költségek, ráfordítások aktív időbeli elhat.		
3. Halasztott ráfordítások		

Eredmény-kimutatás előírt tagolása (összköltség eljárással) "A" változat

01. Belföldi értékesítés nettó árbevétele	
02. Exportértékesítés nettó árbevétele	
I. Értékesítés nettó árbevétele (01+02)	
03. Saját term. készletek állományváltozása	
04. Saját előállítású eszk. aktivált értéke	
II. Aktivált saját teljesítmények értéke (± 03 +04)	
III. Egyéb bevételek:	
Ebből: visszaírt értékvesztés	
05. Anyagköltség	
06. Igénybe vett szolgáltatások értéke	
07. Egyéb szolgáltatások értéke	
08. Eladott áruk beszerzési értéke	
09. Eladott (közvetített) szolgáltatások értéke	
IV. Anyagjellegű ráfordítások (05+06+07+08+09)	
10. Bérköltség	
11. Személyi jellegű egyéb kifizetések	
12. Bérjárulékok	
V. Személyi jellegű ráfordítások	
VI. Értécsökkenési leírás	
VII. Egyéb ráfordítások,	
Ebből: értékvesztés	
A. ÜZEMI (ÜZLETI) TEVÉKENYSÉG EREDMÉNYE (I±II+III-IV-V-VI-VII)	
13. Kapott (járó) osztalék és részesedés	
Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
14. Részesedések értékesítésének árfolyamnyeresége	
Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
15. Befektetett pü-i eszk. kamatai, árfolyamnyeresége	
Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
16. Egyéb kapott (járó) kamatok és kamatjellegű bevételek	
Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
17. Pénzügyi műveletek egyéb bevételei	
VIII. Pénzügyi műveletek bevételei (13+14+15+16+17)	
18. Befektetett pü-i eszközök árfolyamvesztése	
Ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	
19. Fizetendő kamatok és kamatjellegű ráfordítások	
Ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	
20. Részesedések, értékpapírok, bankbetétek értékvesztése	
21. Pénzügyi műveletek egyéb ráfordításai	
IX. Pénzügyi műveletek ráfordításai (18+19+20+21)	
B. PÉNZÜGYI MŰVELETEK EREDMÉNYE (VIII-IX)	
C. SZOKÁSOS VÁLLALKOZÁSI EREDMÉNY (±A±B)	
X. Rendkívüli bevételek	
XI. Rendkívüli ráfordítások	
D. RENDKÍVÜLI EREDMÉNY (X-XI)	
E. ADÓZÁS ELŐTTI EREDM. (±C±D)	
XII. Adófizetési kötelezettség	
F. ADÓZOTT EREDMÉNY (±E-XII)	
22. Eredménytartalék igénybe vétele osztalékra, részesedésre	
23. Jóváhagyott osztalék, részesedés	
G. MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY (± F + 22-23)	

Az eredmény-kimutatás előírt tagolása (forgalmi költség eljárással) "A" változat

01. Belföldi értékesítés nettó árbevétele	
02. Exportértékesítés nettó árbevétele	
I. Értékesítés nettó árbevétele (01+02)	
03. Értékesítés elszámolt közvetlen önköltsége	
04. Eladott áruk beszerzési értéke	
05. Eladott (közvetített) szolgáltatások értéke	
II. Értékesítés közvetlen költségei	
III. Értékesítés bruttó eredménye (I-II)	
06. Értékesítési, forgalmazási költségek	
07. Igazgatási költségek	
08. Egyéb általános költségek	
IV. Értékesítés közvetett költségei (06+07+08)	
V. Egyéb bevételek	
Ebből: visszaírt értékvesztés	
VI. Egyéb ráfordítások	
Ebből: értékvesztés	
A. ÜZEMI (ÜZLETI) TEVÉKENYSÉG EREDMÉNYE (±III-IV+V-VI)	
13. Kapott (járó) osztalék és részesedés	
Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
14. Részesedések értékesítésének árfolyamnyeresége	
Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
15. Befektetett pénzügyi eszközök kamatai, árfolyamnyeresége	
Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
16. Egyéb kapott (járó) kamatok és kamatjellegű bevételek	
Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
17. Pénzügyi műveletek egyéb bevételei	
VIII. Pénzügyi műveletek bevételei (13+14+15+16+17)	
18. Befektetett pénzügyi eszközök árfolyamvesztése	
Ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	
19. Fizetendő kamatok és kamatjellegű ráfordítások	
Ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	
20. Részesedések, értékpapírok, bankbetétek értékvesztése	
21. Pénzügyi műveletek egyéb ráfordításai	
IX. Pénzügyi műveletek ráfordításai (18+19+20+21)	
B. PÉNZÜGYI MŰVELETEK EREDMÉNYE (VIII-IX)	
C. SZOKÁSOS VÁLLALKOZÁSI EREDMÉNY (±A±B)	
X. Rendkívüli bevételek	
XI. Rendkívüli ráfordítások	
D. RENDKÍVÜLI EREDMÉNY (X-XI)	
E. ADÓZÁS ELŐTTI EREDM. (±C±D)	
XII. Adófizetési kötelezettség	
F. ADÓZOTT EREDMÉNY (±E-XII)	
22. Eredménytartalék igénybe vétele osztalékra, részesedésre	
23. Jóváhagyott osztalék, részesedés	
G. MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY (± F + 22-23)	

Az eredmény-kimutatás előírt tagolása (forgalmi költség eljárással) "B" változat

RÁFORDÍTÁSOK	BEVÉTELEK
01. Értékesítés elszámolt közvetlen önköltsége	11. Belföldi értékesítés nettó árbevétele
02. Eladott áruk beszerzési értéke	12. Exportértékesítés nettó árbevétele
03. Eladott (közvetített) szolgáltatások értéke	IX. Értékesítés nettó árbevétele (11+12)
I. Értékesítés közvetlen költségei (01+02+03)	X. Egyéb bevételek Ebből: visszaírt értékvesztés
04. Értékesítési, forgalmazási költségek	XI. Üzemi (üzleti) tevékenység bevételei (IX-X)
05. Igazgatási költségek	
06. Egyéb általános költségek	
II. Értékesítés közvetett költségei (04+05+06)	
III. Egyéb ráfordítások Ebből: értékvesztés	
IV. Üzemi (üzleti) tevékenység ráfordításai (I+II+III)	
A. ÜZEMI (ÜZLETI) TEVÉKENYSÉG NYERESÉGE (IV < XI)	H. ÜZEMI (ÜZLETI) TEVÉKENYSÉG VESZTESÉGE (IV > XI)
09. Befektetett pü-i eszk. árfolyamvesztesége Ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	17. Kapott (járó) osztalék és részesedés Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott
10. Fizetendő kamatok és kamatjellegű ráford. Ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	18. Részesedések értékesítésének árf. nyeresége Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott
11. Részesedések, értékpapírok, bankbetétek értékvesztése	19. Bef. pü-i eszközök. kamatai, árf. vesztesége Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott
12. Pénzügyi műveletek egyéb ráfordításai	20. Egyéb kapott (járó) kamatok és kamatjellegű bevételek Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott
VII. Pü-i műv. ráfordításai (09+10+11+12)	21. Pénzügyi műveletek egyéb bevételei
B. PÉNZÜGYI MŰVELETEK NYERESÉGE (VII < XV)	XV. Pénzügyi műveletek bevételei (17+18+19+20+21)
C. SZOKÁSOS VÁLLALKOZÁSI EREDMÉNY (NYERESÉG) [(A+B) > (H+I)]	I. PÉNZÜGYI MŰVELETEK VESZTESÉGE (VII > XV)
VIII. Rendkívüli ráfordítások	J. SZOKÁSOS VÁLLALKOZÁSI EREDMÉNY (VESZTESÉG) [(A+B) < (H+I)]
D. RENDKÍVÜLI EREDMÉNY (NYERESÉG) (VIII < XVI)	XVI. Rendkívüli bevételek
E. ADÓZÁS ELŐTTI EREDMÉNY (NYERESÉG) [(C+D) > (J+K)]	K. RENDKÍVÜLI EREDMÉNY (VESZTESÉG) (VIII > XVI)
IX. Adófizetési kötelezettség	L. ADÓZÁS ELŐTTI EREDMÉNY (VESZTESÉG) [(C+D) < (J+K)]
F. ADÓZOTT EREDMÉNY (NYERESÉG) [(E+IX) > 0]	M. ADÓZOTT EREDMÉNY (VESZTESÉG) [(E+IX) < 0] vagy
X. Jóváhagyott osztalék, részesedés	XVII. Eredmény-tartalék igénybe vétele osztalékra, részesedésre
G. MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY (NYERESÉG.)	N. MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY (VESZTESÉG)
Összesen (IV+V+VI+VII+VIII+G)	Összesen (XI-XII+XIII+XIV+N)

