

A minőség szemlélet különbsége a TQM és a JIT között

Az elemzés a TQM (Total Quality Management – teljeskörű minőségirányítás) és a JIT (Just In Time – éppen időben) összehasonlítását tartalmazza, Sakakibara és tsai. (1997) cikkének azon megállapítására alapozva, hogy a JIT is az egész vállalatot átfogó jelenség. Kiemeli a két fogalomcsoport közötti hasonlóságokat és különbségeket, majd a TQM kormánykerék ábrája alapján összefoglalja és szemlélteti azokat.

Jogos kérdés, mit lehet egy olyan témáról írni, amelyet az évek során sok nemzetközi és belföldi szakcikk oly részletesen taglalt. Hogy csak a legismertebbeket említsem: W. E. Deming, J. M. Juran, P. B. Crosby, F. Mahoney, I. G. Duran.

Figyelmemet az irányította a minőségirányítás témájára, hogy a JIT és a TQM¹ nevű minőségközpontú irányítási rendszerek több eleme is közös fogalmakat használ, ám több tankönyv teljesen külön kezeli, külön fejezetekben tárgyalja azokat. A közös fogalomhasználat ellenére a legtöbb szerző nem tisztázza, hogy mi az alapvető különbség és melyek a hasonlóságok a két fogalomcsoport között. Sokáig úgy határozták meg, hogy a JIT termelésirányítási rendszer és így csak a termelési funkcióra szorítkozik, míg a TQM az egész vállalatot átíró vezetői filozófia. Ezt a nézetet látszik megdönteni Sakakibara és társainak empirikus adatokra alapozó tanulmánya.

1 Lásd: Chase (1995), Krajewski (1996), Waters (1996).

2 Sakakibara és tsai. (1997).

3 Krajewski – Ritzmann (1995) 141. oldal

A szerzők elemzésüket japán és amerikai tulajdonú termelőegységekre irányuló, véletlenszerű kiválasztást alkalmazó felmérésekre alapozták, amelyben a minta szignifikanciáját a magas, 60%-os visszaérkezési arány garantálja. Összesen 41 telep 822 kérdőívének az adatai képezik az elemzés bázisát. Az adatok korrelációs elemzése a hipotézisek igazságtartalmára enged következtetni. Az elemzés egyik eredménye, hogy a JIT az egész vállalatot átható jelenség.²

Dolgozatom arra vállalkozik, hogy összehasonlítsa a két rendszer elemeit, felhasználva az előbb idézett szerzők munkáját. A cikk első felében a minőségközpontú vezetői filozófiák két legfőbb elemét, a folyamatos tökéletesítés és az alkalmazottak felhatalmazása elvét mutatom be. A továbbiakban a JIT és a TQM vállalati szintű vezetői rendszerek elemeit vizsgálom. A dolgozat következő témaköre a termékminőség dimenzióit érinti, majd a TQM kormánykerék mintája³ alapján szerkeszthető meg a JIT és a TQM elemeit és ezek összefüggéseit szemléltető ábra. Ez a felbontás a rendszer jellegzetes elemeit, az ezt támogató elveket és a központi célt tartalmazza. A továbbiakban a JIT és TQM összehasonlítása is ezt a felbontást követi.

”

A JIT és a TQM nevű minőségközpontú irányítási rendszerek több eleme is közös fogalmakat használ, ám több tankönyv teljesen külön kezeli, külön fejezetekben tárgyalja azokat. A közös fogalomhasználat ellenére a legtöbb szerző nem tisztázza, hogy mi az alapvető különbség és melyek a hasonlóságok a két fogalomcsoport között.

”

A folyamatos tökéletesítés és az alkalmazottak felhatalmazásának elve

A két elv, a TQM és a JIT vezetői filozófiák két legfontosabb közös eleme.

- A folyamatos tökéletesítés olyan vezetői alapelv, amely a folytonos, kis eredményeken keresztül éri el a termé-



A Baldrige Díj 1994-es leírása szerint a legmagasabb minőségi és versenyképességi szint megköveteli a folyamatos fejlesztést, ami része kell, hogy legyen a mindennapi munkának, de nemcsak a gondok megoldására szorítkozik, hanem az okok kiküszöbölését is célozza.



A folyamatos tökéletesítés elve és az alkalmazottak felhatalmazásának elve szorosan összefügg, egyik sem hatékony a másik nélkül.



