



SZENT ISTVÁN EGYETEM

Korszerű termelés- és minőségmenedzsment eszközök a
magyar mezőgazdasági gépgyártóknál

Doktori (PhD) értekezés

Goda Adrienn

Gödöllő
2018

**A doktori iskola
megnevezése:** Műszaki Tudományi Doktori Iskola

tudományága: Agrárműszaki tudományok

vezetője: Prof. Dr. Farkas István
egyetemi tanár, DSc
SZIE, Gépészmérnöki Kar

Témavezető: Dr. Zsidai László
egyetemi docens, PhD
SZIE, Gépészmérnöki Kar,
Gépipari Technológiai Intézet

Társ-témavezető: Dr. Medina Viktor
egyetemi docens, PhD
SZIE, Gépészmérnöki Kar,
Műszaki Menedzsment Intézet

.....
a témavezetők jóváhagyása

.....
az iskolavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK	5
1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉSEK	8
1.1. A választott téma időszerűsége, jelentősége	8
1.2. Célkitűzések	9
2. SZAKIRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ	10
2.1. Korszerű termelés- és minőségmenedzsment.....	10
2.1.1. Minőségmenedzsment fejlődése és kapcsolata a termeléssel	10
2.1.2. Lean menedzsment fejlődése és kapcsolata a termeléssel	15
2.1.3. Termelésmenedzsment fejlődése és kapcsolata a termeléssel	17
2.1.4. Korszerű termelés- és minőségmenedzsment összeolvadása.....	22
2.2. Fejlett minőségmenedzsment eszköztára	24
2.2.1. Lean menedzsment eszközei és módszerei	24
2.2.2. Minőségmenedzsment eszközei és módszerei	28
2.2.3. Technológiai eszközök.....	34
2.2.4. Fejlett termelés- és minőségmenedzsment kritériumai.....	35
2.3. Empirikus vizsgálatok a termelés- és minőségmenedzsment kérdésében.....	36
2.3.1. Termelés- és minőségmenedzsment kutatások	37
2.3.2. Egyéb kutatások és konferenciák a termelés területén.....	39
2.4. A magyar mezőgazdasági gépgyártás.....	40
2.4.1. A magyar mezőgépgyártás történeti áttekintése.....	40
2.4.2. A mezőgazdasági gépgyártás helyzete napjainkban	43
2.4.3. Kérdőíves kutatások a magyar mezőgazdasági gépgyártásban.....	45
2.5. A szakirodalmi áttekintés összefoglaló értékelése	46
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	48
3.1. A kutatás módszertani megközelítése.....	48
3.2. Az empirikus vizsgálat módszere	48
3.2.1. Kukorica csótörő adaptereket gyártók primer vizsgálata.....	50
3.2.2. Magyar mezőgazdasági gépgyártók primer vizsgálata	52
3.3. Az empirikus vizsgálat eredményeinek értékelési módszere.....	56
3.3.1. Az elemzésbe vont változók	58
3.3.2. Az statisztikai módszertan bemutatása	59
4. EREDMÉNYEK.....	65
4.1. Az empirikusan vizsgált minta jellemzői.....	65
4.2. Minőség-, lean menedzsment és technológiai eszközök alkalmazása	68

4.2.1. Dimenzió redukció eredményei	68
4.2.2. Tematikus csoportosítás	98
4.3. Minőség-, lean menedzsment és termelési struktúra kapcsolata	100
4.3.1. Minőség- és lean menedzsment összefüggései a termelési struktúrával.....	100
4.3.2. Minőség-, lean menedzsment és termelési struktúra irányai	102
4.3.3. Attitűd klaszterek összefüggései a strukturális és operatív jellemzőkkel.....	104
4.4. Lean menedzsment externális hatása az ellátási lánc versenykritériumaira....	108
4.5. Új tudományos eredmények	109
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	111
6. ÖSSZEFOGLALÁS	112
7. SUMMARY	113
8. MELLÉKLETEK	114
M1. Irodalomjegyzék	114
M2. Az értekezés témaköréhez kapcsolódó saját publikációk	124
M3. Az alkalmazott kérdőív	126
M4. A kérdőív kérdéseinek feldolgozása SPSS programmal	132
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	137

RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK

5S	Seiri, seiton, seiso, saiketsh shitsuke (Szortírozás, rendezés, takarítás, szabványosítás, fenntartás)
BCG	Boston Consulting Group (BCG mátrix)
BRAINSTORMING	Brainstorming (Ötletróham)
CAD	Computer aided design (Számítógéppel segített tervezés)
CAE	Computer aided engineering (Számítógéppel támogatott mérnöki tevékenység)
CAM	Computer aided manufacturing (Számítógéppel segített gyártás)
CIM	Computer integrated manufacturing (Számítógéppel integrált gyártás)
CRM	Customer relationship managment (Ügyfélkapcsolati menedzsment)
ERP	Enterprise resource planning (Vállalati erőforrás tervező)
FIFO	Fist in fist out (Feldolgozás sorrendjét a tételek benyújtásának időpontja határozza meg)
FMEA	Faile mode and effects analysis (Hibamód-és hatáselemzés)
FMS	Fexible manufacturing system (Rugalmas gyártórendszerek)
GMRG	Global manufacturing research group (Nemzetközi termelési kutatócsoport)
HEIJUNKA	Kiegyenlített termelés
IMD	International institute for management developement (Nemzetközi versenyképesség felmérés)
IMSS	International manufacturing system (Nemzetközi termelési stratégiakutatás)

JIC	Just in case (Minden eshetőségre)
JIDOKA	Olcsó intelligens automatizálás
JIS	Just in sequence (Csak sorban)
JIT	Just in time (Éppen időben)
KAIZEN	Folyamatos fejlesztés
KANBAN	Kanban (Kártya, tábla bizonylat)
KM	Knowledge Management (Tudásmenedzsment)
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin teszt
LEAN	Lean menedzsment
LSD	Least Significant Difference (Legkevésebb szignifikáns különbség)
MEGOSZ	Mezőgépgyártók Országos Szövetsége
MRP I	Material requirement planning (Anyagszükséglet tervezés)
MRP II	Material requirements planning (Termelés erőforrás szükséglettervezés)
MUDA	Veszteség
OMA	Operation management association
ONE PIECE FLOW	Egy darabos áramlás
PCA	Principal component analysis (Főkomponens elemzés)
PDCA	Plan-Do-Check-Act (Tervezés-cselekvés-ellenőrzés-beavatkozás)
PDSA	Plan-Do-Study-Act (Tervezés-cselekvés-tanulás-beavatkozás)

PIMPS	Profit Impact of marketing strategies
POKA-YOKE	Poka-yoke (Hibavédelem)
PPS	Production Planning System (Termeléstervezés)
QC	Quality Circle (Minőségkör)
QFD	Quality Function Deployment (Minőség háza)
ROP	Reorder Point (Újra rendezési rendszer)
SCM	Supply Chain Management (Ellátási lánc menedzsment)
SMED	Single minute exchange of die (Gyors átállítás)
SPC	Statistical Process Control (Statisztikai alapú folyamatellenőrzés)
SRM	Supplier Relationship Management (Beszállítói kapcsolatkezelő)
SWOT	Strengths-Weaknesses- Opportunities-Threats (Erősségek-gyengeségek- lehetőségek-veszélyek)
TPM	Total Productive Maintenance (Teljes körű hatékony karbantartás)
TPS	Toyota Product System (Toyota termelési rendszer)
TQM	Total Quality Management (Teljes körű minőségirányítás)
TT	Takt time (Ütemidő)
VSM	Value Stream Mapping (Értékáram elemzés)

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉSEK

1.1. A választott téma időszerűsége, jelentősége

A 21. században is nagy jelentőséggel bír az ipari termelésben a hatékonyság, hiszen az élesedő versenyben kizárólag az a szervezet képes fenn maradni és hosszú távon sikeres lenni, amely hatékonyan képes a korszerű termelésre és minőségi termékek, valamint szolgáltatások előállítására (Chikán, 2003). Manapság a vevői igények fokozódnak és gyorsan változnak, ebből következően még inkább előtérbe szükséges helyezni a folyamatszmléletet, a megfelelő árhoz társuló minőséget, a gyorsaságot és flexibilitást. Ebben a fokozódott versenyhelyzetben, a menedzsment területek közül a termelés- és minőségmenedzsment fontossága előtérbe helyeződik. E területek eszköztárának használatával az előállítási folyamatban a veszteségek feltárhatókká, megszüntethetőkké, illetve megelőzhetőkké válnak, viszont az alkalmazott eszközök és hozzájuk társuló szemléletmódok vállalati alkalmazása nem cél, hanem eszközként szolgál a vállalat hatékonyságának és versenyképességének növeléséhez.

A Nemzetgazdasági Minisztérium kimutatta 2014-ben, hogy a kis- és középvállalkozások (kkv) képezik, Magyarországon a vállalkozások 99,8%-át, ezzel munkahelyeket biztosítva a foglalkoztatottak 69,8%-ának, ezen túl gazdasági szerepet vállalnak a hozzáadott érték 53,5%-ával (Nemzetgazdasági Minisztérium, 2016). KSH 2014-es adatai alapján felértékelődött a kkv-k gazdasági szerepe, melynek magyarázatára szolgál, hogy a nagyvállalatok a folyamataik jelentős részét költségcsökkentő céllal kihelyezik. Így a beszállítóik jelentős része a kisebb méretű, rugalmasabban működő vállalkozások közül kerülnek ki. A kkv szektor az ország jövedelmezőségében, a külföldi tőke működtetésében, a beruházásokban, a munkahelyteremtésbe és a foglalkoztatottságban komoly szerepet tölt be. Napjainkban a középvállalkozások nagyságrendileg fele, termék előállítást végez. Ebből adódóan tartom jelentősnek a korszerű termelés- és minőségmenedzsment eszközök vizsgálatát a jellemzően kkv formában működő hazai mezőgazdasági gépeket gyártók vonatkozásában. Többségük vidéken található, így a munkahelyek megtartásában és bővítésében, a magyar vidék felzárkózására is kedvezően kifejtik hatásukat.

Kutatásom elsődleges célja, hogy empirikus vizsgálattal felmérjem, a magyar mezőgazdasági gépgyártók vonatkozásában, milyen mértékben terjedt el a lean, és minőségmenedzsment, valamint termelés technológiai eszközök használata, melyekre célszerű további hangsúlyt fektetni hatékonyság, versenyképesség fenntartása és növelése céljából. Illetve milyen hatásokat fejtenek ki egymásra, a kutatásom középpontjába helyezett menedzsment területek, továbbá együttesen milyen hatást gyakorolnak beszállítói versenykritériumokra. Ezzel elősegítve azoknak a területeknek a feltárását melyek fejlesztésével további előnyök érhetőek el a verseny szférában. Így elősegítve, olyan termék előállítási folyamat koncepció kidolgozását, ami képes a gyártók kapacitását, a lehetőségekhez képest a legflexibilisebben a pillanatnyi igényekre, minél hamarabb reagálva, eredményesen létrehozni.

A magyar agrikultúrának létfontosságú, egy erős és korszerű mezőgazdasági gépipar jelenléte, ami a hazai mezőgazdasághoz tartozó kis- és nagyüzemek gépesítési igényeit képes rugalmasan lefedni, és a nemzetközi piacra való betörést sem fél maga elé kítűzni célként. Vizsgálattal e hatékony termék előállítási folyamathoz kívánok némiképp hozzájárulni, keresve azokat a folyamatokban rejlő lehetőségek feltárását, melyek jelenleg rejtve vannak a magyar mezőgépipar számára. Ezek feltérképezésével a gyakorlatban is hasznosítható információkat nyújthatok a szakemberek számára, melyek hasznossá válhatnak a termék előállítási folyamatok javítási és fejlesztési céljából.

1.2. Célkitűzések

A kutatómunkám témája a korszerű termelés- és minőségmenedzsment eszközök alkalmazásának vizsgálata a honi mezőgazdasági gépgyártók körében. Dolgozatomban céloom feltárni a termelés-, minőség- és lean menedzsment, hármas egymásra gyakorolt hatását. A három menedzsment területet együttesen kezelve, milyen hatást fejtenek ki a termelési folyamatokra a mezőgazdasági iparágban. Nem céloom egy általános érvényességi körű, a gyártási folyamat minden apró részletét számba vevő, modell létrehozása, mivel a számításba vehető befolyásoló tényezők összessége túlmutatna jelen dolgozat keretein.