Az eredmény-kimutatás előírt tagolása (összköltség eljárással) "B" változat

RÁFORDÍTÁSOK	BEVÉTELEK	
I. Saját termelésű készletek állományának csökkenése	13. Belföldi értékesítés nettó árbevétele	
01. Anyagköltség	14. Exportértékesítés nettó árbevétele	
02. Igénybe vett szolgáltatások értéke	XI. Értékesítés nettó árbevétele (13+14)	
03. Egyéb szolgáltatások értéke	15. Saját termelésű készletek állomány-növekedése	
04. Eladott áruk beszerzési értéke	16. Saját előállítású eszközök aktivált értéke	
05. Eladott (közvetített) szolgáltatások értéke	XII. Aktivált saját teljesítmények értéke (15+16)	
II. Anyagjellegű ráfordítások (01+02+03+04+05)	XIII. Egyéb bevételek Ebből: visszaírt értékvesztés	
06. Bérköltség	XIV. Üzemi (üzleti) tevékenység bevételei (XI+XII+XIII)	
07. Személyi jellegű egyéb kifizetések		
08. Bérjárulékok		
III. Személyi jellegű ráfordítások (06+07+08)		
IV. Értékcsökkenési leírás		
V. Egyéb ráfordítások Ebből: értékvesztés		
VI. Üzemi (üzleti) tevékenység ráfordításai (I+II+III+IV+V)		
A. ÜZEMI (ÜZLETI) TEVÉKENYSÉG NYERESÉGE (VI < XIV)	H. ÜZEMI, ÜZLETI TEVÉKENYSÉG VESZTESÉGE (VI > XIV)	
09. Befektetett pénzügyi eszközök árfolyamvesztesége Ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	17. Kapott (járó) osztalék és részesedés Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
10. Fizetendő kamatok és kamatjellegű ráfordítások Ebből: kapcsolt vállalkozásnak adott	18. Részesedések értékesítésének árfolyamnyeresége Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
11. Részesedések, értékpapírok, bankbetétek értékvesztése	19. Befektetett pü-i eszk. kamatai, árf.vesztesége Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
	20. Egyéb kapott (járó) kamatok és kamatjellegű bevételek Ebből: kapcsolt vállalkozástól kapott	
12. Pénzügyi műveletek egyéb ráfordításai	21. Pénzügyi műveletek egyéb bevételei	
VII. Pü-i műv. ráfordításai (09+10+11+12)	XV. Pénzügyi műveletek bevételei (17+18+19+20+21)	
B. PÉNZÜGYI MŰVELETEK NYERESÉGE (VII < XV)	I. PÉNZÜGYI MŰVELETEK VESZTESÉGE (VII > XV)	
C. SZOKÁSOS VÁLLALKOZÁSI EREDMÉNY (NYERESÉG) [(A+B) > (H+I)]	J. SZOKÁSOS VÁLLALKOZÁSI EREDMÉNY (VESZTESÉG) [(A+B) < (H+I)]	
VIII. Rendkívüli ráfordítások	XVI. Rendkívüli bevételek	
D. RENDKÍVÜLI EREDMÉNY (NYERESÉG) (VIII < XVI)	K. RENDKÍVÜLI EREDMÉNY (VESZTESÉG) (VIII > XVI)	
E. ADÓZÁS ELŐTTI EREDMÉNY (NYERESÉG) [(C+D) > (J+K)]	L. ADÓZÁS ELŐTTI EREDMÉNY (VESZTESÉG) [(C+D) < (J+K)]	
IX. Adófizetési kötelezettség		
F. ADÓZOTT EREDMÉNY (NYERESÉG) [(E+IX) > 0]	M. ADÓZOTT EREDMÉNY (VESZTESÉG) [(E+IX) < 0] vagy	
X. Jóváhagyott osztalék, részesedés	XVII. Eredménytartalék igénybe vétele osztalékra, részesedésre	
G. MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY (NYERESÉG)	N. MÉRLEG SZERINTI EREDMÉNY (VESZTESÉG)	
Összesen: (VI+VII+VIII+IX+X+G)	Összesen (XIV+XV+XVI+XVII+N)	

Mellékszámítások – SPSS output – a többdimenziós skálázás mintapéldájához

Alscal Procedure Options

<i>Data Options</i>		<i>Model Options</i>		<i>Algorithmic Options</i>	
Number of Rows (Observations/Matrix)	8	Model	Euclid	Maximum Iterations	30
Number of Columns (Variables)	8				
Number of Matrices	1	Maximum Dimensionality	2	Convergence Criterion	0,00100
Measurement Level	Ordinal	Minimum Dimensionality	2	Minimum S-stress	0,00500
Data Matrix Shape	Symmetric				
Type	Dissimilarity	Negative Weights	Not Permitted	Missing Data Estimated by	Ulbounds
Approach to Ties	Leave Tied			Tiestore	28
Conditionality	Matrix				
Data Cutoff at	0,000000				

Raw (unscaled) Data for Subject 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,000							
2	14,071	0,000						
3	10,863	4,472	0,000					
4	11,916	9,592	8,832	0,000				
5	3,000	12,845	9,849	10,909	0,000			
6	11,091	9,747	8,775	5,196	10,296	0,000		
7	13,928	6,782	7,483	11,662	13,820	11,533	0,000	
8	11,576	8,602	7,483	12,410	11,358	10,344	7,071	0,000

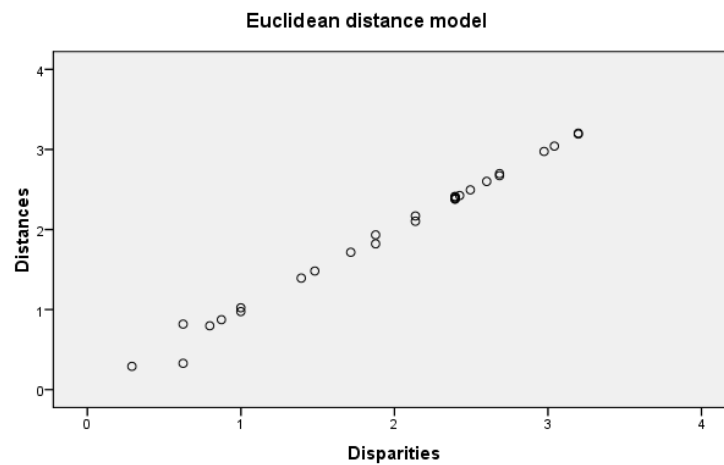
Stress = 0,03258 RSQ = 0,99327

Stimulus Number	Stimulus Name	1	2
1	íz	1,8021	0,6541
2	méret	-1,2776	-0,1848
3	csomagolás	-0,5103	0,0994
4	ár	0,1546	-1,4818
5	minőség	1,6356	0,4167
6	eltarthatóság	0,2545	-1,1692
7	gyártó	-1,4004	0,6027
8	márkanév	-0,6585	1,0629

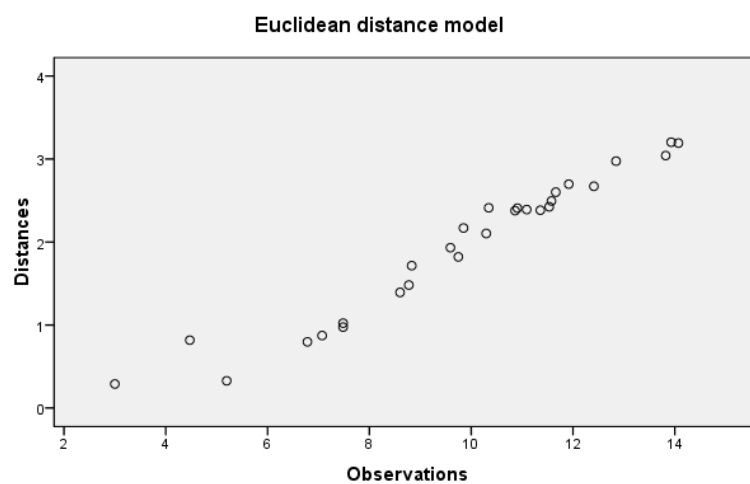
Optimally scaled data (disparities) for subject 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,000							
2	3,197	0,000						
3	2,394	0,623	0,000					
4	2,684	1,877	1,715	0,000				
5	0,290	2,975	2,136	2,394	0,000			
6	2,394	1,877	1,481	0,623	2,136	0,000		
7	3,197	0,797	0,999	2,601	3,042	2,425	0,000	
8	2,494	1,393	0,999	2,684	2,394	2,394	0,873	0,000