A TQM rendszerben elvárás a fogyasztó igényeinek összekapcsolása a terméktervezés folyamatával.



kek és a folyamatok fejlesztését. A folyamatos tökéletesítés a csapattagok javaslatainak és ötleteinek kivitelezésével valósul meg, ami lehetővé teszi a folyamatok állandó fejlesztését¹. Eszerint nem a felülről irányított fejlesztések a jellemzőek. A Baldrige Díj² 1994-es leírása szerint a legmagasabb minőségi és versenyképességi szint megköveteli a folyamatos fejlesztést, ami része kell, hogy legyen a mindennapi munkának, de nemcsak a gondok megoldására szorítkozik, hanem az okok kiküszöbölését is célozza. A Toyotánál megfogalmazott kaizen³ elv szerint elvárt magatartás a jobb érdekében történő folyamatos változtatási szándék.

- Napjainkban a vállalatok teljesítménynövelése fokozott mértékben függ az alkalmazottak képességeitől és motiváltságától. Ezért is olyan fontos az alkalmazottak képzése és bevonása a döntésekbe. Az alkalmazottak felhatalmazása szorosan összefügg a részvétellel. A munkavégzés (termelés, tervezés, irányítás, fejlesztés...) hatékonysága nő, mivel az alkalmazottak úgy érzik, hogy saját munkavégzésüket kontrollálják, és így azt inkább tartják értelmesnek és tekintik sajátjuknak. Bokor⁴ (1996) alapján az alkalmazottak felhatalmazása a munkatárs bevonását jelenti a döntési folyamat minden lépésébe. Az alkalmazottakat nemcsak a munka tartalmát, hanem az annak feltételrendszerét illető kérdésekbe is bevonják, ezzel ők viselik döntéseik felelősségét is.

A belső fogyasztó eszménye fontos eleme a TQM filozófiának, mivel arra kötelezi a dolgozókat, hogy nyilvánvalóvá tegyék a hibákat. A JIT rendszerben ezt a jidoka⁵ elv testesíti meg.

1 Chase-Aquilano (1995) 180. oldal.

2 Chase-Aquilano (1995) 167. oldal.

3 „...gyakran a folyamatos tökéletesítés szinonimájaként használják.” Vörös (1999) 262. oldal.

4 Bakacsi (1998), 314. oldal.

5 A hibák láthatóvá tételét és a felesleges mozzanatok kiküszöbölését követeli meg.

A folyamatos tökéletesítés elve és az alkalmazottak felhatalmazásának elve szorosan összefügg, egyik sem hatékony a másik nélkül.

A TQM rendszer elemei

A TQM vállalati szintű minőségirányítási módszer. A már felsorolt központi elemeken kívül a TQM kormánykerekere a következő öt elemet tartalmazza.

● Folyamattervezés

A termelési folyamat, amelyben előállítják az adott terméket vagy szolgáltatást, nagymértékben befolyásolja a termék minőségét. A jó minőség elérésének egyik módja az egyidejű műszaki tervezés (concurrent engineering), amelynek során a tervezők és a termelésirányítók szorosan együttműködnek a termék, illetve szolgáltatás fejlesztésének első szakaszában, hogy bizonyos legyen a folyamatképesség és a termékkövetelmények összhangja. Az

eredmény: sokkal jobb minőség és rövidebb fejlesztési idő.

● Termék- és szolgáltatástervezés

Az állandó termékváltoztatási kényszer az anyagok, módszerek, technológiák módosulásához vezet. Ez a módosulás a hibaarány növekedését okozza. A gyakori változások mindenképpen növelik a hibák kockázatát, de ugyanakkor a piaci verseny rákényszeríti a vállalatokat termékeik újratervezésére. Ezért fontos, hogy a folyamat- és a terméktervezés az egyszerűség-re fókuszáljon.

A TQM rendszerben elvárás a fogyasztó igényeinek összekapcsolása a terméktervezés folyamatával. Ezt biztosítja a minőség funkcióinak a telepítése, ami a fogyasztó termékkel szemben támasztott elvárásainak technikai kivitelezését illetve az ennek irányába tett erőfeszítést jelenti.