A tervezett kutatómunka ennek megfelelően a következő főbb célokat tűzi maga elé:

- Vizsgálom a korszerű termelés- és minőségmenedzsment eszközök elterjedését a hazai mezőgazdasági gépgyártóknál.
- Feltárom a mezőgazdasági gépgyártók esetében, hogy a vállalat méret, milyen hatást fejt ki a minőség- és a lean menedzsment technikák és technológiai eszközök használatának mértékére.
- Kimutatom, hogy a lean menedzsment eszközök alkalmazásának mértéke kifejti hatását a termelés fejlettségi szintjére.
- Azonosítom a minőség- és a lean menedzsment stratégia, valamint a termelési struktúra stratégiai irányait a hazai mezőgazdasági gépgyártók körében.
- Vizsgálataimmal kimutatom, hogy a lean menedzsment vállalaton belüli alkalmazása, milyen hatást fejt ki a beszállítók kiválasztási paramétereinek fontosságára.

2. SZAKIRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ

Jelen fejezetben a korszerű termelés- és minőségmenedzsment összefonódását ismertetem, majd ezek jellemzőit, az eszközöket, a szervezetre gyakorolt hatását mutatom be, illetve ismertetem a termelés- és minőségmenedzsment területén történt hazai és nemzetközi empirikus kutatásokat.

2.1. Korszerű termelés- és minőségmenedzsment

A menedzsment fogalmát tekintve annyi definíció található, ahány könyvben meghatározásra kerül. Jelen esetben Griffin meghatározását tekintem alapként:

“A menedzsment egy szervezet emberi, pénzügyi, fizikai és információs erőforrásai tervezésének és azokról való döntésének, szervezésének, vezetésének és irányításának folyamata a szervezet céljainak eredményes és hatékony megvalósítása érdekében.” (Griffin, 2017)

Abban mindegyik megközelítés egyetért, hogy a menedzsment jelentése alapvetően tervezést, szervezést és ezek végrehajtását jelenti, a közös cél érdekében. Ez a cél egy magasabb rendű egység, mely a szervezet érdekében fogalmazódik meg, és minden lépés a folyamatban ennek a célnak az elérését szolgálja. E fogalmakat szem előtt tartva ismertetem a korszerű termelés- és minőségmenedzsmentet.

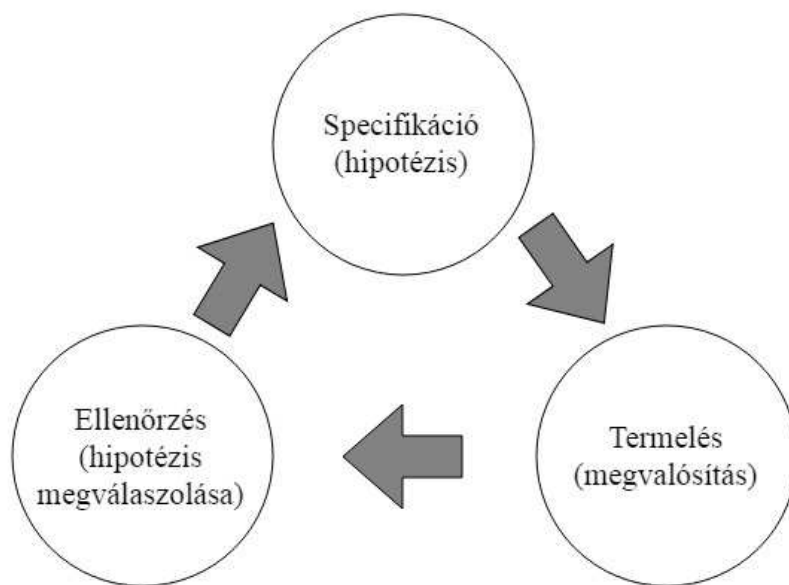
2.1.1. Minőségmenedzsment fejlődése és kapcsolata a termeléssel

A termékek minőségének kérdése a termelés kezdete óta jelen van az emberi történelemben. Biztosan tudható, hogy a középkori céhek minőségi standardokat állítottak a tanoncok elé, és az azoknak való megfelelést mérésekkel és a termékek kipróbálásával ellenőrizték. Bár az ipari forradalom szabványosította a termelést, a minőség ellenőrzésének módszerein lényegében nem változtatott egészen addig, amíg a technológia és az üzemszervezés fejlődése radikálisan meg nem emelte a gyártás volumenét és a termékek komplexitását, ami miatt a hagyományos, minden előállított darabra kiterjedő minőség-ellenőrzés már nem volt lehetséges. Taylor 1911-ben publikálta a „The Principles of Scientific Management” művét, melyben felvázolja, a hatékonyság, a siker és a minőség maximálása az alkalmazott képzésén, motivációján és önkéntes részvételén keresztül vezet. Taylor művében felszámolta a munkások és tulajdonosok közötti elvi ellentétet, és arra bátorította a menedzsmentet, hogy tudományos megközelítéssel és az alkalmazottak céltudatos bevonásával optimalizálja a vállalat folyamatait. Bár mai szemmel egyértelműsége miatt furcsának tűnik, az amerikai mérnök javaslatának paradigmaváltással felérő lényege az, hogy a menedzsment vegyen részt a munkafolyamatok megszervezésében és tudatosan törekedjen a minőség és a termelékenység javítására. A Taylor által megfogalmazott elveket a Business Performance Improvement Resource (2017) a következőképpen összesíti:

- A figyelem fókuszában a termék áll...
- aminek a minőségét független minőségellenőrök ellenőrzik...
- a gyártási folyamat végén...
- hogy hibás termék ne hagyja el a gyárat.

A minőség-ellenőrzés fejlődésének következő lépcsőfoka a statisztikai módszertan alkalmazása volt. A termelési folyamat megfelelő szintjein történő adatfelvételt, és az adatok és a minőségi dimenziók közötti összefüggések megfigyelésének első proponálója Shewhart (1939) volt. A kutató 1924-ben empirikus kutatást végzett a Western Electric-nél, az Amerikai Egyesült Államok egyik legnagyobb, és gyorsan fejlődő telefongyártójánál, a termelésben előforduló minőség-ingadozások tárgyában. A kutatás során szerzett tapasztalatai

alapján kifejlesztette az első ellenőrző diagramot, aminek a használatával a minőségellenőrzésért felelős statisztikus képes volt megkülönböztetni a minőségigadozás visszavezethető (assignable-cause) és véletlenszerű (chance-cause) okait. Az általa javasolt módszer alkalmazásával az ellenőrzési folyamat végére, ideális esetben, minden visszavezethető ok azonosításra került, és kizárólag az előre nem látható, véletlenszerű okok jelennek meg a minőségi problémák forrásaként. Shewhart munkájának jelentősége azonban túlmutat a statisztikai módszertan alkalmazásán. Best és Neuhauser (2006) arra hívja fel a figyelmet, hogy Shewhart igazi hatása a menedzsment és a minőségi szempontokat elemző statisztikai megoldások összehangolásában rejlik. A 2.1. ábra tanúsága szerint Shewhart a tudományos kutatások módszerét alkalmazta a minőségellenőrzésre, így teremtve meg a kapcsolatot a kutatói szigorral végrehajtott adatgyűjtés/feldolgozás és a gyakorlati megvalósítás között.

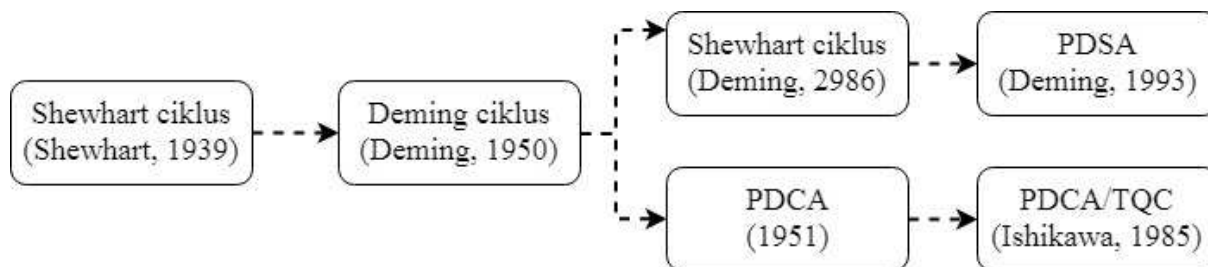


2.1. ábra A Shewhart ciklus
Forrás: Moen és Norman, 2010

A statisztikai alapokon nyugvó minőségellenőrzésnek az alapvetése a Business Performance Improvement Resouce (2017) a következőképpen foglalható össze:

- A figyelem fókuszában a termék és a minőség kérdése áll...
- ami a termékekből vett minta elemzésével állapítható meg minden termékre érvényesen.
- A minőség-ellenőrzés a termelési folyamat több pontján is helyet kap...
- és jól képzett szakemberek bevonásával hajtják végre.

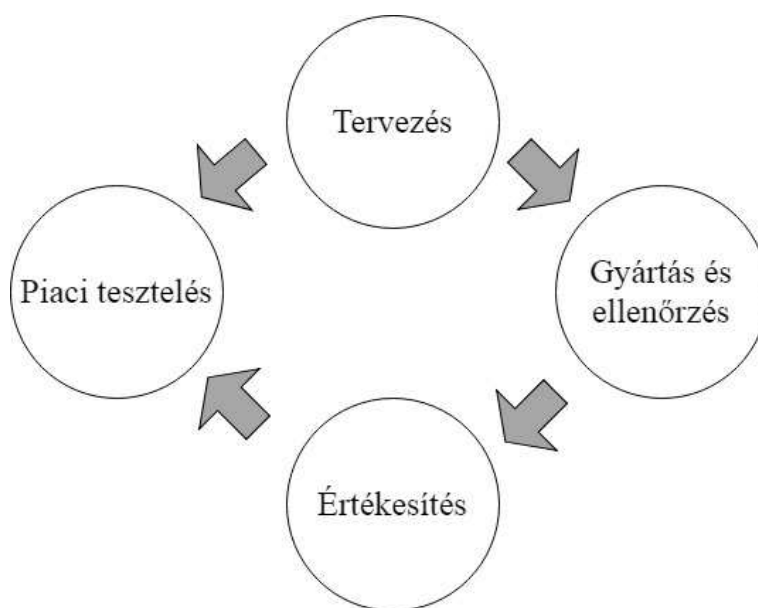
Shewhart megközelítését munkatársai és követői terjesztették el, és fejlesztették tovább. Az alapkoncepció evolúciójának sematikus lépéseit, melyet a 2.2. ábra mutat be.



2.2. ábra PDSA ciklus elméletének fejlődése

Forrás: Moen és Norman, 2010

Deming (1950), aki Shewhart közeli munkatársa volt a Western Electric-nél és aktívan közreműködött a módszertan kifejlesztésében, 1950-re kidolgozta a tudományos alapokon nyugvó minőségmenedzsment Deming ciklus néven elterjedt változatát. A Deming ciklus négy lépése kiterjesztette a minőség vonatkozási körét, ami immár nem csak a termelést, hanem a termék teljes életútját igyekszik lekövetni a tervezőasztaltól a fogyasztóig. A 2.3. ábra értelmezésénél kiemelendő, hogy a Deming javaslat szerint a piaci tesztelés nem kizárólag a termék vagy szolgáltatást igénybe vevők között történik, hanem annak kiderítése is lényeges, hogy a nem fogyasztók miért döntenek a konkurens ajánlatok mellett.



2.3. ábra Deming ciklus

Forrás: Moen és Norman, 2010

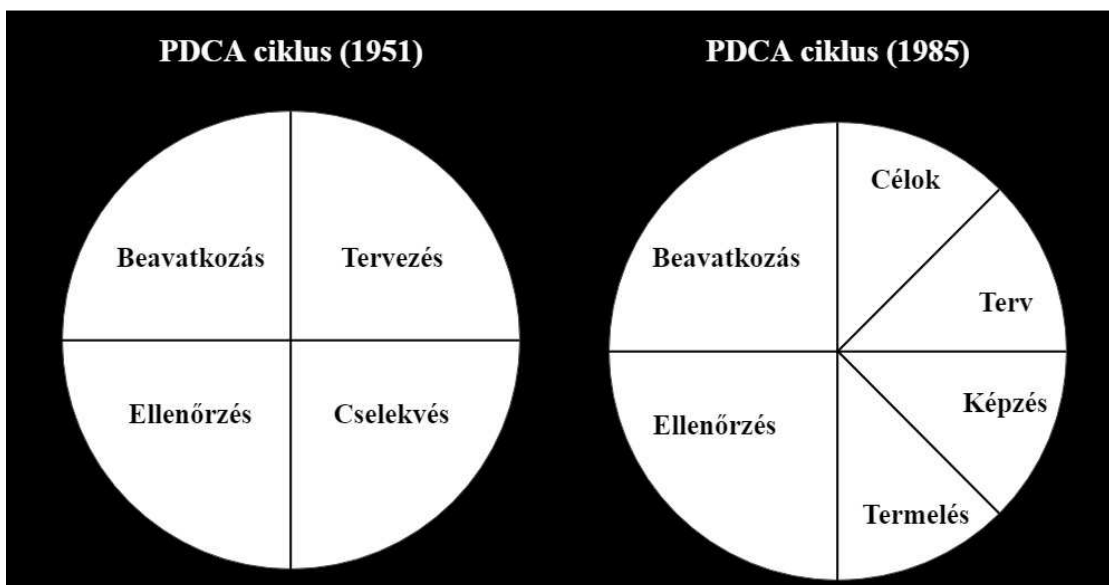
Deming a koncepcióját Japánban is bemutatta egy nagyszerű konferencián, ahol a szigetország iparvállalatainak 75 százaléka képviselte magát csúcsvezetői szinten. Az előadás (Hunter, 2012) szövegéből levonható következtetés, hogy Deming a statisztikai alapokon nyugvó minőségmenedzsmentet nem elkerülhetetlen kiadásnak látta, hanem éppen ellenkezőleg: olyan tevékenységnek, ami csökkenti a termelés költségeit, leszorítja a termelés inputigényét, növeli a hatékonyságot, kapcsolatot teremt a fogyasztók és a vállalat között, optimalizálja a minőség-ellenőrzés szükséges gyakoriságát és megemeli a gyártókapacitás kihasználtságát.