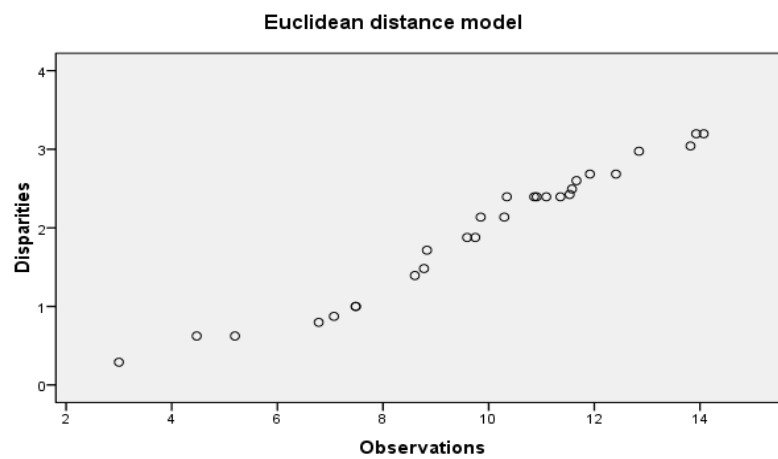
Scatterplot of Linear Fit



Scatterplot of Nonlinear Fit



Transformation Scatterplot



KÉRDŐÍV A MINŐSÉG ELEMZÉSÉNÉL ALKALMAZOTT MÓDSZEREKRŐL, AZOK EREDMÉNYESSÉGÉRŐL

1. Mióta rendelkezik a cég auditált minőségbiztosítási rendszerrel?

2. Mi indokolta a minőségbiztosítási rendszer bevezetését?
(Több választ is megjelölhet, ebben az esetben rangsorolja, kezdje a legfontosabbal (1)!)

A minőség javítása	☐	Presztízből	☐
A versenytársak rákényszerítettek	☐	Pályázatokon való részvétel feltétele volt	☐
Beszállítóként feltétel volt	☐	A menedzsment döntése volt	☐
Az eredmény javítását vártuk tőle	☐	A tulajdonos megkövetelte	☐
		Egyéb ok:	☐

3. Értékelje egy 5-fokozatú skálán, hogy mennyire volt sikeres a bevezetés

... a vállalat eredményessége szempontjából?	1 (rossz)	2	3	4	5 (kiváló)
... a minőség javulása szempontjából?	1 (rossz)	2	3	4	5 (kiváló)

4. Hogyan vizsgálták a minőség alakulását a bevezetés előtt?

Ugyanúgy, mint azóta	☐	Rendszeresen, de csak utólag	☐
Ritkán, alkalmanként	☐	Rendszeresen, de nem rendszerben	☐
Csak probléma esetén	☐	Egyéb:	☐

5. A minőségbiztosítási rendszer bevezetése óta változott-e a minőség elemzésének módja?

Nem, semmi nem változott	☐	Igen, bővültek az alkalmazott módszerek	☐
Egyéb:	☐	Igen, teljesen új módszereket használunk	☐
		Igen, most már minden területre kiterjed	☐

6. Az alábbiak közül mely minőségelemzési módszereket ismerik az Ön cégénél, melyiket használták az auditálás előtt, és melyiket használják az auditálás óta (is)?

Módszer(csoport)	Ismert	Az auditálás	
		<u>előtt használtuk</u>	<u>óta használjuk</u>
Adatgyűjtés, rendszerezés, grafikus ábrák készítése			
Statisztikai mutatók – átlag, szórás, stb. – számítása			
Folyamatok grafikus megjelenítése			
Ellenőrzőkártyák készítése, elemzése			
Folyamatképesség-elemzés			
Pareto-diagram			
Taguchi – módszer			
Korreláció- és regresszió-számítás			
Többdimenziós skálák alkalmazása			
Faktoranalízis			
Klaszteranalízis			
Shainin – módszerek			
Pareto – analízis			
Hat szigma eljárás			
Brainstorming – technikák			
SWOT analízis			
Ishikawa „halszálka” diagram			
Benchmarking			
ABC elemzés			
Önértékelés			
QFD			

Statistical Process Control			
Értékelemzési módszerek			
Szakértői módszerek			
Kérdőíves felmérések			
A minőségváltozás által okozott gazdasági hatások elemzése			
Minőségköltségek elemzése			

7. Nevezze meg azokat a minőségelemzési módszereket, technikákat, amelyek az előző felsorolásban nem szerepelnek, de az Önök cégénél használják:

.....

.....

8. A minőségbiztosítási rendszer bevezetése óta változott-e a minőség elemzésének intenzitása?

Igen, ritkább lett

☐
☐
☐

Igen, rendszeres lett

Igen, kampányszerűvé vált

Nem, semmi nem változott

Egyéb:

☐
☐

9. A minőségbiztosítási rendszer bevezetése kb. hány százalékkal növelte

... a vállalat árbevételét? %-kal

Nem számszerűsítettük

☐

Nem tudom

☐

... a költségeket? %-kal

Nem számszerűsítettük

☐

Nem tudom

☐

10. Ki foglalkozik a cégnél a minőség elemzésével?

Önálló csoport elkülönülten a gazdasági elemzőktől

Önálló személy elkülönülten a gazdasági elemzőktől

Együtt a gazdasági elemzőkkel (kontrollerekkel)

Egyéb:

☐
☐
☐
☐

11. Milyen jellegű tevékenységet végez a cég?

Termelő

Szolgáltató

☐
☐

Termelő és szolgáltató

Közszolgáltató

☐
☐

12. A vállalkozás főtevékenysége alapján melyik nemzetgazdasági ágba sorolható?

Mezőgazdaság, vad- erdő- halgazdálkodás

Ipar

Építőipar

Kereskedelem, javítás

Szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás

Szállítás, raktározás, posta, távközlés

☐
☐
☐
☐
☐
☐

Pénzügyi tevékenység

Ingatlanügyek, gazdasági szolgáltatás

Oktatás

Egészségügyi, szociális ellátás

Egyéb közösségi, személyi szolgáltatás

☐
☐
☐
☐
☐

13. Beszállítója-e valamilyen multinacionális cégnek?

igen / nem

14. Alvállalkozóként dolgozik(ott)-e valamely multinacionális cégnek?

igen / nem

15. Hány alkalmazottja van a cégnek?

1 – 9 fő

10 – 19 fő

20 – 49 fő

☐
☐
☐

50 – 249 fő

250 fő felett

☐
☐

16. Milyen a tulajdonosi szerkezet?

100 %-ban belföldi magántulajdonú

Többségi belföldi magántulajdonú

Többségi külföldi magántulajdonú

100 %-ban külföldi magántulajdonú

100 %-ban állami vagy közösségi tulajdonú

☐
☐
☐
☐
☐

KÍSÉRŐLEVÉL

Tisztelt Cím!

A Budapesti Gazdasági Főiskola oktatójaként a minőség elemzésénél alkalmazható és alkalmazott – elsősorban – statisztikai módszerek vizsgálatával foglalkozom. PhD dolgozatom elkészítéséhez szükségem lenne egy kérdőíves felmérésre, melyben arra keresem a választ, hogy a Magyarországon működő vállalatok/vállalkozások a gyakorlatban milyen – elsősorban – kvantitatív módszereket alkalmaznak a tevékenységük minőségének vizsgálatára, elemzésére.

Levelemhez mellékeltem egy kérdőívet, mely a már tanúsítással rendelkező vállalatok/vállalkozásoknál alkalmazott vagy alkalmazható módszerekre kérdez rá, ill. arra, hogy mi változott a tanúsítás óta elsősorban módszertani téren.

Amennyiben ideje engedi, arra szeretném kérni, hogy a mellékelt kérdőívnek egy – a minőség alakulásáért felelős – szakemberrel való kitöltésével/kitöltetésével segítse munkámat!

A feldolgozás során a cég nevét semmilyen formában nem használom fel, ill. a cégre vonatkozó egyedi adatokat csak aggregáltan használom és bizalmasan kezelem úgy, hogy abból semmilyen formában nem lehet a cégre következtetni.

Kérem, hogy a kitöltött kérdőívet a drime@invitel.hu címre küldjék!
Fáradozásukat előre is köszönöm!

Dr. Ilyésné dr. Molnár Emese
Főiskolai docens

INFORMÁCIÓKÉRÉS

Tisztelt Dr. Ilyésné dr. Molnár Emese!

Köszönjük érdeklődését.