● A minőségfejlesztés döntési eszközei

A minőségfejlesztés első lépése az adatgyűjtés. Az adatok segítik felfedni a fejlesztési szükséges műveleteket, és meghatározni azok formáját. A minőségjel-

lenőrzés eszközei, amelyek segítenek kimutatni, hol szükséges a fejlesztés, és rendezni az adatokat, a következők: hibalista készítés, hisztogram és oszlopdiagram, ok-okozati diagram, kétváltozós szórásdiagram, grafikonok és ellenőrző táblák.

● *Összehasonlítás a versenytársakkal*

A benchmarking olyan rendszeres elemző folyamat, amely méri és összehasonlítja a vállalat termékeit, szolgáltatásait és gyakorlatát az adott iparág piacvezető vállalataival. Az összehasonlítást arra használják fel, hogy jobban megértsék, miként tevékenykednek más kiemelkedő teljesítményű vállalatok, és ezáltal javítsák saját működésüket. A benchmarking hasonlít a folyamatos fejlesztés vég nélküli tökéletesítésének elvére, miközben a tökéletesítés céljainak meghatározására fókuszál.

● *Beszállítók*

A legtöbb vállalat függ szolgáltatóitól, mivel termékei vagy szolgáltatásai létrehozásakor felhasználja azok anyagait, eszközeit vagy szolgáltatásait. A nagyvállalatok több száz, vagy akár több ezer szállítóval is együttműködnek, közülük egyesek ugyanazt a részterméket állítják elő. Így érthető, hogy mennyire befolyásolja az alvállalkozók termékminősége a vállalat termelését. Ezért szükséges, hogy ellenőrizzék az alvállalkozók munkájának minőségét, s kiválasztáskor ne csak az ár és a szállítási gyorsaság alapján rangsorolják a szállítókat, hanem elsősorban minőségtermelő képességük szerint.

A JIT rendszer elemei

Sakakibara és társai (1997) empirikus adatok alapján kimutatták, hogy a JIT rendszer az egész vállalatot átfedő jelenség¹. A cikk a JIT elemek elemzésekor különbséget tesz a JIT alkalmazásának elemei és a vállalati szintű infrastrukturális elemek között. Az elemzés eredménye annak kimutatása, hogy a JIT elemek csak a vállalati infrastrukturális elemeken keresztül fejtik ki hatásukat. A vállalati szintű JIT elemek: a terméktervezés, az emberi tényező kezelésének gyakorlata, a szervezeti jellemzők, a minőségirányítás és a termelési stratégia. A szerzők rávilágítottak, hogy az öt inf-

1 Lásd Sakakibara (1997) 1-5. hipotézisének elemzését.

2 Lásd Sakakibara és társai (1997) 3. hipotézisének elvetését.

rastrukturális elemről és a JIT gyakorlatának elemeiből alkotott hat változójú szoros kapcsolatban áll a termelési teljesítménnyel². A következőkben bemutatom, mit jelentenek az egyes változók.

Az első változó a JIT gyakorlatának elemeit tartalmazza. A szakirodalomból merítve és az üzemlátogatásokat követően ebbe a változóba a következő hat kulcselemet sorolták be: átállási idők csökkentése, flexibilis ütemezés, karbantartás, berendezések elhelyezése, beszállítói rendszer.

A terméktervezés fogalomköréből a JIT számára fontos dimenziók a gyárthatóság és az alkatrészek száma. A gyárthatóság a könnyen kivitelezhető és összeszerelhető termékek tervezését foglalja magába, míg az alkatrészek számának csökkentése azért fontos, mert így az összeszereléskor megjelenő hibák bekövetkezése valószínűsége csökken. További előny, hogy a biztonsági készletek csökkenthetőségét és a termelési ciklus felgyorsulását is lehetővé teszi.

A munkaerő-gazdálkodás a kiválasztási és a kompenzációs politikát fogja át. Az alkalmazottak felhatalmazásának következtében és a kiscsoportos döntéshozatal miatt a csoport tagjainak fejlődése hozzájárul a problémamegoldáshoz, a csoport sikeréhez. A munkaerő rugalmasságát fokozzák a csoportos és egyéni képzések. A kiscsoportok problémamegoldó képessége gyakran szolgáltató megoldást a termeléssel kapcsolatos gondokra, a pazarlás és a termelési ciklus csökkentését eredményezve.