Nem véletlen, hogy a minőségbiztosítás Deming-féle megoldására Japánban nagy fogadókészség mutatkozott. A második világháborúban vesztes ázsiai szigetország aktívan igyekezett újrafogalmazni gazdaságát, amiben a japán hagyományokra támaszkodó minőségi munka kulcsszerepet kapott. A minőségmenedzsment japán iskolájának atyja Masaaki Imai volt, aki bevezette a folyamatos, kis lépésekben történő fejlesztést jelölő Kaizen stratégia fogalmát. A Kaizen annak az átfogó gondolatnak a vállalati megjelenése, hogy a fejlődésnek egyszerre kell személyes szinten hatnia és a közjót szolgálnia (Imai, 1986). Termelő környezetben ez a stratégia Prosic (2011) megfogalmazásában úgy fordítható le a célok szintjére, hogy a vállalat igyekszik a tudomány eredményeit felhasználva egyszerűsíteni és észszerűsíteni a munkafolyamatokat és képezni az alkalmazottakat egy hatékonyabb és élhetőbb munkahely megteremtése érdekében. Ez a megközelítés lényegesen különbözik a nyugati felfogástól abban, hogy nem bizonyos kitűzött (sokszor rövidtávú) célok elérésére fókuszál, hanem a hosszútávon meghatározó belső folyamatok fejlesztésére helyezi a hangsúlyt.

A japán hagyományokban élő minőségkép és a Deming által bemutatott termelési stratégia egyvelege gyümölcsözőnek bizonyult. Ennek első lépése az volt, hogy a Deming ciklust Japánban átfogalmazták, és PDCA néven lett közismert, ami az angol plan – do – check – act (vagyis tervezés – cselekvés – ellenőrzés – beavatkozás) kezdőbetűiből képzett rövidítés. A PDCA módszer, célja a hibák és a szuboptimális megoldások azonosításán túl az, hogy az ismételt előfordulásuk esélyét minimalizálja.

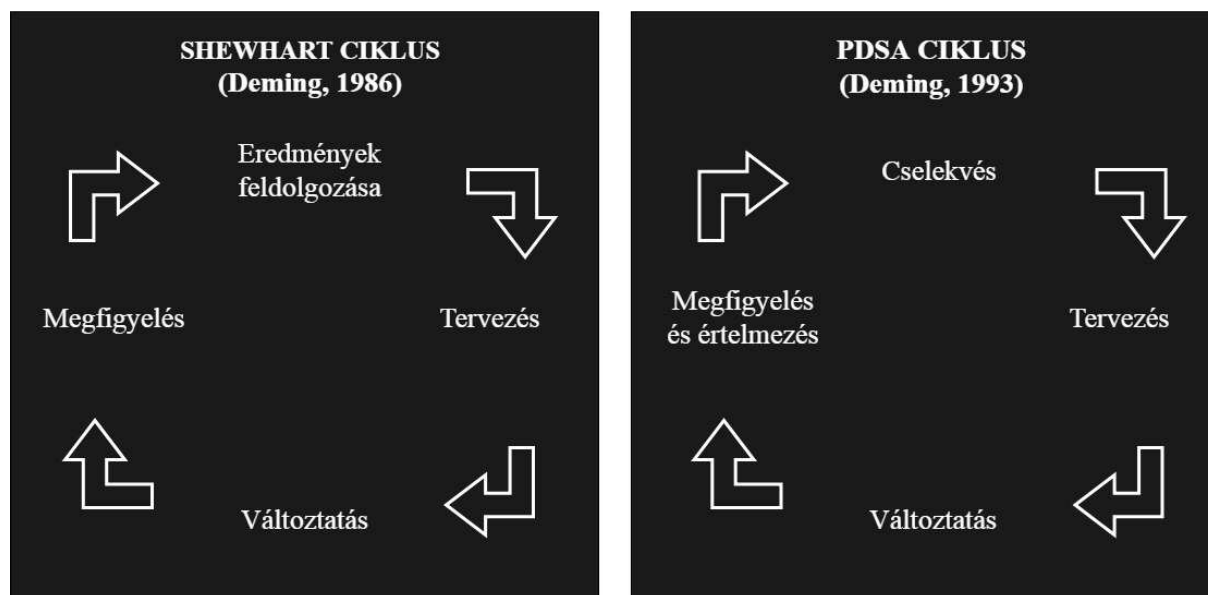
A minőség-ellenőrzési ciklus Japánban alkalmazott folyamatát Kaoru Ishikawa fejlesztette tovább. Watson (2004) szerint az Ishikawa által módosított PDCA ciklus négy princípium explicit hangsúlyozásában mutat lényeges fejlődést a korábbi koncepciókhoz képest. Az alapelvek megvalósítását és a PDCA ciklus korábban jellemző változatával való összehasonlítását a 2.4. ábra mutatja be.

A PDCA Ishikawa értelmezésében végső soron azt jelenti, hogy a fogyasztók minőséggel kapcsolatos aktív vagy passzív visszajelzéseit a cég közvetlenül visszacsatolja a terméket előállító folyamatokba, így nem csak a termékfejlesztés, hanem maga a gyártás is vevővezérelt lesz.



2.4. ábra A japán PDCA ciklus evolúciója
Forrás: Moen és Norman, 2010

A minőségmenedzsment japán megvalósításával szemben Deming ellenérzéseket táplált. Úgy vélte, hogy a Japánban elterjedt PDCA (amit ő a minőségi körökkel azonosított és gyakran a quality circle (QC) kifejezés használatával is hivatkozott rá) nem a minőségmenedzsment, hanem a többszereplős hibakeresés eszköze.



2.5. ábra A minőségmenedzsment nyugati felfogásának fejlődése

Forrás: Deming, 1986, 1993

Ahogy azt a 2.5. ábra bemutatja, Deming a minőségbiztosítási koncepcióját két lépésben fejlesztette tovább. Az 1986-ban megjelent „Out of the crisis” (Kiút a krízisből) című könyvében eltávolodik attól az évtizedek alatt rögzült állásponttól, hogy egy egységnek tekintse a termelési rendszert, így a Shewhart ciklus 1986-os szakaszában (2.5. ábra, baloldal) a munkaerő csoportjaira és egyénekre javasolja alkalmazni a modell lépéseit.

Míg a japán megközelítésben a minőség biztosítása rendkívül sokszereplős funkció, ideális megvalósulása esetén a vállalat minden alkalmazottja részt vesz benne, addig a PDSA rendszer erősebben támaszkodik a vezetőségre a célok meghatározása során és kevésbé hangsúlyozza az alulról jövő jobbító szándékú kezdeményezések erejét.

A magyarra teljes körű minőségirányítás néven átültetett Total Quality Management (TQM) a nyugati vállalatok az 1980-as években megfogalmazott válasza, a minőségbiztosítás rendkívül sikeres japán megvalósítására (Martinez-Lorente et al. 1998). A Shewhart-Deming elképzeléseire erősen építő TQM explicit módon a menedzsment felelősségévé teszi a minőség biztosítását és folyamatos fejlesztését, amiben elsősorban statisztikai módszertanra támaszkodik. A megközelítés centralizált és tudományos koncepciója Deming mellett annak is köszönhető, hogy a TQM egyik első megfogalmazója és alkalmazója a hagyományosan hierarchikus szervezeti mintába rendezett amerikai haditengerészet volt (Houston, 1988). A TQM mindenekelőtt Deming PDSA ciklusára épít, de a felszínre került specifikus minőségi problémák megoldására használja az Ishikawa által javasolt minőségbiztosítási eszköztárat és az osztályok határait átlépő minőségjavító együttműködést. (Houston et al. 1997)

A TQM koncepciója mára jórészt elavultnak tekinthető. Az 1990-es, de legkésőbb a 2000-es évek végére a vállalati és az intézményi szektor is átváltott egyéb minőségbiztosítási rendszerre, a legnépszerűbbeknek a magasan formalizált ISO 9000 szabvány, a Six Sigma és a lean menedzsment bizonyultak.

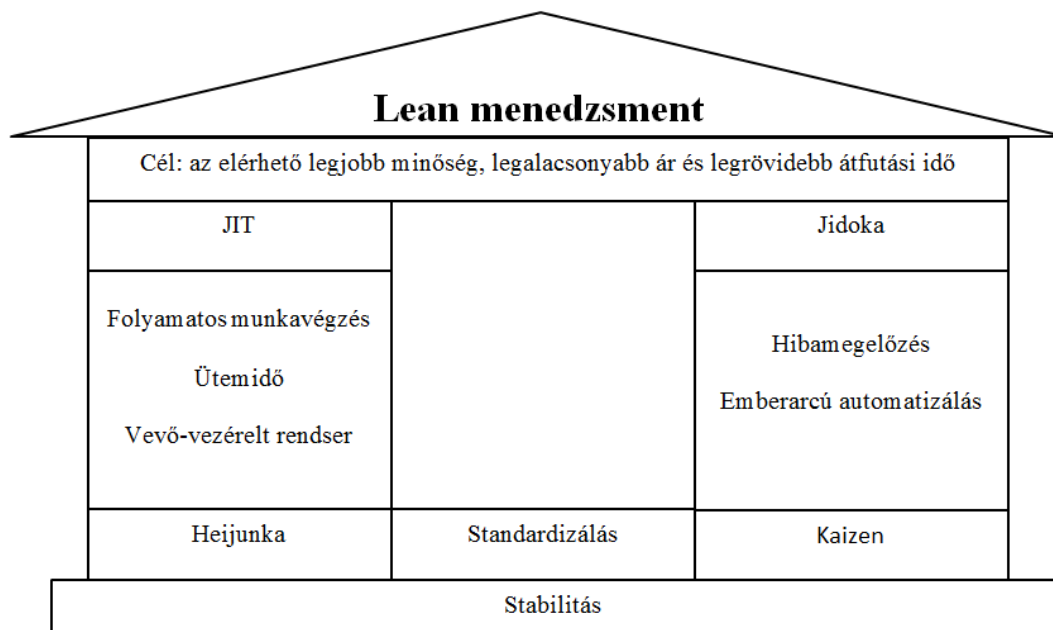
2.1.2. Lean menedzsment fejlődése és kapcsolata a termeléssel

A lean menedzsment nagyfokú egyszerűsítéssel a japán menedzsment filozófia gyakorlatba ültetett formájának tekinthető. A koncepció gyökerei egészen Shewhart tudományos minőségmenedzsmentjéig vezethetők vissza (Bicheno és Holweg, 2009), azonban fejlődése elképzelhetetlen a japán termelési kultúra és filozófia nélkül. A lean-t szokás a Toyotához és a megvalósítás atyjához, Taiichi Ohno-hoz kötni (Ohno, 1988), aki az 1950-es években alkalmazta először sikeresen a később bemutatásra kerülő just-in-time termelési rendszer egyes elemeit. Bár a japán autóipari konglomerátum azóta is a lean koncepció élenjáró és elismert alkalmazója (Liker, 2004, Liker és Convis, 2012), a saját rendszerére a vállalat a TPS (Toyota Production System) elnevezést alkalmazza és a lean menedzsment kifejezést elsőként évtizedekkel a TPS megfogalmazása után Krafcik (1988) használja, a lean eszköztárát pedig Womack et al. (1992) csak ezt követően kategorizálja. Womack és szerzőtársai azóta is a lean menedzsment népszerűsítésének és fejlesztésének élenjárói (pl. Womack és Jones 2003, Womack és Jones, 2005 és Womack et al. 2007.). A Toyota és a lean menedzsment asszociációja az etimológia és a koncepció fejlesztésének szereplőitől eltekintve rendkívül erős. Leite és Vieira (2015) a lean és a TPS fogalmait explicit módon szinonimaként használja, Soliman (2015) pedig a Toyota alkalmazottját idézve kitágítja a TPS vonatkozási körét úgy, hogy az inkább a „Thinking Production System” (átgondolt termelési rendszer) jelentéssel bír, semmint egyszerűen a Toyota termelési rendszere. További komplexitást ad a képhez, hogy Atkinson (2010) óva int attól, hogy a lean-t termelési rendszerként azonosítsuk, mert (megalapozott) véleménye szerint a lean sokkal inkább átfogó vállalatirányítási filozófia.