Kérésére tájékoztatjuk, hogy a tanúsított cégekről szóló nyilvántartásunk nem teljes körű. Csak néhány tanúsító cég szolgáltat adatokat az általuk tanúsított cégekről, és sajnos tanácsot sem tudunk adni, hogy hová fordulhat bővebb felvilágosításért.

Szívélyes üdvözléssel

Takáts Albert
ügyvezető igazgató

Magyar Minőség Társaság
1091 Budapest, Üllői u. 25.
Tel.: 1/456-6951
Fax: 1/456-6954
E-mail: titkarsag@quality-mmt.hu
Portál: www.quality-mmt.hu

-----Original Message-----

From: Dr. Ilyésné dr. Molnár Emese [mailto:drime@invitel.hu]

Sent: Friday, September 05, 2008 10:16 AM

To: Turos Tarjánné

Subject: információ kérése

Tisztelt Cím!

Az alábbi kérdésben szeretném a segítségüket kérni:

PhD dolgozat elkészítéséhez lenne szükségem olyan megbízható adatokra, amelyek az elmúlt években az ISO tanúsítással rendelkező magyarországi szervezetek/vállalkozások számára, a számuk alakulására vonatkozik, esetleg egyéb vállalati jellemzőkre, mint pld ágazati hovatartozás, méret, stb.

A kérdésem az lenne, hogy Önök rendelkeznek-e ilyen adatokkal, ill. van-e lehetőség ilyen jellegű megbízható adatok lekeresésére.

Esetleg tudnak-e segítséget nyújtani abban, hogy – ha Önök nem rendelkeznek ilyen adatokkal, akkor – hol találhatok erre vonatkozóan megbízható, nyilvános adatokat.

Válaszukat előre is köszönöm!

Dr. Ilyésné dr. Molnár Emese
Budapesti Gazdasági Főiskola
Külkereskedelmi Főiskolai Kar
Módszertani Intézet

Kedves dr. Molnár Emese!

A kérdéseire a válaszom a következő:

1. Adatbázisunk kb. 95%-os, de arra törekszünk, hogy minél tökéletesebb legyen.
2. Adatbázisunkban a cégek elérhetőségeit jelentetjük meg, tehát cégnév, cím, telefonszám illetve elhelyezzük egy tevékenységi kör alá. Több információt nem gyűjtünk és jelenleg nem is tervezünk ilyen adatgyűjtést.

Üdvözlettel:

Fauszt Csaba

Üzletág-vezető
0620/663-4810
csaba.fauszt@imcc.hu
info@imcc.hu
www.imcc.hu

Dr. Ilyésné dr. Molnár Emese írta:
Tisztelt Cím!

Főiskolai oktatóként PhD. dolgozatom elkészítéséhez lenne szükségem az ISO minősített cégekre, s ezzel kapcsolatban szeretnék érdeklődni, hogy

1. az Önök adatbázisa teljeskörű-e, azaz minden magyarországi ISO-minősített cég szerepel-e benne?
2. rendelkezésre állnak-e publikus adatok arra vonatkozóan, hogy az ISO-minősített cégeknek milyen az összetétele, tevékenység, ágazat, vállalatméret, esetleg árbevétel vagy egyéb szempontok szerint?

Válaszukat várva
Tisztelettel
Dr. Ilyésné dr. Molnár Emese

**A REGISZTRÁLT, A MINTÁBA KERÜLT ÉS AZ ISO MINŐSÍTETT
VÁLLALKOZÁSOK SZÁMA GAZDASÁGI ÁGAK SZERINTI CSOPORTOSÍTÁSBAN**

Mértékegység: darab

<i>Gazdasági ág</i>	<i>Regisztrált vállalkozások száma 2008. november</i>	<i>Vállalkozások száma a mintában</i>	<i>ISO minősített cégek száma</i>
Mezőgazdaság; vad-, erdő-, halgazdálkodás	387 678	0	201
Ipar	80 548	42	4 192
Építőipar	94 753	7	1 765
Kereskedelem, javítás	206 937	15	2 214
Szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás	71 911	1	54
Szállítás, raktározás, posta, távközlés	44 310	12	682
Pénzügyi tevékenység	39 812	0	19
Ingatlanügyek, gazdasági szolgáltatás	477 818	7	532
Oktatás	39 916	6	170
Egészségügyi, szociális ellátás	30 537	2	216
Egyéb közösségi, személyi szolgáltatás	84 498	12	1 387
<i>Összesen</i>	<i>1 558 718</i>	<i>104</i>	<i>11 432</i>

Adatok forrása: KSH STADAT adatbázis 2008. november
Saját számítás az ISO minősített cégek jegyzékéből

A MINTA REPRESENTATIVITÁSÁNAK VIZSGÁLATA AZ ISO MINŐSÍTETT CÉGEK ÁGAZATI SZERKEZETE ALAPJÁN

<i>Gazdasági ág</i>	<i>Regisztrált vállalkozások aránya 2008. november</i>	<i>Vállalkozások aránya a mintában</i>	<i>ISO minősített cégek aránya</i>
Ipar	0,300	0,404	0,384
Építőipar	0,061	0,067	0,154
Kereskedelem, javítás; Szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás	0,179	0,154	0,198
Szállítás, raktározás, posta, távközlés	0,028	0,115	0,060
Pénzügyi tevékenység; Ingatlanügyek, gazdasági szolgáltatás	0,332	0,067	0,048
Oktatás; Egészségügyi, szociális ellátás	0,026	0,077	0,034
Egyéb közösségi, személyi szolgáltatás	0,020	0,115	0,121
<i>Összesen</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>

Megjegyzés: Az ágazati szerkezet összevonására az illeszkedésvizsgálat feltételeinek ($n \cdot P_i \geq 5$) teljesüléséhez volt szükség.

$$H_0: P(C_i) = P_i \quad \forall i: i = 1, 2, \dots, 7$$

$$H_1: \exists i: P(C_i) \neq P_i \quad i = 1, 2, \dots, 7$$

$$\chi^2 = 104 \cdot \left(\frac{0,404^2}{0,384} + \frac{0,067^2}{0,154} + \frac{0,154^2}{0,198} + \frac{0,115^2}{0,060} + \frac{0,067^2}{0,048} + \frac{0,077^2}{0,034} + \frac{0,115^2}{0,121} - 1 \right) = 18,22$$

$\alpha = 0,005$ szignifikancia szinten még elfogadható, hogy a minta és az ISO – minősített cégek ágazati megoszlása nem tér el egymástól.

A MINTA ÖSSZETÉTELE

LÉTSZÁM – KATEGÓRIÁK, TULAJDONOSI FORMA ÉS

A TEVÉKENYSÉG JELLEGE SZERINT

<i>Létszám-kategória (fő)</i>	<i>Vállalatok száma a mintában (db)</i>
1 – 9	18
10 – 19	3
20 – 49	15
50 – 249	24
250 –	44
<i>Összesen</i>	<i>104</i>

<i>Tulajdonosi forma</i>	<i>Vállalatok száma a mintában (db)</i>
100 %-ban belföldi magántulajdonú	42
Többségi belföldi magántulajdonú	7
Többségi külföldi magántulajdonú	15
100 %-ban külföldi magántulajdonú	30
100 %-ban állami vagy közösségi tulajdonú	10
<i>Összesen</i>	<i>104</i>

<i>Tevékenység jellege</i>	<i>Vállalatok száma a mintában (db)</i>
Termelő	41
Szolgáltató	50
Termelő és szolgáltató	13
<i>Összesen</i>	<i>104</i>

A MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI RENDSZER BEVEZETÉSÉNEK OKA

H_0 : $P = 0,5$ a vállalatok legalább a fele külső okokkal magyarázta a bevezetést

H_1 : $P < 0,5$ ez az arány kisebb, mint 50 %

$$z = \frac{p - P_0}{\sqrt{\frac{P_0 \cdot (1 - P_0)}{n}}} = \frac{0,49 - 0,5}{\sqrt{\frac{0,5 \cdot 0,5}{104}}} = -0,1961 \quad \text{ahol} \quad p = \frac{k}{n} = \frac{51}{104} = 0,4904$$

A próbafüggvény minden szignifikancia szinten az elfogadási tartományba esik, így elfogadható a H_0 hipotézis, tehát a vállalatok/vállalkozások legalább fele külső okok miatt döntött a minőségbiztosítási rendszer bevezetése mellett.

A MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI RENDSZER BEVEZETÉSÉNEK SIKERESSÉGE A VÁLLALAT EREDMÉNYESSÉGE VALAMINT A MINŐSÉG JAVULÁSA SZEMPONTJÁBÓL

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Eredmény	3,52	104	1,043	,102
	Minőség	3,73	104	,686	,067

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Eredmény & Minőség	104	,442	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Eredmény - Minőség	-,212	,962	,094	-,399	-,024	-2,242	103	,027

**A BEVEZETÉS SIKERESSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE ANNAK FÜGGVÉNYÉBEN, HOGY
MELYIK TÉNYEZŐ VOLT A BEVEZETÉS LEGFONTOSABB OKA**

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Min. jav.	3,86	14	,864	,231
	V2	4,29	14	,469	,125
Pair 2	Vers. Kép.	3,00 ^a	3	,000	,000
	V4	3,00 ^a	3	,000	,000
Pair 3	Besz. felt.	3,97	33	,728	,127
	V6	3,97	33	,728	,127
Pair 4	Eredm. jav.	3,40 ^a	10	,516	,163
	V8	3,40 ^a	10	,516	,163
Pair 5	Presztízs	3,70 ^a	10	,483	,153
	V10	3,70 ^a	10	,483	,153
Pair 6	Pály. felt.	4,00	21	,837	,183
	V12	3,43	21	,598	,130
Pair 7	Menedzs.	3,23	31	,884	,159
	V14	3,68	31	,541	,097
Pair 8	Tulajd.	2,92 ^a	12	,515	,149
	V16	2,92 ^a	12	,515	,149

a: The correlation and t cannot be computed because the standard error of the difference is 0.

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Min. jav. & V2	14	,868	,000
Pair 3	Besz. felt. & V6	33	,646	,000
Pair 6	Pály.felt. & V12	21	,200	,385
Pair 7	Menedzs. & V14	31	,855	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Min. jav. - V2	-,429	,514	,137	-,725	-,132	-3,122	13	,008
Pair 3	Besz. felt. - V6	,000	,612	,107	-,217	,217	,000	32	1,000
Pair 6	Pály.felt. - V12	,571	,926	,202	,150	,993	2,828	20	,010
Pair 7	Menedzs. - V14	-,452	,506	,091	-,637	-,266	-4,971	30	,000

Megjegyzés: a pár első tagja az eredmény, a második a minőség javításában elért eredmény értékét jelöli.

**AZ ELEMZÉSI MÓDSZEREK ELŐFORDULÁSI GYAKORISÁGA A VÁLASZOK
KÖZÖTT AZ ALKALMAZOTTAK SZÁMA SZERINTI CSOPORTOSÍTÁSBAN**

Módszerek	Alkalmazottak száma (fő)											
	1 - 9		10 - 19		20 - 49		50 - 249		250 -		Összesen	
	db	arány	db	arány	db	arány	db	arány	db	arány	db	arány
Adatgyűjtés	18	1,00	3	1,00	15	1,00	23	1,00	45	1,00	104	1,00
	11	0,61	1	0,33	8	0,53	22	0,96	38	0,84	80	0,77
	11	0,61	3	1,00	4	0,27	23	1,00	42	0,93	83	0,80
Statisztikai mutatók	11	0,61	1	0,33	9	0,60	23	1,00	45	1,00	89	0,86
	11	0,61	0	0,00	8	0,53	17	0,74	21	0,47	57	0,55
	11	0,61	0	0,00	4	0,27	23	1,00	34	0,76	72	0,69
Folyamatok grafikus ábrázolása	11	0,61	3	1,00	15	1,00	23	1,00	36	0,80	88	0,85
	11	0,61	1	0,33	2	0,13	9	0,39	20	0,44	43	0,41
	11	0,61	3	1,00	5	0,33	23	1,00	36	0,80	78	0,75
Ellenőrző kártya	13	0,72	0	0,00	4	0,27	15	0,65	30	0,67	62	0,60
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	0,52	6	0,13	18	0,17
	7	0,39	0	0,00	0	0,00	13	0,57	15	0,33	35	0,34
Folyamat képesség vizsgálat	0	0,00	0	0,00	6	0,40	14	0,61	30	0,67	50	0,48
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	0	0,00	20	0,44	24	0,23
	0	0,00	0	0,00	2	0,13	13	0,57	30	0,67	45	0,43
Pareto diagram	0	0,00	1	0,33	5	0,33	14	0,61	28	0,62	48	0,46
	0	0,00	1	0,33	1	0,07	2	0,09	6	0,13	10	0,10
	0	0,00	1	0,33	1	0,07	10	0,43	17	0,38	29	0,28
Taguchi módszer	0	0,00	0	0,00	4	0,27	8	0,35	17	0,38	29	0,28
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,13	6	0,06
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	0,35	6	0,13	14	0,13
Korreláció és regresszió számítás	0	0,00	0	0,00	4	0,27	10	0,43	28	0,62	42	0,40
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,09	9	0,20	11	0,11
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	0,43	17	0,38	27	0,26
Többdimenziós skála	0	0,00	0	0,00	4	0,27	10	0,43	1	0,02	15	0,14
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,09	0	0,00	2	0,02
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	0,43	1	0,02	11	0,11
Faktoranalízis	0	0,00	0	0,00	4	0,27	8	0,35	12	0,27	24	0,23
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	0,35	1	0,02	9	0,09
Klaszter-analízis	0	0,00	0	0,00	5	0,33	0	0,00	12	0,27	17	0,16
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1	0,01
Shainin módszerek	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	0,24	11	0,11
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Pareto analízis	0	0,00	0	0,00	5	0,33	14	0,61	36	0,80	55	0,53
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,09	17	0,38	19	0,18
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	0,43	30	0,67	40	0,38
ABC elemzés	0	0,00	0	0,00	5	0,33	17	0,74	24	0,53	46	0,44
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	5	0,22	17	0,38	26	0,25
	0	0,00	0	0,00	1	0,07	13	0,57	18	0,40	32	0,31

<i>Brainstorming</i>	18	1,00	0	0,00	12	0,80	22	0,96	31	0,69	83	0,80
	13	0,72	0	0,00	4	0,27	10	0,43	20	0,44	47	0,45
	18	1,00	0	0,00	0	0,00	22	0,96	25	0,56	65	0,63
<i>SWOT analízis</i>	13	0,72	1	0,33	11	0,73	22	0,96	33	0,73	80	0,77
	0	0,00	1	0,33	4	0,27	5	0,22	20	0,44	30	0,29
	6	0,33	1	0,33	0	0,00	10	0,43	30	0,67	47	0,45
<i>Ishikawa diagram</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	0,61	31	0,69	45	0,43
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,09	17	0,38	19	0,18
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	0,43	25	0,56	35	0,34
<i>Benchmarking</i>	7	0,39	1	0,33	11	0,73	18	0,78	42	0,93	79	0,76
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	0,48	31	0,69	42	0,40
	0	0,00	1	0,33	0	0,00	13	0,57	36	0,80	50	0,48
<i>6 szigma</i>	7	0,39	0	0,00	10	0,67	13	0,57	22	0,49	52	0,50
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	17	0,38	17	0,16
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	0,52	18	0,40	30	0,29
<i>Önértékelés</i>	18	1,00	1	0,33	5	0,33	23	1,00	36	0,80	83	0,80
	7	0,39	0	0,00	5	0,33	16	0,70	3	0,07	31	0,30
	18	1,00	1	0,33	1	0,07	23	1,00	19	0,42	62	0,60
<i>QFD</i>	0	0,00	0	0,00	6	0,40	10	0,43	24	0,53	40	0,38
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	20	0,44	20	0,19
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	0,35	24	0,53	32	0,31
<i>SPC</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,33	14	0,61	25	0,56	44	0,42
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	0	0,00	6	0,13	10	0,10
	0	0,00	0	0,00	1	0,07	8	0,35	14	0,31	23	0,22
<i>Értékelemzés</i>	0	0,00	0	0,00	13	0,87	22	0,96	19	0,42	54	0,52
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	13	0,57	3	0,07	20	0,19
	0	0,00	0	0,00	3	0,20	18	0,78	8	0,18	29	0,28
<i>Szakértői módszerek</i>	0	0,00	0	0,00	7	0,47	16	0,70	16	0,36	39	0,38
	0	0,00	0	0,00	7	0,47	8	0,35	15	0,33	30	0,29
	0	0,00	0	0,00	3	0,20	16	0,70	16	0,36	35	0,34
<i>Kérdőíves felmérések</i>	18	1,00	3	1,00	11	0,73	23	1,00	45	1,00	100	0,96
	13	0,72	1	0,33	5	0,33	12	0,52	27	0,60	58	0,56
	18	1,00	3	1,00	1	0,07	17	0,74	45	1,00	84	0,81
<i>Gazdasági hatások elemzése</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,33	15	0,65	21	0,47	41	0,39
	0	0,00	0	0,00	5	0,33	7	0,30	14	0,31	26	0,25
	0	0,00	0	0,00	1	0,07	15	0,65	21	0,47	37	0,36
<i>Minőség-költség elemzés</i>	0	0,00	0	0,00	8	0,53	19	0,83	27	0,60	54	0,52
	0	0,00	0	0,00	5	0,33	5	0,22	20	0,44	30	0,29
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	15	0,65	27	0,60	46	0,44