A szervezeti jellemzők esetében a szervezeten belüli döntési jogok újrendeléséről van szó. A döntési struktúra decentralizált jelleget ölt, a döntéshozatalban a leginkább érintett személyek vesznek részt. A szervezet különböző részei közötti koordináció elősegíti a jól megalapozott és hatékony döntések meghozatalát. Ezek a jellemzők hozzásegítenek a rugalmas, felkészült és együttműködő munkaerő kialakításához, lehetővé téve a gondok kiküszöbölését, rögtön azok keletkezésekor.

A minőségmenedzsment és a JIT kapcsolata jól érthető. A minőségirányítási rendszer ellenőrzési tevé-

kenysége támogatóan hat a JIT magvalósítására. Ez a változó a folyamatok ellenőrzésén túl még a belső minőségdíjat, valamint a minőséggel kapcsolatos információk visszacsatolásának meglétét feltételezi. További szempont annak a megítélése, hogy milyen szerepet kap a minőség a beszállítók értékelésekor és kiválasztásakor. A felsővezetés minőséghez való viszonyának megítélése is ebbe a változóba sorolható.

”
A benchmarking olyan rendszeres elemző folyamat, amely méri és összehasonlítja a vállalat termékeit, szolgáltatásait és gyakorlatát az adott iparág piacvezető vállalataival.
”

A termelési stratégia megnevezésű változó szorosan kapcsolódik Wheelwright és Hayes (1985) munkájához. A tanulmányban a szerzők a vállalatok szintek szerinti besorolását végzik el annak függvényében, hogy a felsővezetők milyen szerepet szánnak a termelés funkciójának a vállalati stratégia kialakításakor, továbbá, hogy a fejlesztések jellege külső vagy belső-e, valamint, hogy a vállalati vezetők mennyire követik figyelemmel a versenytársak technológiai fejlesztéseit. Más értékelési szempont annak eldöntése, hogy milyen relatív pozíciót foglal el a vállalat a piaci versenytársakhoz viszonyítva, a termelési folyamat technológiáját illetően.

Az összehasonlítás előtt röviden tisztázni szükséges, mivel indokolható, hogy a JIT az egész vállalatot átható jelenség. Induljunk ki abból, hogy a JIT rendszer a tökéletes termékminőségre fókuszál. Ez csak akkor valósítható meg, ha a folyamatok minősége is tökéletes. Belátható, hogy a termelési folyamatok tökéletes kivitelezésének feltétele a szűkebb környezet minőségközpontúsága. Továbbá, a termelés kereszt-funkcionális¹ jellegéből eredően, a termelés nyílt, ezért interaktívan integrálja a többi funkció hatásait. A minőség alapja, hogy a teljes vállalati környezetre jellemző a minőségközpontú szemlélet. Ha más megközelítésben is, de ennek a kapcsolatnak a szorosságát mutatta ki Sakakibara és társainak elemzése.

A változók, ha különböző csoportosításban is, de jól lefedik azokat a fogalmakat, amelyeket a TQM elemeinek bemutatásánál láthattunk. Természetesen vannak fontos különbségek is, amikre az egyes elemek bemutatásánál a következőkben kitérek.

● Folyamattervezés

Két változó is tartalmaz a folyamattervezéssel összefüggő elemeket. Az egyik a JIT gyakorlatát összefoglaló változó, amely olyan elemeket tartalmaz, mint az alacsony átállási idők, a flexibilis ütemezés, a berendezések elhelyezése². A második változó, amely összefügg a folyamattervezéssel, a termelési stratégia nevet viseli. Ez a kapcsolat onnan ered, hogy a Wheelwright-Hayes (1985) cikkében leírt 4. termelési szint

1 Wheelwright-Hayes (1999), 4. szintjének feltétele.

2 U alakú termelési szalag.

”

A JIT rendszer a tökéletes termékminőségre fókuszál.

Ez csak akkor valósítható meg, ha a folyamatok minősége is tökéletes.

◆

A TQM-nél a terméktervezés kinyilvánított célja a fogyasztók elvárásainak bekapcsolása a termékfejlesztés folyamatába.

Ezzel szemben a JIT hatékony működése stabilabb terméktulajdonságokat követel meg.

”

elérésének feltétele a termék- és folyamattervezés párhuzamos és interaktív fejlesztése.

● Termék- és szolgáltatástervezés

Ennél az elemnél megegyezik Krajewskiék és Sakakibaráék megnevezése, azonban különbség van a termék által betöltött funkcióban. A TQM-nél a terméktervezés kinyilvánított célja a fogyasztók elvárásainak bekapcsolása a termékfejlesztés folyamatába. Ezzel szemben a JIT hatékony működése stabilabb terméktulajdonságokat követel meg, a termékfejlesztés nem a fogyasztó változó elvárásaival, hanem a folyamattervezéssel van szorosabb összhangban.