A fentiek szellemében Radziwill, (2013) úgy fogalmaz, hogy a lean a Kaizen elveivel összhangban nem kizárólag a termelést és annak irányítását, hanem átfogó megközelítéssel a szervezet egészét magába foglalja, hogy minimális veszteséggel, a fogyasztói igényeknek megfelelő output előállítására képes fenntartható termelési struktúrát hozzon létre. Singh et al. (2010) ezt azzal egészíti ki, hogy a lean nem nélkülözi az alkalmazottak teljes körű bevonását és a folyamatos fejlesztés a princípiumait sem. A Harvard Business Review (2000) szerint a lean menedzsment lényege, hogy a vállalat minden funkciójában törekedjen a felesleges lépések kiiktatására, minden tevékenységet szinkronizáljon a termelés kiegyensúlyozott folyamatosságára érdekében, a szervezeti alegységek határain átnyúló funkcionális alkalmazói csoportokkal támogassa, és szüntelen keresse a fejlesztés lehetőségeit.

A japán termeléstechonikai megoldásokat és elveket a lean kivétel nélkül tartalmazza. A lean menedzsment építőelemei és struktúráját a 2.6. ábra mutatja be. (A lean menedzsment eszközök részletes tárgyalására a 2.2.1. fejezetben kerül sor).

Ugyanakkor rendkívül fontos Liker (2004) megjegyzése: a lean nem meghatározott menedzsment eszközök készen átvehető struktúrája. Bár a leanre támaszkodó vállalatok nemritkán megosztják tapasztalataikat a szakmai körökkel (sőt publikálják azokat) minden vállalatnak saját magának kell meghatároznia a számára megfelelő eszközök körét, hogy elérje a lean végső célját: a kiváló minőségben gyökerező stabil nyereségességet (Haskin, 2010).



2.6. ábra A lean menedzsment/TPS háza

Forrás: The Art of Lean, 2017

Womack és Jones (1996) szerint a lean eszközök alkalmazása támasztja alá az úgynevezett lean alapelveket (öt darab), melyek a következők:

1. A hozzáadott értékeket meg kell határozni a vevő szempontjából (value).
2. Érték előállítási folyamatok kialakítása (value stream).
3. Üzemeltetés feltételeinek megteremtése a szükséges anyagok, eszközök és információk akadálytalan áramlásának biztosításával (flow).
4. Termék és mennyiség-specifikus előállítása, a vevők igényeire alapozva (pull).
5. A rendszer folyamatos fejlesztése, tökéletesítése (kaizen/perfection).

A lean alapelvek és eszközök együttes jelenléte, különféle előnyöket generál a vállalat különböző területein. A várható eredmények megmutatkozhatnak a gyártott termékek minőségének javulásában, az átfutási idő és a készletek csökkenésében, ezáltal a termelés átláthatóbbá válik, ami alacsonyabb költség ráfordítást eredményez. (Demeter et al., 2011).

A Kaizen filozófiával kompatibilis (megkockáztatható, hogy annak egyenes következménye) a veszteség csökkentésének az elve, hiszen minden veszteséggel felhasznált erőforrás kárára van a szervezetnek éppen úgy, mint a közjónak. A japán muda kifejezés eredeti értelmében „szemét” jelentéssel bír, de üzleti környezetben minden olyan tevékenységre utal, ami nem, vagy csak szuboptimális módon teremt értéket. Ramnath et al. (2010) megfogalmazásában mudának számít minden olyan vállalati költség, amiért a vásárlók nem akarnak fizetni. A veszteség csökkentésének az élharcosa, a Toyota veszteség fogalmát három megjelenési formájával azonosítja (Ohno, 1988):

- Muda: hagyományos értelemben vett veszteség
- Muri: a rendszer egyes elemeinek felesleges terheléséből származó veszteség
- Mura: a rendszer egyenetlen terheléséből eredő veszteség

Az utóbbi időben a vállalatok által okozott társadalmi, környezeti és egyéb terhek kérdése a nyugati gazdaságokban is a rivaldafénybe került és Morgante et al. (2001) szerint egyre fontosabb versenytényezővé válik. A muda csökkentése a lean menedzsment központi célja, és mind a kanban, mind a heijunka hozzájárulása kulcsfontosságú, ezek a 2.2.1. fejezetben kerülnek részletes bemutatásra.

A várható előnyök tényleges eredménnyé kovácsolásához első ízben a veszteségek felmerülési lehetőségeit szükséges összefoglalni, ahogy ezt Chiarini (2013) is tette a könyvében, mely szerint hét veszteségforrás különböztethető meg, ezek összefoglalását a 2.1. táblázat szemlélteti.

2.1. táblázat Pazarlások a termelés során

Sorszám	Pazarlás	Gyártás során felmerülő pazarlás
1	Túltermelés	Szükségesnél több termék kerül legyártása, vagy az igények felmerülése előtt elkészül a termék.
2	Várákozás	Időt kell vesztegetni géphibára, anyagihiányra, karbantartásra, információra stb.
3	Szállítás	A gyártáshoz kapcsolódó anyagmozgatás, több mint a minimális szállítás, amelyre a gyártás fenntartásához szükség van.
4	Túlmunkálás	A tőrések túl szigorúak.
5	Készletek	Termelési folyamatok megbízható működtetéséhez szükséges minimális készletszintnél nagyobb mennyiség.
6	Felesleges mozdulatok	Nem megfelelő műveleti sorrendből eredő hajolgtatás, keresgélés.
7	Hibák	Gyártási, termelési folyamat során, nem megfelelő termékek kerülnek legyártásra.

Forrás: Chiarini (2013)

2.1.3. Termelésmenedzsment fejlődése és kapcsolata a termeléssel

A termelés fogalmát, különféleképpen határozták meg M.K. Starr amerikai közgazdász definíciója szerint:

„Termelés minden olyan ciklikusan ismétlődő folyamat vagy eljárás, amelyet azért terveztek, hogy a bemenő elemek (inputok) egy halmazát, kimenőelemek (outputok) meghatározott halmazává alakítsa át.” (Starr, 1976)

A definiálásból láthatóvá válik, hogy a folyamatot tervezni szükséges, az outputokat meg kell határozni, illetve a kimenő elemek halmaza koordinálja a bemenő elemeket.

A termelés további definíciója magába foglalja a rendelkezésre álló erőforrások szeletének felhasználását arra, hogy más erőforrásokon - pl.: technológiai átalakításokat, vagy módosításokat - elvégezve új javakat állítsanak elő. Fontos szem előtt tartani, hogy optimálisan kerüljenek a technológiai folyamatok elvégzésre. Ennek értelmében input erőforrásokat, mint például az alapanyagok, termelő eszközök, emberi erőforrás, a veszteségek, alacsony szinten tartása mellett, a legeredményesebben használja ki. E feladat ellátása kapcsán, csatlakozik be a termelésmenedzsment a termelő vállalatok életébe. (Koltai, 2012)

A termelésmenedzsment egyik funkcionális területe a menedzsmentnek, melynek küldetése közé tartozik mind a termelő- mind a szolgáltató rendszerek működtetése. Az eredményes működtetés esetében nélkülözhetetlen a termelési folyamatok feltérképezése, az erőforrások felmérése, valamint a kivitelezendő folyamatok elvégzésének tervezése. A vállalat gazdasági célkitűzéseinek összhangban kell lennie a folyamatok végrehajtásával. Következésképpen elmondható, hogy a termelésmenedzsment missziója a menedzsment és a mérnöki cselekvések együttesének ellátása.

Termelésmenedzsment feladatát tekintve különböző megközelítések lehettek fel a szakirodalomban. Gaither (1990) elgondolása szerint egy konvertáló rendszer mely az input erőforrásokat átalakítja és az eredménye termék/szolgáltatás. Chase és Aquilano (1995)

megfogalmazása szerint már egy komplexebb folyamatot jelöl, mely szerint annak a termelőrendszernek a tervezését, a működtetését és a javítását jelenti, amely a terméket/szolgáltatást előállítja/nyújtja.

Termelésmenedzsment területén úttörőnek számít Frederick Winslow Taylor, aki acélipari üzemben kezdte a gyártási folyamatokat vizsgálni. Taylor (1911), „Principles of Scientific Management” (A tudományos vezetés alapjai) könyvének megjelenése jelenti, a termelésmenedzsment kezdetét. Taylort követte, Frank és Lillian Gilbert, akik célként tűzték ki olyan táblázatos és grafikus segédeszközök kidolgozását, melyekkel a munkafolyamatok ésszerűbbé, logikusabbá tehetők. Ezzel alapozták meg a sok helyen ma is használt idő- és mozdulatelemzés alapját. A termelési folyamatok, hatékonyság növelésének csúcsa Henry Ford által megalkotott szerelőszalag, mely magában foglalja azt a gondolatmenetet, hogy a munkavállalók részfeladatokat valósítanak meg, a legracionálisabban. A hatékonyság fontossága az 1910-években és napjainkban is előtérbe került. Ehhez kapcsolódóan a termelés és projekt ütemtervek máig elengedhetetlen segédeszköze, az 1914-ben nevéhez köthető, Gantt-diagram. A diagram információt nyújt az adott folyamathoz tartozó tevékenységekről, azok kezdési és befejezési időpontjáról, a hozzátartozó idő és erőforrás szükségletéről, összességében az egész folyamat átfutási idejéről. A folyamat előrehaladását jelző sáv ötlete valójában korábbról ered. 1896-ban Karol Adamiecki akkor még hormanogram névvel illette a diagramot, ami később Gantt diagram néven vált ismertté. Adamiecki később 1931-ben publikálta le és akkor is csak lengyel nyelven, a diagramot. Az 1910-es évekhez kapcsolódik termelésmenedzsmenthez köthető döntések támogatását segítő Frederick Harris optimális rendelési tétel-nagyság formulái, melyet manapság is alkalmaznak a készletgazdálkodásban. Az ehhez kapcsolódó heurisztikák és az optimalizációt elősegítő algoritmusok fontos funkciót töltek be az egyre inkább elterjedő vállalatirányítási rendszerekben (Koltai, 2012).

Az 1930-as évek is igen jelentős fejlődést generáltak a termelésmenedzsment területén. Ezen korszakhoz köthető a mintavételen alapuló minőség-ellenőrzés, illetve a statisztikai táblák a minőségmenedzsmentben, melyek mérnöki-menedzsmeri munkához kapcsolódtak Walter Shewart, és Dodge Roming szerint (Raftery, 2011). A minőség szabályozás létfontosságú eszközévé váltak a statisztikai táblák és a selejt kártyák. 1927-1933 között zajlott a Hawthorn kísérlet, melyben a csapágygolyók minőség-ellenőrzési folyamatát akarta javítani Elton Mayo. A kísérletben a minőség-ellenőrzés javulását a munkahely megvilágításához kapcsolta. Mayo konklúzióként vonta le, hogy nem a megvilágítás játszik szerepet a javulásban, hanem a törődés melyet a munkavállalók éreztek a menedzsment részéről abban a megnyilvánulásban, hogy törődnek a munkakörülményekkel és empatikusan, szimpátiát érzően, toleránsan kezelik a foglalkoztatottakat (Muchinsky, 1983). A vizsgálatok eredménye, hogy a munkapszichológia témaköre megváltozott.

Az operációkutatási csoportok az 1940-es években alakultak meg Angliában, mely egyben a matematikai modellek és az operációkutatás kialakulásának időszaka is egyben. 1947-ben Dantzig (2016) a termelésstervezésben is alkalmazott, lineáris programozás simplex módszerét dolgozta ki. Melynek segítségével az iparban, a gazdaságban és egyéb más területeken az optimalizálási feladatként tekinthető, vagy megközelíthető problémák megoldásait segítette elő.

A következő évtizedekben ('50-'60-as évek) az operációkutatási módszerek előrehaladása végbe ment. Letették a hálótervezés, döntésmélet, matematikai programozás és a szimuláció, sorálláselmélet fundamentumait. A számítástechnika is jelentős fejlődéseken esett át az 1970-es években, melyet már a gyakorlati problémák megoldására is egyre inkább alkalmaztak. Az ilyen irányú fejlődés hozzájárult a termelésprogramozáshoz,

készletgazdálkodáshoz, projektmenedzsmenthez és az előrejelzés területéhez (MRP - Material Requirements Planning), összetett gyártósorok vonatkozásában. Az MRP rendszerek megalapozták a korszerű integrált vezetői információs rendszereket. (Orlicky, 1975).