**AZ ELEMZÉSI MÓDSZEREK ELŐFORDULÁSI GYAKORISÁGA A VÁLASZOK
KÖZÖTT A VÁLLALAT/VÁLLALKOZÁS TEVÉNYSÉGÉNEK JELLEGE
SZERINTI CSOPORTOSÍTÁSBAN**

<i>Módszerek</i>	<i>A tevékenység jellege</i>							
	<i>Termelő</i>		<i>Szolgáltató</i>		<i>Termelő és szolgáltató</i>		<i>Összesen</i>	
	<i>db</i>	<i>arány</i>	<i>db</i>	<i>arány</i>	<i>db</i>	<i>arány</i>	<i>db</i>	<i>arány</i>
<i>Adatgyűjtés</i>	18	1,00	3	1,00	15	1,00	104	1,00
	11	0,61	1	0,33	8	0,53	80	0,77
	11	0,61	3	1,00	4	0,27	83	0,80
<i>Statisztikai mutatók</i>	11	0,61	1	0,33	9	0,60	89	0,86
	11	0,61	0	0,00	8	0,53	57	0,55
	11	0,61	0	0,00	4	0,27	72	0,69
<i>Folyamatok grafikus ábrázolása</i>	11	0,61	3	1,00	15	1,00	88	0,85
	11	0,61	1	0,33	2	0,13	43	0,41
	11	0,61	3	1,00	5	0,33	78	0,75
<i>Ellenőrző kártya</i>	13	0,72	0	0,00	4	0,27	62	0,60
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	18	0,17
	7	0,39	0	0,00	0	0,00	35	0,34
<i>Folyamat képesség vizsgálat</i>	0	0,00	0	0,00	6	0,40	50	0,48
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	24	0,23
	0	0,00	0	0,00	2	0,13	45	0,43
<i>Pareto diagram</i>	0	0,00	1	0,33	5	0,33	48	0,46
	0	0,00	1	0,33	1	0,07	10	0,10
	0	0,00	1	0,33	1	0,07	29	0,28
<i>Taguchi módszer</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,27	29	0,28
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,06
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	0,13
<i>Korreláció és regresszió számítás</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,27	42	0,40
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	0,11
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	27	0,26
<i>Többdimenziós skála</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,27	15	0,14
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,02
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	0,11
<i>Faktoranalízis</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,27	24	0,23
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	0,09
<i>Klaszter-analízis</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,33	17	0,16
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01
<i>Shainin módszerek</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	0,11
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Pareto analízis</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,33	55	0,53
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19	0,18
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	40	0,38
<i>ABC elemzés</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,33	46	0,44
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	26	0,25
	0	0,00	0	0,00	1	0,07	32	0,31

<i>Brainstorming</i>	18	1,00	0	0,00	12	0,80	83	0,80
	13	0,72	0	0,00	4	0,27	47	0,45
	18	1,00	0	0,00	0	0,00	65	0,63
<i>SWOT analízis</i>	13	0,72	1	0,33	11	0,73	80	0,77
	0	0,00	1	0,33	4	0,27	30	0,29
	6	0,33	1	0,33	0	0,00	47	0,45
<i>Ishikawa diagram</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	45	0,43
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19	0,18
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	35	0,34
<i>Benchmarking</i>	7	0,39	1	0,33	11	0,73	79	0,76
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	42	0,40
	0	0,00	1	0,33	0	0,00	50	0,48
<i>6 szigma</i>	7	0,39	0	0,00	10	0,67	52	0,50
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	17	0,16
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	30	0,29
<i>Önértékelés</i>	18	1,00	1	0,33	5	0,33	83	0,80
	7	0,39	0	0,00	5	0,33	31	0,30
	18	1,00	1	0,33	1	0,07	62	0,60
<i>QFD</i>	0	0,00	0	0,00	6	0,40	40	0,38
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	20	0,19
	0	0,00	0	0,00	0	0,00	32	0,31
<i>SPC</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,33	44	0,42
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	10	0,10
	0	0,00	0	0,00	1	0,07	23	0,22
<i>Értékelemzés</i>	0	0,00	0	0,00	13	0,87	54	0,52
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	20	0,19
	0	0,00	0	0,00	3	0,20	29	0,28
<i>Szakértői módszerek</i>	0	0,00	0	0,00	7	0,47	39	0,38
	0	0,00	0	0,00	7	0,47	30	0,29
	0	0,00	0	0,00	3	0,20	35	0,34
<i>Kérdőíves felmérések</i>	18	1,00	3	1,00	11	0,73	100	0,96
	13	0,72	1	0,33	5	0,33	58	0,56
	18	1,00	3	1,00	1	0,07	84	0,81
<i>Gazdasági hatások elemzése</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,33	41	0,39
	0	0,00	0	0,00	5	0,33	26	0,25
	0	0,00	0	0,00	1	0,07	37	0,36
<i>Minőség - költség elemzés</i>	0	0,00	0	0,00	8	0,53	54	0,52
	0	0,00	0	0,00	5	0,33	30	0,29
	0	0,00	0	0,00	4	0,27	46	0,44

**KIINDULÓ ADATOK ÉS SEGÉDTÁBLÁK A VÁLLALAT/VÁLLALKOZÁS
ALKALMAZOTTAINAK SZÁMA ÉS A MINŐSÉGELEMZÉST VÉGZŐK KÖZÖTTI
KAPCSOLAT VIZSGÁLATÁHOZ**

<i>Megnevezés</i>	<i>Alkalmazottak száma (fő)</i>					<i>Összesen</i>
	<i>1 - 9</i>	<i>10 - 19</i>	<i>20 - 49</i>	<i>50 - 249</i>	<i>250 -</i>	
Önálló csoport	0	0	0	6	13	19
Önálló személy	6	3	0	11	9	29
Együtt a kontrollerekkel	0	0	13	7	18	38
Egyéb	12	0	2	0	4	18
Összesen	18	3	15	24	44	104

 f_{ij}^*

3,288	0,548	2,740	4,385	8,038
5,019	0,837	4,183	6,692	12,269
6,577	1,096	5,481	8,769	16,077
3,115	0,519	2,596	4,154	7,615

$$\frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*}$$

3,288	0,548	2,740	0,595	3,062	χ^2
0,192	5,595	4,183	2,773	0,871	
6,577	1,096	10,316	0,357	0,230	
25,338	0,519	0,137	4,154	1,716	74,288

 χ^2

$$H_0 : P_{ij} = P_{i\cdot} \cdot P_{\cdot j} \quad (i = 1, 2, 3, 4; \quad j = 1, 2, 3, 4, 5) \quad \Rightarrow \quad \text{függetlenek}$$

$$H_1 : \exists ij : P_{ij} \neq P_{i\cdot} \cdot P_{\cdot j} \quad \Rightarrow \quad \text{nem függetlenek}$$

Próbafüggvény: $\chi^2 = 74,288 \quad \gamma = 12 \quad \chi^2_{0,95;12} = 21,0$

$\alpha = 5$ %-os szignifikancia szinten a minta alapján nem állítható, hogy a két ismerv független egymástól.

$$T = \sqrt{\frac{74,288}{104 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{4}}} = 0,454 \quad C = \frac{0,454}{0,9306} = 0,4879 \quad \rightarrow \quad \text{Közepes erősségű kapcsolat.}$$

**KIINDULÓ ADATOK ÉS SEGÉDTÁBLÁK A VÁLLALAT/VÁLLALKOZÁS
TEVÉKENYSÉGÉNEK JELLEGE ÉS A VÁLLALATOK ÁLTAL ALKALMAZOTT
MÓDSZEREK ALKALMAZÁSI GYAKORISÁGA KÖZÖTTI KAPCSOLAT
VIZSGÁLATÁHOZ**

<i>Módszer-csoportok</i>	<i>Tevékenység jellege</i>			<i>Összesen</i>
	<i>Termelő</i>	<i>Szolgáltató</i>	<i>Termelő és szolgáltató</i>	
Legismertebbek	172	178	94	444
Kevésbé ismertek	122	65	60	247
Egyéb	181	41	118	360
Összesen	475	304	272	1 051

f_{ij}^*	200,666	128,426	114,908
	111,632	71,444	63,924
	162,702	104,129	93,168

$\frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*}$	4,095	19,136	3,804	χ^2
	0,963	0,581	0,241	
	2,058	17,864	6,618	
				55,36