● A minőségfejlesztést támogató eszközök

Sakakibaráék minőségmenedzsment változója ebbe a fogalomkörbe sorolható, mivel a minőségellenőrzés elemeit tartalmazza. A JIT gyakorlat változóban szereplő információhordozó kanban kártya, mely még hozzájárul a minőség fejlesztéséhez, lehetővé téve a minőséggel kapcsolatos hibák visszakapcsolását azok keletkezési helyéhez. További, a minőséggel kapcsolatos JIT eszköz az andon zsinór, ami azon kívül, hogy az alkalmazottak felhatalmazásának az eszköze, szerepet játszik a minőséggel kapcsolatos döntések felszínre hozatalában is, a hierarchián felfele tolván a minőséggel kapcsolatos felelősségeket.

● Összehasonlítás a versenytársakkal

Ismét idéznem kell a Sakakibaráék termelési stratégiájának változóiban szereplő vállalati fejlettséget meghatározó állapotokat. Wheelwright és Hayes a 3. állapotot úgy határozzák meg, hogy a vállalatoknak folyamatosan kell figyelniük az iparág változásait, illetve a 4. stádiumban ők maguk az iparág gyakorlatának meghatározói. A TQM benchmarking fogalmától ez az elem annyiban különbözik, hogy a versenytársakkal való összehasonlítás elsősorban az értékteremtés folyamatára szorítkozik, és nem a termék teljesítményére összpontosít.

● Beszállítók

Ez az elem is részét képezi a JIT gyakorlatának. A fogalom megfelel a TQM-nél leírtaknak.

Sakakibara és társai tanulmányában szerepel még két, már ismertetett változó, a munkaerő-gazdálkodás

és a szervezeti jellemzők. Azonban az egyik mögött olyan fogalmak húzódnak meg, mint a kiscsoportos problémamegoldás és decentralizáció, amit a TQM irodalom az alkalmazottak felhatalmazásához sorol, a másik pedig a hatékony emberierőforrás-felhasználás szempontjából túl általános ahhoz, hogy itt külön tárgyaljam (pl. kiválasztás és alkalmazás).

Minőségközpontúság

Garvinhoz (1987) hasonlóan, Waters (1997) a minőséget több oldalról közelíti meg, a minőséget leíró tizen-nyolc faktorváltozót sorolva fel. Ezeket a faktorok átfedést mutatnak Garvin minőségdimenzióival. A magas minőség elérésének módját az egyes faktorok kombinációjaként, „koktéliként” határozza meg. Waters¹ a termékeket minőség típusuk szerint tervezett és megvalósított minőségre bontja. A tervezett minőség fogalma a termék tervezésekor a termékhez rendelt paramétereket jelenti. A megvalósított minőség annak mértéke, hogy mennyire közelíti meg a késztermék minősége a tervezett minőséget.

Egy másik csoportosítás a fókuszálás objektuma szerint történik. Eszerint van belső termelői minőség és külső fogyasztói minőség. A termelő annak alapján határozza meg a minőséget, hogy a késztermék mennyire közelíti meg a tervezett jellemzőket. A külső szempont szerint a fogyasztó a termék minőségét úgy határozza meg, hogy a késztermék tervezett és megvalósított tulajdonságai mennyire esnek egybe az elvárásokkal, a valós igényekkel. Ez utóbbi szerint a termékjellemzők egyrészt a tervezett jellemzőktől függenek, másrészt attól, hogy azok milyen mértékben valósulnak meg. Ezt a gondolatmenetet követve azt mondhatjuk, hogy ha egy vállalat minőségpolitikája külső minőségszemlélet, akkor implicit feltétel a belső minőség-szempontra teljesülése is. Ez fordított irányban azonban nem igaz. A termék minőségének két dimenzió szerinti megkülönböztetése lehetővé teszi a TQM és JIT vezetési rendszerek alapvető különbségének meghatározását.

A TQM filozófiájának központjában a fogyasztó elégedettsége áll². A fogyasztók elvárása pedig az, hogy a megvásárolt termék teljesítménye megegyezzen a termék reklámozott tulajdonságaival, vagy túlszárnyalja azokat. Ennek megvalósításához a termelő magáénak kell vallja a fogyasztó külső minőségszemléletét.