Az 1980-as éveket hárombetűs szavak időszakának nevezik. Ezek a betűszavak, termelékenység javító menedzsment és mérnöki közös eredmény szisztematikus gyakorlati megvalósulásának módszertanát jelölik. Ebben az időszakban mutatkoznak meg elsőként a JIT (Just-in-time) éppen időben gyártás, a TQM (Total Quality Management) teljes körű minőségmenedzsment, az FMS (Flexible Manufacturing System) rugalmas gyártórendszerek, a CIM (Computer Integrated Manufacturing) számítógéppel integrált gyártás, valamint a CAD/CAM rendszerek is ekkor jelennek meg. Ezen időszakban adták közre az első termelésmenedzsmenthez kapcsolódó cikkeket. Buffa 1980-as cikkében a termelésmenedzsmenthez kapcsolódó későbbi irányvonalakat vázolja fel. Ezek a trendek a következők: döntések a stratégiai tervezéshez kapcsolódóan; szolgáltatáshoz kapcsolódó rendszerek; termelésirányítás és termelésstervezés; erőforrás, pénzromlás, termelési teljesítmény. A jövőbeli irányokat Voss (1984), tovább bővítette a minőségbiztosítással, a hatékonyság méréssel, illetve az internacionális versenytársakkal. Buffa és Voss is a kutatókat arra ösztönözte, hogy a gyakorlati kutatásokat részesítsék előnyben a szimulációkkal szemben, mivel ez idáig gyakorlati kutatások háttérbe szorultak a szimulációs kutatásokkal szemben. Chase (1980) arra a következtetésre jutott, hogy termelésmenedzsment kapcsán felmerülő problémákra továbbra is a matematikai és szimulációs modellekkel próbálnak megoldásokat találni, tehát a gyakorlati kutatások száma továbbra is elenyésző.

A JIT fogalma 1980-as években mutatkozik meg először, Miller et al. 1981-ben majd Voss 1984-ben és végül Amoako-Gyampah és Meredith 1989-ben érinti ezt a témát. Miller et al. rögzítette, hogy a japán üzemek jobbak, amiatt, hogy a termelőgépet, az információt és az embert együttesen kezelik, ezáltal együttes teljesítmény maximalizálásra törekednek. Voss megjegyezte, hogy fontos a termelési rendszerek menedzsmentje, a költségek, illetve a minőség, ezen túl, a szállítás és rugalmasság is igen fontos tényezők. Amoako-Gyampah és Meredith arra mutatott rá, hogy JIT egyre nagyobb teret hódít a nyolcvanas években. A majdani publikációk közül Chase és Zand (1998), a nyolcvanas évek időszakát a teljes körű minőségmenedzsmentnek (TQM) és az éppen időben gyártás (JIT) időszakának tartotta.

Womack et al. (1990) könyvének megjelenése erős kezdetet diktált a 1990-es években, mivel ebben jelent meg elsőként a lean elnevezés. A kötetben, a japán termelésmenedzsment rendszereket, JIT elnevezés helyett, új modern kifejezéssel illette (lean). Későbbi elemzések alátámasztják, hogy Womack et al. szerzeménye a leginkább hivatkozott kiadvány a termelésmenedzsment területén. (Pilkington, 2006)

A könyv bizonyítja és alátámasztja, hogy a japánok a termelésmenedzsmentjüknek köszönhetik a sikerüket (Holweg, 2007). Japánok a termelésmenedzsmenten túl a versenyképesség kérdéskörét is előtérbe helyezték (Filippini, 1997), ami a stratégiai megközelítést stabilizálta. Kiemelkedtek a versenyelőny forrás területén továbbá, jól teljesítettek a költségeket vizsgálva, illetve a minőség területén és a megbízhatóságban is, amik korábban megvalósíthatatlannak tűntek (Ferdows et al., 1990).

Filippini (1997) áttekintette a lean hatásait Womack et al. könyve kapcsán és a korábban említett hatásokon kívül, megjegyezte, hogy a vevőket és a szállítókat is figyelembe vevő szemléletet célszerű előtérbe helyezni, ezen kívül a TQM, valamint a gyártás kapcsolatának vizsgálatát a termékfejlesztéssel is hangsúlyossá célszerű tenni. Swamidass (1991) a termelésmenedzsment elméleteket rendszerezte, méghozzá az általános/egységes/nagy elméletek. Vossnak több cikke is íródott a Toyota rendszerrel kapcsolatban. 1995b cikkében érzékeltette az amerikai és az európai megközelítés különbségét. Mindemellett egybegyűjtötte

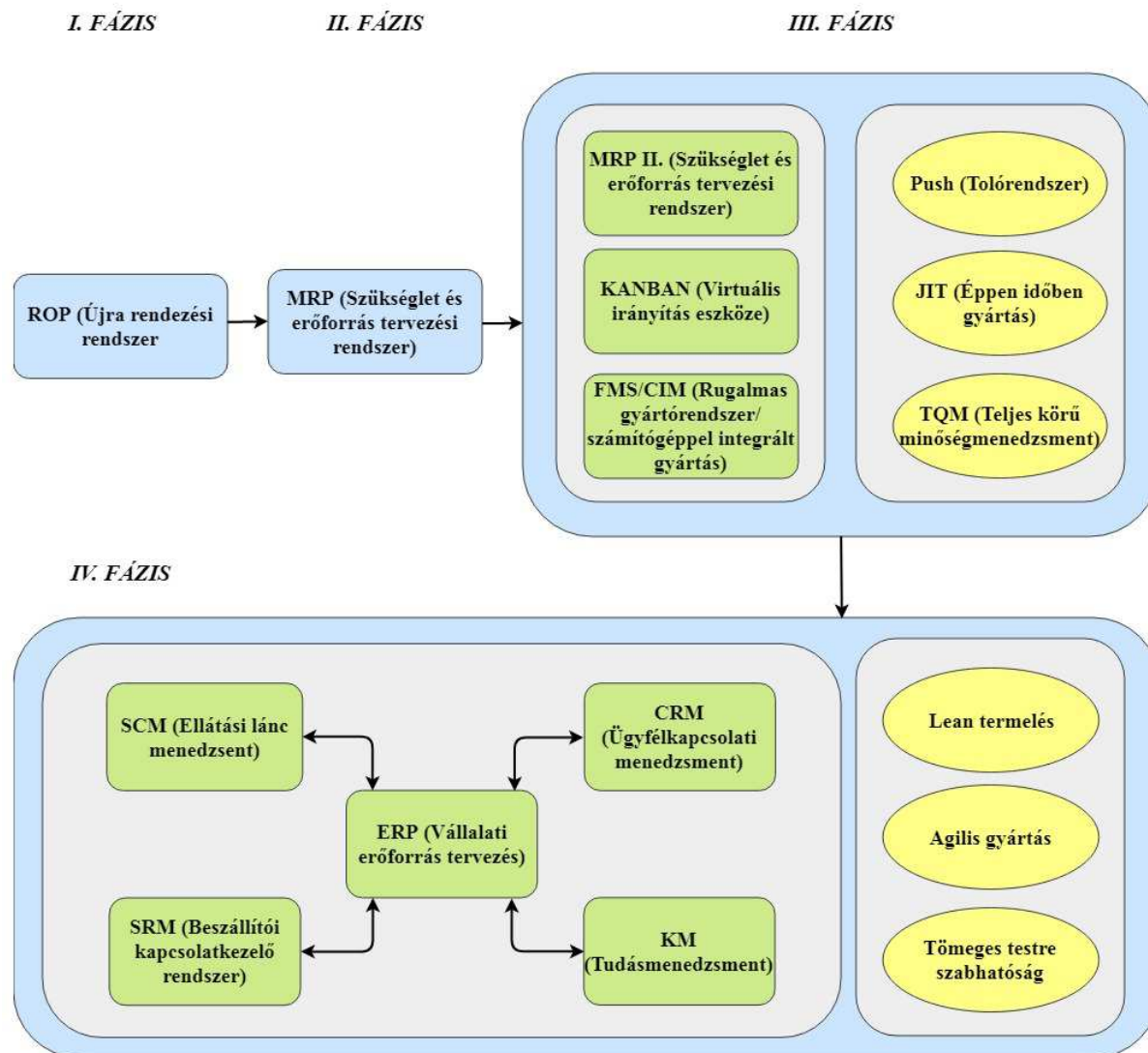
a lean menedzsment különféle elnevezéseit: JIT menedzsment, Toyota Product System (Toyota termelési rendszer), folyamatos áramlású rendszer, japán módszerek, világszínvonalú gyártás (world class manufacturing). Illetve azt az állítást tette fel, hogy a termelésmenedzsment két részből tevődik össze. Egyik egy erős mag, melyre ráakad, egy interfész más tudományágak irányába. Ilyen interfészként említette meg a párhuzamos tervezést, a számítógéppel integrált gyártást, a virtuális vállalatot, a teljesítménymérést, a termelési stratégiát, a TQM-et és a folyamatos fejlesztést. Nemzetköziség nézőpontjából közelítve a témát, Chase és Zhang (1998), termelés- és szolgáltatásmenedzsment fejlődését az alábbiak szerint szakaszolják '70-es évek, '80-as évek, '90-es évek, és végül a napjaink. Sorrendben véve az MRP időszaka; a TQM és JIT korszaka; a termékek fejlesztésének és az ellátási lánc menedzsment időszaka; és végül a nemzetközi termelésmenedzsment, több tudományt érintő integrációja.

2000-es évek első cikke Drejer et al. (2000) szerzeménye, melyben eredményként kerül felszínre, hogy Észak-Amerikában, a skandináv területeken és az Egyesült Királyságban, a termelésmenedzsment megközelítésben jellemzőek az eltérések. Ezt a régiók jellegzetességeivel (országok mérete, lehetséges kutatható vállalatok száma) magyarázták.

Meredith (2001) foganatosította a termelésmenedzsment fogalmát, miszerint a szolgáltató és a termelő szektorokban is jól alkalmazhatók a benne foglalt koncepciók. Pilkington és Fitzgerald (2006) vizsgálatában a témacsoportok, a termelési stratégia, a japán termelés csoport és a mérés, a versenysztratégia, az erőforrás alapú szemlélet, folyamatok és üzleti folyamatok újratervezése, került az esettanulmányozásuk középpontjába. Sprague (2007) összegyűjtötte a termelésmenedzsment különböző neveit melyek a történelem során elterjedtek voltak. Taylor időszakában, tudományos menedzsment, majd az ezt követő időszakban gyármenedzsment, iparmenedzsment néven szerepelt, a II. világháború környékén, termelésmenedzsment néven futott, manapság egy összetettebb szókapcsolatot használ a tudomány mely a termelés- és szolgáltatás menedzsment.

A 2.7. ábrán látható, hogy a termelésmenedzsment fejlődését Bayraktar négy fázisra osztotta. Az 1-3. fázis a múltat foglalja magába, a 4. fázis pedig a kilencvenes évektől napjainkig öleli fel az időszakot. Bayraktar 2007-ben született „Evolution of operations management” cikkében, megállapításokat tesz, hogy a szervezetek a jövőben számtalan kihívással találják szembe magukat: „intenzív verseny, globális piacok, globális beszerzés, globális finanszírozás, globális stratégia, megnövelt termékválaszték, tömeges testre szabás, szolgáltatások, minőségfejlesztés, rugalmasság, technológiai fejlődés, munkaerő bevonása, környezeti és etikai kérdések” (Bayraktar, 2007).

Bayraktarral szemben Hayes (2008) a fejlődést három szakaszra osztotta. Az első szakasz az új felvetések időszaka, mely a '60-as évekre tehető. A második ciklus, ami a kreatív szakasz a '70-es években jelenik meg. A harmadik fázis, mely a konszolidáció és a finomhangolás időszaka, a termelésmenedzsment japán módszertannak a megjelenését jelenti és végül a negyedik korszak, a kvázi stagnálás, illetve az új ciklus kezdetére történő várás szakasza.



2.7. ábra Termelésmenedzsment fejlődése és azok fázisai
Forrás: Hayes (2008)

Linderman és Chandrasekaran (2010) cikke, analizálta, hogy a tudás megosztásra kerül-e a termelésmenedzsment és menedzsment további területein, valamint a marketing vagy pénzügy területekkel. Arra a következtetésre jutottak, hogy a termelésmenedzsment terület figyelembe veszi az említett területek változását, viszont ez fordítva nem igaz. Napjainkban a termelésmenedzsment működési feltételei megváltoztak a korábbi évekhez képest, erre Gunasekaran és Ngai (2012) cikke hívja fel a figyelmet. E változások az IT területen, kiszervezés felbukkanásában, a biztonsági előírások szigorodásában, az energiához tartozó költségek emelkedésében mutatkozik meg. MacCarthy et al. (2013) véleménye szerint, akár termelésről akár szolgáltatásról is van szó, a vállalatok előtérbe helyezik a minőség és a folyamatok kiválóságát.