A módszerek csoportosítása az ismertségük alapján történt:

- ◆ legismertebbek: az ismertségi rangsor első hat módszere
- ◆ kevésbé ismertek: az ismertségi rangsor második hat módszere
- ◆ egyéb: a rangsor többi eleme

$$H_0 : P_{ij} = P_{i.} \cdot P_{.j} \quad (i = 1, 2, 3 \quad j = 1, 2, 3) \Rightarrow \text{függetlenek}$$

$$H_1 : \exists ij : P_{ij} \neq P_{i.} \cdot P_{.j} \Rightarrow \text{nem függetlenek}$$

$$\text{Próbafüggvény:} \quad \chi^2 = 55,36 \quad \gamma = 4 \quad \chi^2_{0,95;4} = 9,49$$

$\alpha = 5$ %-os szignifikancia szinten nem állítható, hogy a két ismérv független egymástól.

$$T = \sqrt{\frac{55,36}{1051 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}} = 0,1623 \quad \rightarrow \quad \text{Gyenge kapcsolat.}$$

**KIINDULÓ ADATOK ÉS SEGÉDTÁBLÁK A VÁLLALAT/VÁLLALKOZÁS
ALKALMAZOTTAINAK SZÁMA ÉS A VÁLLALATOK ÁLTAL ALKALMAZOTT
MÓDSZEREK ALKALMAZÁSI GYAKORISÁGA KÖZÖTTI KAPCSOLAT
VIZSGÁLATÁHOZ**

<i>Módszer-csoportok</i>	<i>Alkalmazottak száma (fő)</i>					<i>Összesen</i>
	<i>1 - 9</i>	<i>10 - 19</i>	<i>20 - 49</i>	<i>50 - 249</i>	<i>250 -</i>	
Legismertebbek	87	10	15	131	201	444
Kevésbé ismertek	13	2	7	79	146	247
Egyéb	0	1	9	141	209	360
Összesen	100	13	31	351	556	1051

 f_{ij}^*

42,245	5,492	13,096	148,282	234,885
23,501	3,055	7,285	82,490	130,668
34,253	4,453	10,618	120,228	190,447

$$\frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*}$$

47,413	3,701	0,277	2,014	4,888	χ^2
4,692	0,364	0,011	0,148	1,799	
34,253	2,677	0,247	3,589	1,807	
					107,88

A módszerek csoportosítása az ismertségük alapján történt:

- ◆ legismertebbek: az ismertségi rangsor első hat módszere
- ◆ kevésbé ismertek: az ismertségi rangsor második hat módszere
- ◆ egyéb: a rangsor többi eleme

$$H_0 : P_{ij} = P_{i.} \cdot P_{.j} \quad (i = 1, 2, 3 \quad j = 1, 2, 3, 4, 5) \quad \Rightarrow \quad \text{függetlenek}$$

$$H_1 : \exists ij : P_{ij} \neq P_{i.} \cdot P_{.j} \quad \Rightarrow \quad \text{nem függetlenek}$$

Próbafüggvény: $\chi^2 = 107,88 \quad \gamma = 8 \quad \chi^2_{0,95;8} = 15,5$

$\alpha = 5$ %-os szignifikancia szinten a minta alapján nem állítható, hogy a két ismérv független egymástól.

$$T = \sqrt{\frac{107,88}{1051 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{4}}} = 0,1905 \quad C = \frac{0,1905}{0,8409} = 0,2265 \rightarrow \text{Közepes-től gyengébb kapcsolat.}$$

**KIINDULÓ ADATOK ÉS SEGÉDTÁBLÁK A VÁLLALAT/VÁLLALKOZÁS
TULAJDONOSI FORMÁJA ÉS A VÁLLALATOK ÁLTAL ALKALMAZOTT
MÓDSZEREK ALKALMAZÁSI GYAKORISÁGA KÖZÖTTI KAPCSOLAT
VIZSGÁLATÁHOZ**

<i>Módszer-csoportok</i>	<i>Tulajdonosi forma</i>					<i>Összesen</i>
	<i>100% belföldi</i>	<i>Többségi belföldi</i>	<i>Többségi külföldi</i>	<i>100% külföldi</i>	<i>100% állami</i>	
Legismertebbek	140	37	124	97	46	444
Kevésbé ismertek	61	23	74	65	24	247
Egyéb	81	37	128	94	20	360
Összesen	282	97	326	256	90	1051

 f_{ij}^*

119,132	40,978	137,720	108,148	38,021
66,274	22,796	76,615	60,164	21,151
96,594	33,225	111,665	87,688	30,828

 $\frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*}$

3,655	0,386	1,367	1,149	1,674	χ^2
0,420	0,002	0,089	0,389	0,384	
2,517	0,429	2,390	0,454	3,803	
					19,11

A módszerek csoportosítása az ismertségük alapján történt:

- ◆ legismertebbek: az ismertségi rangsor első hat módszere
- ◆ kevésbé ismertek: az ismertségi rangsor második hat módszere
- ◆ egyéb: a rangsor többi eleme

$$H_0 : P_{ij} = P_{i.} \cdot P_{.j} \quad (i = 1, 2, 3 \quad j = 1, 2, 3, 4, 5) \quad \Rightarrow \quad \text{függetlenek}$$

$$H_1 : \exists ij : P_{ij} \neq P_{i.} \cdot P_{.j} \quad \Rightarrow \quad \text{nem függetlenek}$$

Próbafüggvény: $\chi^2 = 19,11 \quad \gamma = 8 \quad \chi^2_{0,99;8} = 20,1$

$\alpha = 1$ %-os szignifikancia szinten a két ismérv független egymástól.

SPSS OUTPUT A DISZKRIMINANCIA-ANALÍZISHEZ

Analysis Case Processing Summary

<i>Unweighted Cases</i>		<i>N</i>	<i>Percent</i>
Valid		81	43,3
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	,0
	At least one missing discriminating variable	0	,0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	106	56,7
	Total	106	56,7
Total		187	100,0

Group Statistics

	<i>Főok</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Valid N (listwise)</i>	
				<i>Unweighted</i>	<i>Weighted</i>
0	1. év	8,62	3,268	24	24,000
	12. Ágazat	2,62	2,499	24	24,000
	15. Méret	3,88	,992	24	24,000
	16. Tul.	2,38	1,345	24	24,000
	11. Tev.	1,42	,504	24	24,000
	13. Besz.	,75	,442	24	24,000
	14. Alváll.	,17	,381	24	24,000
1	1. év	6,58	3,817	57	57,000
	12. Ágazat	4,09	2,849	57	57,000
	15. Méret	3,19	1,757	57	57,000
	16. Tul.	1,96	1,180	57	57,000
	11. Tev.	1,91	,635	57	57,000
	13. Besz.	,60	,495	57	57,000
	14. Alváll.	,77	,423	57	57,000
Total	1. év	7,19	3,762	81	81,000
	12. Ágazat	3,65	2,816	81	81,000
	15. Méret	3,40	1,594	81	81,000
	16. Tul.	2,09	1,237	81	81,000
	11. Tev.	1,77	,638	81	81,000
	13. Besz.	,64	,482	81	81,000
	14. Alváll.	,59	,494	81	81,000

Pooled Within-Groups Matrices

	Év	Ágazat	Méret	Tulajd.	Tevék.	Besz.	Alváll.
<i>Correlation</i> Év	1,000	,096	,056	-,105	-,561	,151	,017
Ágazat	,096	1,000	-,699	-,656	,301	-,060	,164
Méret	,056	-,699	1,000	,494	-,319	,229	,020
Tulajdonos	-,105	-,656	,494	1,000	-,188	,138	-,124
Tevékenység	-,561	,301	-,319	-,188	1,000	,285	,369
Beszállító	,151	-,060	,229	,138	,285	1,000	,112
Alvállalkozó	,017	,164	,020	-,124	,369	,112	1,000

Box's Test of Equality of Covariance Matrices**Log Determinants**

Főok	Rank	Log Determinant
0	7	-14,781
1	7	-2,393
Pooled within-groups	7	-1,074

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

Test Results

Box's M	389,151
F	12,182
Approx.	28,000
df1	7279,066
df2	,000
Sig.	