1 Waters (1996), 119-120 oldal.

2 Chase-Aquilano (1995), 141. oldal.

3 A termelés alkatrész-szükségletének időbeli szétterítése.

4 Vörös (1999), 264. oldal.

A JIT rendszerben is a fogyasztó igényeinek kielégítése és a minőség tökéletesítése áll a filozófia központjában, azonban az alapvető különbség a minőség értelmezéséből adódik. Innen következik, hogy különbségek vannak a megvalósítás módját illetően is. A JIT rendszer egyik követelménye a heijunka³ elvnek való megfelelés, és az alacsony biztonsági készletekkel való termelés. Ez azonban csak úgy lehetséges, „ha a termelő részlegnek megbízhatósága rendkívül magas”⁴, vagyis magas a termelési folyamat minősége. Ez azt vonja maga után, hogy a vállalat viszonylag standard termékeket állítson elő, a tökéletes minőségre való törekvést a termékspecifikációknak való megfelelés jelenti. Vagyis a JIT rendszer elsődlegesen a belső termelői szempontú filozófiát követi és a minőség többi faktorának csak másodlagos szerepet biztosít.

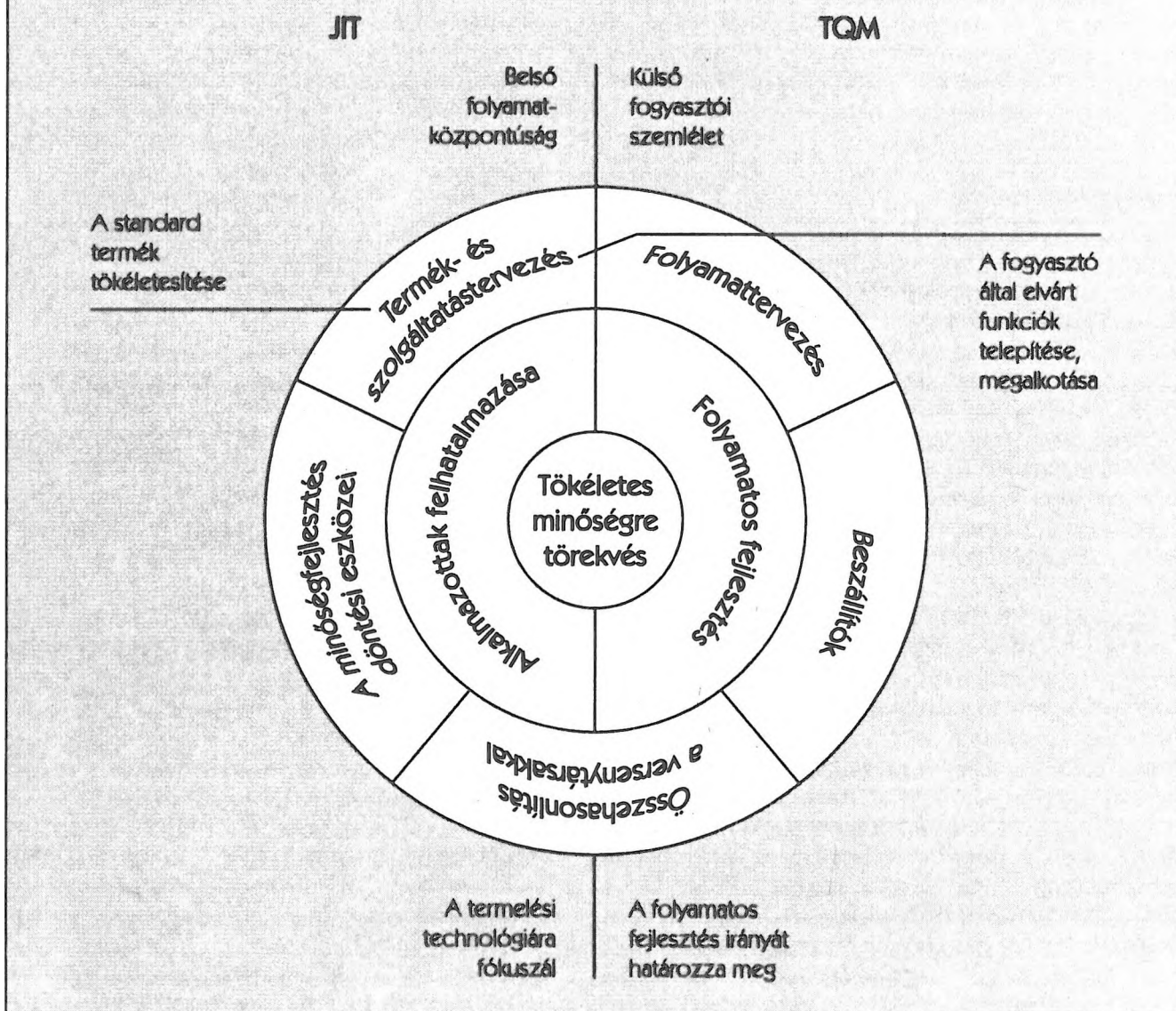
Az ábra az előbbieken leírtakat foglalja össze és szemlélteti a két rendszer vállalati szintű elemeinek hasonlóságát, valamint kiemeli a fő különbségeket. Látható, hogy mindkét filozófia központjában a tökéletes minőségre való törekvés áll. A lényegi különbség: a két paradigma különbözően értelmezi a fogyasztónak nyújtandó minőség fogalmát. Ez a különbség feltételezi a cél elérésének különbözőségét.