Szoros kapcsolatot tételeznek fel az üzleti teljesítmény és az előállítási folyamatok között. Mindemellert a lean menedzsmentet bevezették, vagy mindenestre tudatában vannak azzal, hogy melyek a feltételei és milyen előnyök származnak a bevezetéséből. Ezeket alapul véve a kihívásokat, a jövőre vetítve más lehetőségekben szükséges keresni, jellemzően a környezeti jellemzőkben (információs rendszerek, globalizáció, gazdasági válság).

Összességében a 1990-es évektől napjainkig a három változást ajánlott figyelembe venni a termelésmenedzsmentet elemezve:

- A korszerű termelés-szervezési elvek alkalmazása a verseny lényeges tényezőjévé nőtte ki magát, azaz, ugyanazt a terméket, ugyanazzal a technológiával gyártva, de korszerű szervezési elveket követve versenyelőny érhető el a piacon.
- Megemelkedett a szolgáltató rendszerek jelentősége a gazdaságban, és ezzel párhuzamosan a hagyományos termelési folyamatoknál alkalmazott szervezési elvek a szolgáltató rendszerekben meghonosodtak.
- Operációkutatási eszközök használata a mindennapokban végzet munkában elterjedt. A szoftverek és a számítástechnikai eszközök hozzájárulnak ahhoz, hogy rövid idő alatt nagyméretű matematikai programozási feladatok váljanak megoldhatóvá. Ennek eredménye, a piaci versenyképesség növekedése.

A termelésmenedzsmentből származó döntések direkt módon, a termelési folyamatra hatnak ki. E működést leíró mutatók három csoportot képeznek:

- termelt mennyiséget kifejező mutatók: gyártott mennyiséget méri, illetve a két elkészült termék között eltelt átlagos időt,
- készlet alakulását kifejező mutatók: alapanyagok, alkatrészek, végtermékek, mennyiségére utalnak a gyártási folyamatban,
- előállítási folyamat közvetlen működtetési költsége: karbantartás, minőség szabályozás költsége vagy a teljesítménybér tartozik ebbe a csoportba (Goldratt, 1992).

Mindent összevetve a termelésmenedzsment nem más, mint a termelési feladatok tervezése, előkészítése, és programozása továbbá a kivitelezési idő előírása és a haladás ellenőrzése.

2.1.4. Korszerű termelés- és minőségmenedzsment összeolvadása

Mindhárom menedzsment területet (termelés-, minőség és lean menedzsment) górcső alá véve, következtetésként levonható, hogy mindannyian a tevékenységüket igazítják a vevői igényekhez, mind minőségi mind mennyiségi téren egyaránt, valamint a folyamatok javítását, gyorsítását, hibamentessé tételét, az időmegtakarítás és költség hatékonyság szempontjából, továbbá a csapatmunkát, mint a részfeladatok elvégzőinek összefogását.

Lean menedzsment a termelést hatékonyabbá tevő módszerek ötvözése, melyek által költséghatékonyabban, jobban szervezve, a vevők igényeinek megfelelően (minőség és mennyiség szempontjából) képes a gyártó vállalat terméket előállítani. Ez által összefonódik a termelésmenedzsmenttel és a minőségmenedzsmenttel. Ez látható abból, hogy egymástól elkülöníteni ezeket a területeket nem lehet. Az egyik hiánya a másik elmaradását, vagy a folyamat sikertelenségét okozza. Ennek eredményeképp költségesebbé válik az előállítási folyamat, növekedni kezd a selejtek száma, negatív változáson esik át a termelési időkorlát. Ennek következtében a kítűzött célok nem, vagy csak részlegesen valósulnak meg, ami rövid időn belül vevői elégedetlenségéhez vezet, ami tovább mutat a bevételek csökkenésére és később likviditási problémákat eredményezhet. Ezen túlmutatóan a használt eszközeiket és módszereiket sem lehet markánsan elkülöníteni egymástól (2.2. táblázat).

2.2. táblázat Menedzsment területek és eszközök, módszerek használatának kapcsolata

Eszközök	Menedzsment területek		
	Minőség	Lean	Termelés
5S	x	x	
5W1H	x	x	
8D riport	x	x	
Brainstorming	x	x	x
CAD/CAM		x	x
Cellagyártás		x	x
CIM			x
CRM		x	x
ERP		x	x
Fa diagram	x	x	x
FMEA	x	x	x
FMS			x
Folyamatábra	x	x	x
Folyamattervezés	x	x	x
Gyakoriság kimutatás	x	x	x
Hálóterv	x	x	x
Hat szigma	x	x	x
Heijunka		x	
Hisztogram	x	x	x
Ishikawa diagram	x	x	x
Jidoka		x	
Just in time	x	x	x
Kaizen	x	x	x
Kanban	x	x	x
Kapcsolati diagram	x	x	x
KJ affinitás diagram	x	x	
Korreláció diagram	x	x	x
Mátrix diagram	x	x	
MRP		x	x
One piece flow		x	
Pareto elemzés	x	x	x
PDCA	x	x	x
Poka-Yoke	x	x	
QFD	x	x	x
SCM	x	x	x
SMED		x	
SPC kártya	x	x	x
Standard munkavégzés	x	x	x
Takt time		x	x
TPM	x	x	x
TQM	x	x	x
Tudásmenedzsment	x	x	x
Vizuális menedzsment	x	x	
VSM értékáram elemzés		x	

A termelés-, a minőség- és a lean menedzsment összefonódását az alábbi összefoglalás szemlélteti:

- Taylor (1911) úgy gondolta, hogy a munkavállalók ösztönzésével jelentősen javulhat a termelékenység.
- Henry Ford munkahelyek átalakításával, az alapanyagok, a felhasznált eszközök és a végtermékek elrendezésének változtatásával ért el nagy sikereket (Lowe, 1993).

- Sakichi Toyoda, a Jidoka-elv megalkotója, mely a selejtek elhagyását tűzte ki célul. A Jidoka a minőség javítását jelenti, közvetlenül a forrásnál. Utána is a minőség figyelembevételével halad a végtermék felé a termelés egész folyamatán keresztül. (Baudin, 2007)
- Kichiro Toyota volt Sakichi Toyoda fia, aki továbbfejlesztette apja Jidoka-elvét, és megalkotta a Just-in-time (JIT) filozófiát. (Schonberger, 1982)
- Taiichi Ohno a Kanban-rendszer megalkotója. Szerinte a tervezéstől egészen a végtermékig a minőséget kell a középpontba állítani. Ohno több módszert is ötvözött egymással, illetve a Toyota Termelési Rendszer megalkotója. (Taiich. 1988)
- Shigeo Shingo a Toyotánál tanácsadó szerepet töltött be. Az SMED módszer kifejlesztője, melynek célja a minőség elérése úgynevezett „null hibákkal”. Segítségével változatlan minőség mellett gyorsan átalakítható a termelés folyamata, és ez a módszer bárhol alkalmazható (Spear, 2004).

2.2. Fejlett minőségmenedzsment eszköztára

A korábbi fejezetekben említésre kerültek a különböző eszközök és módszerek melyeket a szervezetek a termelés-, a minőség- vagy a lean menedzsment kapcsán használnak, ezek jelen fejezetben részletes bemutatásra kerülnek. Az eszközöket és módszereket a három terület között markánsan osztályozni teljes mértékben nem lehetséges, mivel e területek összefonódása eredményeként minden szakterület magáénak érezhet egyes eszközöket vagy módszereket. A fejezetben egyéb olyan területek is bemutatásra kerülnek melyek, kapcsolódhatnak a különböző eszközök vállalati szintű megjelenésében.

2.2.1. Lean menedzsment eszközei és módszerei

Első ízben a lean menedzsmenthez kapcsolódó eszközök kerülnek áttekintésre, melyek segítségével a veszteségek feltárára kerülhetnek, illetve a folyamatok fejlesztésében is nélkülözhetetlen szerepet tölthetnek be.

Kaizen – Változás jó

A minőségmenedzsment japán iskolájának atyja Masaaki Imai volt, aki bevezette a folyamatos, kis lépésekben történő fejlesztést jelölő Kaizen stratégia fogalmát. A Kaizen annak az átfogó gondolatnak a vállalati megjelenése, hogy a fejlődésnek egyszerre kell személyes szinten hatnia és a közjót szolgálania (Imai, 1986). A Kaizen hosszú távú, ember- és folyamatorientált alapelveinek gyakorlatba való átültetésének eredményeképpen Japánban példátlanul nagy szerepet kapott a mérnökök és a vállalati rendszerek működtetéséért felelős közép- és alsószintű vezetők képzése. A megvalósított eredményeket nézve, a japán vállalatok számos olyan irányítási, üzemszervezési és menedzsment megoldást vezettek be, amik idővel a nemzetközi gyakorlatban is elterjedtek.

A Kaizen megvalósításának alapja jól meghatározható irányvonalakban foglalható össze:

- a csapatmunka fontossága, ahol minden dolgozó szava számít;
- a megállapodott megoldások állandó megkérdőjelezése;
- a cél a folyamatos jobbítás, nem a tökéletesség elérése;
- a tökéletlenség nem hiba, hanem lehetőség a fejlődésre;
- a tökéletlenségek és nem eléggé hatékony megoldások azonnali feltárása és javítása;
- nem anyagi erőforrások áldozásával, hanem új ötletekkel javítani a rendszert;
- a problémák gyökerének a feltárása.

Heijunka

A heijunka a kiegyensúlyozott termelés célját fogalmazza meg. A termelés terhelési csúcsainak és völgyeinek a homogenizálása nem egyszerű feladat, mert a gyártási folyamat kiigazításán túl a piaci megrendelésekhez igazodás optimalizációját is megkívánja. A termék előállításának oldalán a heijunka elveit követve kompromisszumot kell hozni az egyszerre legyártott sorozat méretében, a rendszer beállítási költségeinek és raktárkészlet terhelésének, az átfutási időknél és felhalmozódó hibáknak a figyelembevételével. A termelés tervezésében a heijunka elveit egészíti ki a folyamat egyes részeinek (ütemidő: egy termék elkészítésére mennyi az a maximális idő, ami a rendelkezésre áll) és az egész ciklusnak az ütemezése. A piaci megrendelések oldalán statisztikai módszerekre támaszkodva igyekszik előrejelzést adni a várható igényekről, és a termelést ehhez igazítja. (Dennis, 2007)

Jidoka

Hasonlóan a többi japán termelésszervezési elvhez, a jidoka szervesen illeszkedik a japán filozófiához és a minőségbiztosításhoz. A jidoka emberarcú automatizálásként fordítható magyarra. Az elv essenciája, hogy a magasan automatizált rendszer azonnal leáll, amint a rendszer minőségi problémát észlel akár az emberek, akár a gépek által működtetett al folyamatokról van szó. A rendszerleállítás (főleg a komplex és sokszereplős termelőegységekben) költséges beavatkozás még akkor is, ha nem a termelés egésze, csak a folyamatok egyes csoportjai állnak le. A jidokát alkalmazó cégek úgy vélik, hogy ezek a költségek szükségesek, így a Kaizen fent már leírt elvével összhangban cselekednek: nem a célok teljesítése a mindenek feletti cél, hanem a folyamatos fejlesztés. A rendszerleállítás ilyen értelemben újabb esély a minőség javítására és hosszú távon kifizetődnek az azonnali költségek.

Boakye-Adjei et al. (2014) szerint a jidoka alkalmazásához a következő elemekre van szükség:

- olyan egységekre, melyek észlelik a standardtól eltérő működést;
- a termelés leállításáért felelős sorrendiségre, ami intelligensen képes eldönteni, hogy mely alrendszerek működésének leállítása szükséges feltétlenül;
- a szükséges beavatkozás pontját jelző indikátorokra és protokollokra a szuboptimális működés kijavítására;
- a hiba gyökerének felderítésére, és a problémák adatbázisának karbantartására.

Poka yoke

A világszerte elterjedt poka yoke kifejezés egy japán szólásból ered, ami a gondatlanságból bekövetkezett hibák elkerülésére figyelmeztet. Magyarra talán a „bolond-biztos tervezés” kifejezéssel lehet a legpontosabban átültetni. A poka yoke elv alkalmazása a gyakorlatban azt jelenti, hogy az emberi tényezőkből fakadó meghibásodás megakadályozását magába a rendszerbe (vagy a termék esetén a termékbe) beleépítik, így elkerülhető annak előfordulása és nem utolsósorban az elhárítás kapcsolt költsége. Az elv lényegéhez tartozik az egyszerűség, ezért a poka yoke tipikusan rendkívül költséghatékony (Shingo, 1986 és LaBar, 1996).