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Summary of Canonical Discriminant Functions**Eigenvalues**

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,602 ^a	100,0	100,0	,613

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,624	35,560	7	,000

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
Év	-,376
Tevékenység	-,103
Ágazat	,126
Beszállító	-,166
Alvállalkozó	,930
Méret	-,191
Tulajdonos	,058

Structure Matrix

	Function
	1
Alvállalkozó	,877
Tevékenység ^a	,493
Év	-,333
Ágazat	,317
Méret	-,258
Tulajdonos ^a	-,199
Beszállító	-,191

Pooled within-groups correlations between discriminating variables

Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
Év	-,103
Tevékenység	-,171
Ágazat	,046
Beszállító	-,345
Alvállalkozó	2,261
Méret	-,121
Tulajdonos	,047
(Constant)	,067

Unstandardized coefficients

Functions at Group Centroids

Főok	Function
	1
0	-1,180
1	,497

Unstandardized canonical

Classification Statistics**Classification Processing Summary**

Processed	187
Excluded Missing or out-of-range group codes	0
At least one missing discriminating variable	106
Used in Output	81

Prior Probabilities for Groups

<i>Főok</i>	<i>Prior</i>	<i>Cases Used in Analysis</i>	
		<i>Unweighted</i>	<i>Weighted</i>
0	,296	24	24,000
1	,704	57	57,000
Total	1,000	81	81,000

Classification Function Coefficients

	<i>Főok</i>	
	<i>0</i>	<i>1</i>
Év	2,885	2,712
Tevékenység	23,268	22,981
Ágazat	2,337	2,414
Beszállító	-12,584	-13,162
Alvállalkozó	-11,734	-7,941
Méret	6,143	5,940
Tulajdonos	4,341	4,420
(Constant)	-44,567	-43,016

Fisher's linear discriminant functions

Classification Results^{b,c}

<i>Főok</i>			<i>Predicted Group Membership</i>		
			<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Total</i>
Original	Count	0	20	4	24
		1	13	44	57
	%	0	83.3	16.7	100.0
		1	22.8	77.2	100.0
Cross-validated ^a	Count	0	20	4	24
		1	13	44	57
	%	0	83.3	16.7	100.0
		1	22.8	77.2	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 79,4% of original grouped cases correctly classified.

c. 79,4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

SPSS OUTPUT A TÖBBDIMENZIÓS SKÁLÁHOZ

Case Processing Summary^a

Cases					
Valid		Missing		Total	
N	Percent	N	Percent	N	Percent
104	100,0%	0	,0%	104	100,0%

a.Euclidean Distance used

Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances): Young's S-stress formula 1 is used.

Iteration	S-stress	Improvement
1	,17975	
2	,14247	,03727
3	,13852	,00396
4	,13792	,00059

Iterations stopped because S-stress improvement is less than ,001000

Stress and squared correlation (RSQ) in distances

RSQ values are the proportion of variance of the scaled data (disparities) in the partition (row, matrix, or entire data) which is accounted for by their corresponding distances. Stress values are Kruskal's stress formula 1.

For matrix Stress = ,13746 RSQ = ,92421

<i>Stimulus Number</i>	<i>Stimulus Name</i>	<i>Dimension</i>	
		<i>1</i>	<i>2</i>
1	Adatgy.	2,6011	-,0630
2	Stat	2,1336	,9562
3	Foly	1,9907	-,1267
4	Ell.k	-,4014	-,7447
5	Foly.kép	-,1409	-,7698
6	Paretod	-,7335	-,3211
7	Taguchi	-1,1484	-,1906
8	Korr	-,7815	,1453
9	MDS	-1,4011	,6064
10	Faktora	-1,3152	,3612
11	Klaszt	-1,6353	,4076
12	Shainin	-1,6561	,3594
13	Pareto	-,2448	-,5298
14	ABC	-,4768	-,7741
15	Brainst	1,5224	-1,0562
16	SWOT	,7979	-,1703
17	Ishik	-,5963	-,7212
18	Benchm	,8141	-,4517
19	@6s	-,6322	-,7324
20	Onért	1,5541	1,1712
21	QFD	-,6354	-,6657
22	SPC	-,7568	,1957
23	Ért.el	-,3742	,9982
24	Szakért	,0130	1,8501
25	Kérdőív	2,2483	-,5401
26	Gazd	-,4547	,7301
27	Min.klts	-,2903	,0761

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBE TARTOZÓ PUBLIKÁCIÓK

Quantitative methods used by ISO-audited companies

In: Best of BGF 2009

Budapest Business School, 2009 (megjelenés alatt)

Kvantitatív elemzési módszerek az ISO minősített vállalatok körében

BGF – Magyar Tudomány Napja 2008. november 6. – 7.

Gondolatok a minőség mérhetőségéről, az alkalmazott és alkalmazható módszerekről

In: Tudományos Évkönyv 2007

Budapesti Gazdasági Főiskola, 2008

Tudás vagy diploma? – egy felmérés eredményei a hallgatói elvárásokról

In: Szakmai Füzetek, 2007

Budapesti Gazdasági Főiskola, 2008

Statisztika feladatgyűjtemény I. – II.

Perfekt Kiadó, Budapest, 2006.

(Társszerző: Lovasné Avató Judit)

The Role of TQM and Using Statistical Methods in the Corporate Strategy

19th International Symposium on Forecasting

Washington DC, June 27 – 30, 1999

(Társszerző: Dr. Ilyés Csaba)

The Role of TQM in Forecasting Process

18th International Symposium on Forecasting

Edinburgh, June 10 – 13, 1998

(Társszerző: Dr. Ilyés Csaba)

Statisztikai módszerek a TQM területén

OTKA Kutatás 1996-1999

TOVÁBBI PUBLIKÁCIÓK

Statisztikai alapismeretek

Főiskolai jegyzet, Budapesti Gazdasági Főiskola KKFK 2005

(Társszerzők: dr. Horváth Gézáne, Lovasné Avató Judit)

Pénzügyi számlák statisztikai bevezetése Magyarországon

IV. Nemzetközi Jubileumi Konferencia

Miskolc – Lillafüred, 2003. 05. 26-27.

(Társszerző: Dr. Ilyés Csaba)

Oktatási segédletek, Miskolci Egyetem 1998-2003.

A sokaság/minta eloszlásának jellemzése

Sztochasztikus kapcsolatok elemzése

Becslés – Hipotézisvizsgálat

Mintavételes eljárások

Többváltozós statisztikai elemzések

Using Business Forecasting To Evaluate Companies

21st International Symposium on Forecasting

Atlanta, June 17 – 20, 2001

(Társszerző: Dr. Ilyés Csaba)

Forecasting Tools and Methods In the Cyclical Chemical Industry

20th International Symposium on Forecasting

Lisszabon, June 21 – 24, 2000

(Társszerző: Dr. Ilyés Csaba)

Strategic Planning and Price Forecasting In the Chemical Industry

19th International Symposium on Forecasting

Washington DC, June 27 – 30, 1999

(Társszerző: Dr. Ilyés Csaba)

A munkanélküliség statisztikai mérési és előrejelzési problémái

IV. Magyar Jövőkutató Konferencia, Budapest, 1993. október 8-11.

(Társszerző: Oroszné Csesznák Anita)

A munkaerő-tervezés modellezése

MicroCAD'93 Konferencia, Miskolci Egyetem, 1993

Az életkörülmények alakulásának statisztikai vizsgálata, különös tekintettel Borsod-Abaúj-Zemplén megye sajátos problémáira

Doktori értekezés

Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 1993

SUMMARY

The role of quality has increased significantly in companies' activity in the last years. Quality has become a more and more important market factor. Dealing with quality and its interpretation in a more complex way than before has become indispensable for companies and enterprises in order to preserve their competitiveness and to insure their growth. Thus situated, however, adequate application of quality measurement and quantitative analysing methods, the inspection and analysis of quality with exact methods and the quantification of its effects have become all-important.

In my dissertation I have examined the statistical methods applicable in quality analysis. On one hand I have intended to find responses to what kind of changes was induced in the methodology of quality analysis by the change of approach in quality examination, i.e. the formation of complex quality approach; what factors influence the group of applied and applicable methods; and if complex analytical methods are available to complex approach that can directly join the field of quality and the economic analysis of activities. On the other hand, I have examined the quality analysing practice of companies/enterprises applying complex quality approach with special regard to quantitative methods.

The first phase of my research was the summary and analysis of domestic and international literature. This extended to the different interpretations of quality, the change of its meaning by introducing the great schools and getting through to the formation of TQM; the applicable methods in the economic analysis of companies and enterprises activities, especially the place of quality in economic analysis; the statistical methods applicable for the analysis of companies and enterprises activities, the question of applicability and application conditions and the novel systematization of methods; and finally the methods used by companies in practice.

The research is a historical/comparative research regarding the definition of quality, the quality management systems and their changing on the one hand. This has been complemented by an exploring research regarding the economic analysis methods of companies' activities, especially the analysis of quality.

On the other I have carried out an empirical research regarding the group of methods used in practice with a questionnaire-based survey within the group of ISO-audited companies.