Összegzés

Az elemzés kiindulási pontja Sakakibara és társai azon megállapítása, hogy a JIT rendszer is az egész vállalatot átfogó jelenség. Ez lehetővé teszi a TQM és a JIT rendszer egyes elemeinek összehasonlítását. Az összehasonlítás vázát Krajewski – Ritzmann és Sakakibaráék tanulmányai képezték. Az összehasonlítás első felében a mindkét rendszer mozgatórugóját jelentő két központi elvet, az alkalmazottak felhatalmazásának elvét és a folyamatos tökéletesítés elvét mutattam be. Ezután következett a TQM elemeinek bemutatása, a kormánykerék modellre alapozva. Majd felhasználva Sakakibara változóit, a JIT rendszer elemeit a kormánykerék struktúra szerint csoportosítottam, kiemelve az eltéréseket. Az összefoglaló ábra az elemzésben leírtakat szemlélteti.

A tanulmány fő megállapítása, hogy a két filozófia különbözőképpen értelmezi a minőség fogalmát és különbözőképpen viszonyul a fogyasztó elvárásaihoz is. Míg a TQM rendszerben a fogyasztó elvárása kerül az első helyre és beépül a termékfunkciókba, addig a JIT rendszer viszonylag stabil termékfunkciók tökéletes megvalósításán keresztül törekszik a fogyasztó igényeinek kielégítésére. Ez a továbbiakban kihat a megvalósítás további lépéseire – a folyamatos fejlesztés célját illetően különbségek adódnak. Ezek hatására az egyes elemek tartalma is módosul, annak függ-

A TQM kormánykerék adaptálása¹ a közös elemek és a kiemelkedő különbségek szemléltetésével



vényében, hogy milyen mértékben befolyásolja a minőség szemléletbeli különbség a kivitelezés eszközeit. E különbségek és kölcsönhatások részletes elemzése egy további elemzés célja lehetne.

Felhasznált irodalom:

BAKACSI-BOKOR: Szervezeti magtartás és vezetés. KJK, 1998.
 CHASE-AQUILANO: Production and Operations Management. 1995, Irwin 7th ed.
 GARVIN: "Competing on Eight Dimensions of Quality" Harvard Busienss Review, Nov-Dec 1987.

KAZUHIRO MISHINA: Toyota Motor Manufacturing. USA, Inc. 1992.
 KRAJEWSKI-RITZMANN: Operations Management. 1996, Addison-Wesley, 4th ed.
 SAKAKIBARA-FLYNN-SHROEDER-MORRIS: "Just-in-Time Manufacturing and Its Infrastructure," Management Science, September 1997.
 VÖRÖS, J.: Termelési-szolgáltatási rendszerek vezetése, JPTE, 1999,
 WATERS: Operations Management, Addison-Wesley, 1996.
 WHEELWRIGHT-HAYES: "Competing Through Manufacturing," Harvard Business Review, Jan-Feb. 1999.

¹ Krajewski-Ritzmann (1996, 141. oldal) és Vörös (1999, 173. oldal) alapján.

A szerző PhD-hallgató a PTE Közgazdaságtudományi Karán