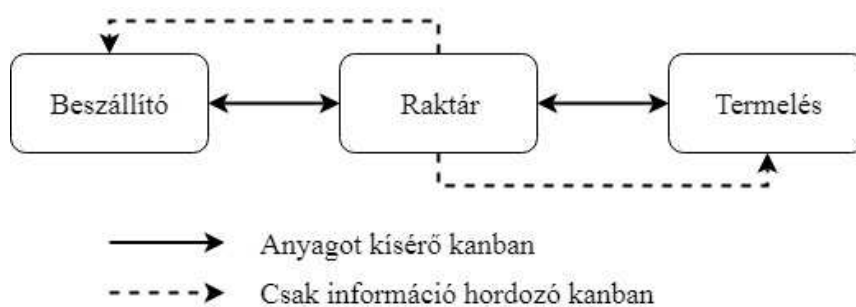
Just in time

A magyar köznyelvbe is az eredeti betűszóval említett JIT (vagyis éppen időben) az üzemi sebesség növelésének és a költségek csökkentésének az eszköze, amivel az 1950-es években kezdtek el kísérletezni a japán termelővállalatok, de aminek a széleskörű elterjedése csak az 1980-1990-es évekre tehető, valamint a fejlődése tette lehetővé a széleskörű elterjedését. Lényegét tekintve a just-in-time termelési rendszer (JIT) a drága és lassú raktárkészlet

felszámolására tesz kísérletet azáltal, hogy a termelési folyamatot és a beszállítói megrendeléseket, a vevői megrendelések időzítéséhez igazítja. A megközelítés célja, hogy minden termék a megfelelő időben és minőségben akkor álljon rendelkezésre, amikor arra szüksége van az adott folyamatnak, és ne képződjön a részfolyamatok között felesleges puffer (Hirano, 2010). A vevők által igényelt volumenből származtatott húzó (pull) termelési filozófiát követő JIT megszületésével a hagyományos, a raktárkészlet terheit figyelmen kívül hagyó úgynevezett nyomó (push) termelési rendszereket gyakran magyarrá némi humorral fordítható JIC (just-in case, vagyis minden eshetőségre) betűszóval jelölik (Kootanaee, 2013).

Kanban

A kanban a Toyota Production System (TPS) megalkotója, Ohno (1988) által javasolt információs rendszer, ami támogatja a JIT és a lean koncepció megvalósítását. A kanban szó jelentése vizuális (kan) és kártya (ban) elemekre bontható, ami a koncepciónak a termelési rendszer elemeinek összehangolt működését segítő információs szerepére utal. A kanban-ra általában, mint raktárkészlet menedzselési módszertanra lehet gondolni, azonban a szerepe a termelési folyamat minden egysége közötti harmonikus információáramlás biztosítása, így alkalmazása szorosan összefügg a beszállítóktól érkező és a belső logisztikával, raktárkészlettel, valamint a termelésstervezéssel. A kanban több funkciót ellátó szerepe abban is megmutatkozik, hogy a vállalatok tipikusan háromtípusú kártyát használnak: anyagmozgató, termelési és beszállítói kanban-t (Ramnath et al., 2010). A kanban három alrendszerének összefüggését a 2.8. ábra sematikus folyamata szemlélteti.



2.8. ábra A kanban sematikus folyamata

Forrás: Ramnath et al., 2010

5S módszer

Az 5S a lean eszközök csoportjába tartozik, melyet 1991-ben Takashi Osada ismertetett elsőként. Nevét öt japán kifejezésről kapta (seiri-szelektálás, seiton-elrendezés, seiso-takarítás, seiketsu-standardizálás, shitsuke-fenntartás). A módszer a Kazien filozófia megvalósításának alapját képezi, a folyamatok mellett a körülményeket is átláthatóbb állapotba helyezi, ezzel megteremtve a Kaizen gondolkodásmód alapját.

A szervezeti kultúrát az 5S munkavállalói szinten megváltoztatja, és ehhez illeszkedő rendszert hoz létre. A kialakult új szervezeti kultúrában, mindenkor szem előtt szükséges tartani, a folyamatok szakadatlan korrigálását, a rend fenntartását, továbbá a hibák és hiányosságok felfedezését, identifikálását és megoldását, eljárás és folyamat szinten. Az 5S, öt lépésből tevődik össze, melyek nem egymásutániságot tételeznek fel, hanem inkább kiegészítő viszonyban állnak egymással. Az 5S eredményeit tekintve egy szervezet életében azt jelenti, hogy 15-20%-kal megnövekszik a termelékenység, ami mozdulatok szintjén a feleslegesek kiszűréséből, valamint a tökéletesítésre törekvő alapanyag, félkész és késztermék mozgatásából származik.

TPM – Teljes körű hatékony karbantartás

A teljeskörű hatékony karbantartás megjelenése előtt (1950-es évek előtt) az eseti karbantartási stratégia elterjedt volt, ezt követően a karbantartás termelésben betöltött kiemelkedő szerepét felismerték. Ennek eredményeként kezdetét veszi a tervszerű megelőző karbantartási stratégia fejlődése, majd az állapotfüggő stratégia fejlődésének korszaka következik. Mindezek után kezdetét veszik, a megelőzési karbantartás stratégiák időszaka, melyek megalapozták a stratégiák további alakulását. Ennek jellemzői megtalálhatók a megbízhatóság alapú karbantartásban, a teljeskörű hatékony karbantartásban valamint a kockázatalapú karbantartásban és jó néhány más irányzat tulajdonságai között (Gaál, 2007).

Kovács et al. (2008) a fent leírtak alapján négy karbantartási stratégia különböztethető meg:

- eseti karbantartási stratégia
- ciklikus karbantartási stratégia
- állapotfüggő karbantartási stratégia

Karbantartási fajták csoportjába tartozó teljes körű hatékony karbantartás, a 1950-es évek elején mutatta meg magát. Ekkor kezdték el alkalmazni a japán iparban a megelőző karbantartást. Az első vállalat, aki bevezette a megelőző karbantartást a DENSO cég volt Japánban 1960-as évek környékén. Az első TPM-hez kapcsolódó művek az 1980-as években jelentek meg. 1984-ben Seiichi Nakajima foglalta össze a TPM fundamentumait, Bevezetés a TPM-be című művében.

A TPM a karbantartáson túl a vállalat egészére kifejti hatását. Következésképpen a TPM egy termelési és karbantartási rendszer, amely elérendő célként tűzi ki maga elé a produktivitás fejlesztését és a hatékonyság fokozását. A műszaki szemlélet mellett, meghatározó szerepet kap a munkavállaló is, valamint a motiváló és menedzsment eszközök, amelyek a vállalati kultúrát fejlesztik.

Az előnyöket számba véve mindenképpen fontos megemlíteni TPM vonatkozásában, hogy a gépek/berendezések élettartamát átölelő karbantartási rendszer az élethossz tekintetében eléri az optimumot vagy annál hosszabb használati időintervallumot. (Nakajima, 1988)

SMED

A lean filozófia megannyi eszközt használ a veszteségek csökkentésére, melyek közül a gyors átállás technikája, azaz a SMED, jelentős szerepet vállal az átállási idők redukálásában. A metódust Shigeo Shingo fejlesztette az 1950-es években. A Shingo (1985) összegyűjtötte az átállási idő csökkenéséből származó előnyöket, melyek a következők:

- csökken a műveletek közötti készlet mennyiség, melynek eredménye, a tőkeköltség csökkenés, illetve hogy a gyártósorok kisebb területen férnek el;
- növekszik a gyártás flexibilitása, és a gyártási mennyiség;
- csökkenés mutatkozik a beruházási költségekben;
- redukálódnak minőségi hibák.

A felsorolt előnyök alapján megállapítható, hogy a szervezetek versenyképességének egyik kulcstényezője az átállási időcsökkentés.

One piece flow – Egy darabos áramlás

Gyártás során az optimális áramlás lean szempontjából a folyamatos áramlás. Ez az áramlási metódus az egydarabos sorozatnagysággal érhető el. Az egydarabos áramlás létrejöttével, az átfutási idő, exponenciálisan a műveleti idők összegéhez közelít. (Miltenburg, 2001)

Vizuális menedzsment

Vizuális menedzsment esetében cél, hogy a folyamatokban felmerülő veszteségek láthatóvá váljanak. Így a feltárt veszteségek felismerhetőek, megszüntethetőek és megelőzhetőkké válnak, ezzel megakadályozva a kritikus állapot kialakulását. Termelési rendszerek fejlesztésébe is bekapcsolódik a vizuális irányítás oly módon, hogy segít a problémák beazonosításában, és célként tűzi maga elé, azok megoldását. A látást igénybe vevő menedzsmentet a vezetési és az előállítási folyamatokban eltérő módon valósítható meg. A vizuális menedzsment igen jelentősen köthető valamennyi lean elemhez. (Deming, 1986)

VSM – Értékáram elemzés

Az értékáram egy adott termék előállításához szükséges, tevékenységek együttese. Az értékáram elemzés folyamán a cselekvéseket három kategóriába lehet sorolni, értéket teremtő; szükséges, de értéket nem teremtő; illetve a pazarlások. Az értékteremtő tevékenységek, azok melyek, egyértelműen értéket közvetítenek a termék irányába. Azok a lépések, amik nem állítanak elő értéket, de szükségszerűek az előállítási folyamat során, a szükséges nem értékteremtő tevékenységek csoportjába tartoznak. Az első két csoportba nem besorolható tevékenységek/folyamatok képezik a pazarlásokat. Azaz amelyek hozzáadott értéket nem képviselnek az előállítási folyamat során (Monden, 1983). Az értékáram elemzés (Value Stream Mapping, VSM) a termékekhez, termékcsaládokhoz tartozó tevékenységek összességét vizsgálja. A módszer végeredményben, egy folyamattérkép. Szerepelnek benne a folyamatlépések rajzformában, a folyamat szereplői, a tevékenységek értékteremtési osztályokba sorolva, munkaerő- és időigények, illetve az információknak és az anyagoknak az áramlásai, valamint végső elemként a fejlesztési lehetőségek is identifikálásra kerülnek (Liker, 2008).

Standard munkavégzés

A standardizálás eszköze a szabályozás, melynek keretein belül, az ütemidő, a műveleti sorrendek és a folyamatközi készletek kerülnek vezérlésre. Az integrált informatikai rendszerek a szabályozottság fenntartásában segítséget nyújtanak és hatékonyabbá teszik. Standardizálás legfontosabb jellemzője/célja, hogy a szabályozásokat követve, az adott termék ugyan olyan minőségben és mennyiségben akármikor előállítható legyen. A szabályozottság magában foglalja a fejlődés lehetőségét, ezzel az előállítási folyamatból, még inkább kiszorulnak a veszteségek. (Wimmer, 1996)

Cellagyártás

A cellarendszerű gyártás esetében, a gépek „U” alakú gyártósorba kerülnek, a munkavállalók pedig csapatokban végzik a munkájukat. Egy munkacsoport, egy gyártócellával párosul, ahol a megfelelő minőségű késztermékek tovább juttatása a cél a soron következő gyártócellához. A kialakult gyártómodell pozitív hatást gyakorol az alkalmazottakra, ezáltal a munkamorál javul. (Karlsson, 1996)

2.2.2. Minőségmenedzsment eszközei és módszerei

A lean menedzsmenthez kapcsolódó eszközök áttekintése és értelmezése után a minőségmenedzsmentet támogató eszközöket és módszereket veszem górcső alá. A módszerek jobbára több tudományterületről származnak. Egyes eszközök a vezetés- és szervezéstudomány területéről kerültek a minőségmenedzsment látókörébe (folyamatábra, ötletroham). További módszerek a matematikából vagy éppen a mérnöki tudományból csöppennek a minőséggel kapcsolatos problémák megoldásának lehetőségei közé. Megjelenésüket tekintve jellemzően grafikusak, hiszen a munkavállalók körében a diagram,

táblázat vagy ábra beszédesebb, jobban áttekinthető, mint a tömör szöveg vagy éppen a felsorolás.

PDCA ciklus

A PDCA ciklus részletes tárgyalásra került, a 2.1.1. fejezetben. A PDCA folyamat tovább fejlesztett változatát, Deming 1994-es kiadású művében (The new economics for industry, government, education) a minőségmenedzsment rendszert a folyamat lépéseinek kezdőbetűi után PDSA-nak (plan-do-study-act, vagyis tervezés-cselekvés-tanulmányozás-cselekvés) nevezi, és olyan általános érvényű folyamatnak ábrázolja, ami minden, a szervezeti szinttől független, a tanulás és fejlesztő tevékenység alapja.

A PDSA és a PDCA ciklusok szemantikai hasonlósága ellenére lényeges különbség van közöttük. Míg a PDCA a japán kulturális gyökerekkel összhangban átfogó megközelítés, ami a működtetőket és a nagyobb közösséget (köztük kiemelten a fogyasztókat) tartja elsősorban szem előtt, addig a PDSA ciklus minőségmenedzsment elképzelése közelebb áll a Shewhart által útjára indított tudományos módszertanhoz. A lényegi különbség a PDSA ciklus tanulmányozás fázisában rejlik, amin Deming nem a fogyasztói visszajelzések feldolgozását érti, hanem Shewhart tudományos módszertani alapjain állva a feladatok végrehajtása közben összegyűlt adatok matematikai-statisztikai elemzését. Az eredmények felhasználását illetően természetesen Deming is javasolja cselekvés irányába a folyamat tovább lépését, a minőség emelése érdekében (Moen és Norman, 2010.) További lényeges megkülönböztető elem a PDCA és a Deming által javasolt PDSA rendszer között a centralizáció foka.

Ishikawa diagram

A minőség-ellenőrzési ciklus Japánban alkalmazott folyamatát Kaoru Ishikawa fejlesztette tovább. Watson (2004) szerint az Ishikawa által módosított PDCA ciklus négy alapelve egyértelmű hangsúlyozásában mutat lényeges fejlődést a korábbi koncepciókhoz képest:

1. A termék minőségének definíciója a fogyasztóktól ered, és át kell hatnia a szervezet egész működését. Bár ma már nem találjuk meglepőnek ezt a megközelítést, az akkor uralkodó technológiára fókuszáló minőség-ellenőrzéshez képest a váltás radikális volt.
2. Az alkalmazottak bevonása elengedhetetlen. Ez nem csak elvi, de gyakorlati szinten is fontos. A munkások minden olyan eszköz és információ birtokában kell, hogy legyenek, amivel aktívan részt vehetnek a PDCA folyamatában.
3. A minőségi munka alfája és omegája az alkalmazottak képzése. A képzett alkalmazott érti, amit csinál és szkeptikus, ezért hajlamos megkérdőjelezni az elfogadott megoldásokat.
4. Személyes önfeláldozó elköteleződés a minőség iránt a vállalat minden dolgozójában.

A méltán elismert elméleti Ishikawa javaslata szerint a PDCA ciklus megvalósításakor a vállalatvezetésnek a tervezés fázisában a fogyasztói információk alapján határozott célokat kell tűznie a szervezet elé és elképzelést is kell alkotnia a definiált célok elérésének lehetséges módjairól. A PDCA Ishikawa-féle implementációja a ciklus cselekvés fázisát sem hagyta érintetlenül, ami a fent ismertetett elvek fényében szinte természetes. Ugyanakkor érdemes felhívni arra a figyelmet, hogy a képzés a cselekvés, és nem a tervezés lépésének a része. Tehát az alkalmazottak tréningjének nem az a feladata, hogy előzetesen felkészítse őket a várható feladatok elvégzésére, hanem az, hogy a termeléssel párhuzamosan és a tapasztalatok felhasználása során folyamatosan terjessze az ismereteket.

A stratégiai és a módszertani elveken túl Ishikawa több gyakorlati technikát is ajánlott a menedzsment számára a PDCA ciklus folyamatának irányítására és ellenőrzésére. Ezek közül leggyakrabban hét vizuális vagy tabulált eszközt azonosítanak Ishikawával:

- Ellenőrző ívek
- Hisztogramok
- Pareto grafikonok
- Halszálka diagramok
- Vizuális ábrák
- Szórásgörbe diagramok
- Adatrétegezés

A minőségmenedzsment ilyen teljességgel megvalósított formájára a japánok a mára nemzetközi viszonylatban is közismertté vált kanri kifejezést alkalmazzák. A PDCA elterjedése óriási hatással volt az elkövetkező évtizedek gazdaságára Japánban és a módszer alkalmazása hozzásegítette az ázsiai országot ahhoz, hogy az addig a nyugati országok által dominált világgazdaságban elismert és versenyképes ipari nagyhatalommá váljon.

FMEA – Hibamód és hatáselemzés

Az angol betűszó jelentése failure mode and effects analysis (lehetséges hibamód- és hatáselemzés). Ahogyan arra a leíró elnevezés is utal, az FMEA a rendszer hibáinak felfedezésére és elemzésére szolgál úgy, hogy önmaga is a vizsgált rendszer szerves része annak tervezésétől kezdve. Az integráltság, az FMEA fontos tulajdonsága, mert a hibaelemzés és hatásvizsgálat megtervezését a hagyományos „esemény utáni” gyakorlatból a lényegesen költséghatékonyabb „esemény előtti” tevékenységgé változtatja (Csőke, 2017). A módszertan nagyon alkalmas a komplex és kritikus folyamatok fejlesztésének megalapozására. Ezt példázza a megközelítés az Egyesült Államok haderejéhez és a NASA-hoz köthető, 1950-es – 1960-as évtizedekre tehető eredete is, ahonnan a koncepciót a profit-orientált szektor átvette. Az FMEA alkalmazása a gyakorlatban azt jelenti, hogy a rendszer létrehozásával párhuzamosan egy több területet lefedő szakértői csoport azonosítja a rendszer potenciális hibaforrásait, becslést ad az előfordulás valószínűségéről, és az így priorizált lehetséges hibalehetőségeket a megvalósítás előtt megszünteti. A vizsgált rendszer jellegétől függően beszélhetünk design FMEA-ról, folyamat FMEA-ról, és rendszer FMEA-ról (Carlson, 2014).

Minőségkörök

A minőségkörök a hasonló munkakört betöltő alkalmazottak (nemritkán a menedzsmenttel együtt tartott) rendszeres gyűlései, ahol megosztják egymással, a munkával kapcsolatos tapasztalataikat és ötleteiket a munkafolyamatok javítására. Egy minőségi kör általában 6-8 szakértő alkalmazott önkéntes részvételével zajlik, előre megtervezett időközönként. A találkozót a résztvevők által kinevezett felelős moderálja és vezeti, hogy egy-egy pontosan megfogalmazott problémára megoldást találjanak. Fontos, hogy a menedzsment már a megoldás megtalálása előtt elkötelezi magát a minőségi kör által javasolt változások bevezetésére. Ez azon túl, hogy emeli a szervezet reakciósebességét, javítja a munkamorált és általánosan tudatosítja a minőségi szempontok fontosságát a vállalat minden szintjén (Qureshi et al., 2014).

Pareto elemzés

A Pareto elemzést más néven a 80-20 szabályt, az élet különböző területein alkalmazzák, mely alól a minőségmenedzsment sem kivétel. Az elemzés a 19. század második feléig 20. század első feléig nyúlik vissza, amikor is Vilfredo Pareto olasz közgazdász megvizsgálta, hogy a földbirtokok nagy részét a lakosság csak kis részben birtokolja. Elsőként Juran (Ziege,

1990) tanulmányozta a minőségmenedzsment területen való érvényességét. Megfogalmazásában a felmerülő problémák 80%-át a hibák mindössze 20%-a okozza. Tehát az elemzést akkor célszerű alkalmazni, ha különböző okok miatti eredménytelenséget tesszük a vizsgálatunk tárgyává. A 80-20 szabály követésével a „számottevő kevés”, jól különválasztható a „irreleváns soktól”. Ezért célszerű ezeket a problémákat kiválasztani és rájuk koncentrálni, melyek megszüntetésével a legnagyobb eredmény érhető el.

8D riport

A minőségügyi problémamegoldó technikák csoportjába tartozik a 8D riport, mely a gyakorlatban jól alkalmazható az iparban, illetve a sorozatgyártásra berendezett üzemekben, főképpen az autógyártásban. A Ford Motor Company által kifejlesztett technika a '80-as években a TOPS néven vált ismertté, majd később átalakult a megnevezése, és 8D néven terjedt el. A módszer célja, a kialakult probléma azonnali kiküszöbölése, majd ezek után a hosszú távú megszüntetése, a kiváltó gyökérok megtalálása. A módszer komplexitása az alkalmazása során felhasznált eszközökben mutatkozik meg, mint például: Ishikawa diagram, Pareto elemzés, FMEA és egyéb menedzsment módszerek (Rambaud, 2011).

Folyamatábra

A minőségmenedzsment módszerek csoportjába tartozik a folyamatábra, mely vizuális megjelenéssel ábrázolja a folyamat elemeit, ennek köszönhetően átláthatóvá teszi a lépések egymáshoz való kapcsolódását. A folyamat eseményeinek egymásutániságát, a grafikus megjelenés különböző szimbólumokkal, a folyamatirányát és haladását, összekötő nyilakkal, teszi lehetővé. Így a vizuális megjelenés prezentálja a folyamatok komplexitását, feltárja a fölösleges lépéseket és/vagy csatlakozásokat. Segítségével megvizsgálhatóvá válnak, a folyamat komponensei, és a felmerülő problémák valószínűsíthető forrásai. Ennek következtében a folyamatot megfelelően lehet módosítani (Kövesi, 2006).

Gyakoriság kimutatás

Az összegyűjtött adatok, lehetnek rendezetlenek és struktúra nélküliek. A gyakoriság kimutatás, Daveport (2001) szerint, egy egyszerű eszköz, ami segít az összegyűjtött adatokat rendszerezni, és hasznos adatokká „varázsolni”. Minden összegyűjtött adat fontos, a statisztikai elemzések során. A gyakoriság kimutatás funkciója, hogy az információkat grafikus formában szemléltesse. A módszer, szisztematikusan rendezi az összegyűjtött adatokat, azaz az adatokat kategorizálja. Megmutatja, mennyiszer következett be egy bizonyos hiba, és a keletkezett hibákat a megfelelő csoportba helyezi. Ezen túl, a különböző problémák milyen gyakran fordulnak elő, és a probléma feltételezett okozói milyen gyakran okoznak problémát más területeken. A hiba helye és halmozódása alapján megalapozva kerülhet sor a hiba okok keresésére és felfedezésére (Evans, 2000).

Hisztogram – Gyakoriság eloszlás

Általánosan használt statisztikai elemzőeszköz. Egy adott folyamat állandóságának mérésére használható, segítségével vizsgálható a mért értékek átlag körüli szóródása (Csasz, 2005). Ezáltal könnyen felismerhetővé teszi a mért értékek és a tűrésmező viszonyát, a tűrés kihasználását. A hisztogramos ábrázolás legnagyobb erőssége, hogy nem nagyszámú egyedi értéket jelenít meg, hanem a minőségügyben más okok miatt osztályokba sorolt adattömeget (Faigl, 2004). A hisztogram megmutatja a relatív gyakoriságot, valamint felismerhetővé teszi az adatok alapjául szolgáló megoszlást ezek mellett információkat nyújt, melyek segítenek a folyamat jövőbeni viselkedésének „megjósolásában”. A hisztogramok alkalmazásának előnyei csak megfelelő osztályba sorolás esetén használhatók ki, ezzel lehetőség nyílik a folyamat képességének, szabályozottságának globális megítélésére (Nagy, 2001).

Korreláció diagram

A minőségszabályozás keretein belül jellemzően elengedhetetlen annak a definiálása, hogy az adott minőségi sajátosság milyen beállítási komponenstől függ. Ennek megjelenítésére megfelelő a korreláció diagram, ami két változó közötti összefüggéseket ábrázolja. (Banks 1989). Conti (2007) összefoglalja a korrelációs vizsgálat céljait, ami megjelenhet két koherens minőségi jellemző egymásra kifejtett hatásának meghatározására, továbbá egy minőségi jellemzőhöz tartozó, két tényező összemérésére. A módszer jellemzője, hogy az oksági kapcsolatokról nem szolgáltat információt, ezen felül két vagy több változó között sztochasztikus kapcsolat megállapításából nem következik, hogy az egyik tényező változása oka a másik tényező változásának.

Ellenőrző kártya

Megfelelő minőségű terméket, illetve szolgáltatást csak szabályozott, stabil folyamatokkal lehet létrehozni. Shewart az 1920-as években létrehozta az első szabályozó kártyákat, ezzel hozzájárulva ahhoz, hogy a termelési folyamatok folyamatos vizsgálatnak vannak kitéve, ezzel biztosítva a felügyeletet és a szabályozást. A kártya segítségével a selejtes termékek legyártása előzhető meg. A kártya megmutatja a folyamatokban megmutatkozó veszélyes zavarokat, mindemellett tükrözi a véletlen zavarokból adódó ingadozások mértékét, amiket a folyamatok korrigálásával lehet csökkenteni (Németh et al., 1994) Montgomery (2004). az ellenőrző kártya használatából származó előnyöket az alábbiak szerint foglalja, össze: a hatékonyságot növeli, a nem megfelelés megelőzésében eredményes, elejét veszi a felesleges folyamat/gépállításoknak, gépek állapotáról folytonos információt szolgáltat.

Affinitás diagram

A módszer kidolgozása Kawakita Jiro japán antropológus nevéhez köthető, nevéből eredően a módszer KJ diagramnak is szokás nevezni. Az eszköz az ötletek feltárására, valamint ötletgyűjtésre, a probléma azonosítására/szűkítésre alkalmas. A diagram verbális információk összegyűjtésére és feldolgozására megfelelő. (Schmuck, 2010) A végeredmény egyfajta „térkép” amiből kiderül, hogy mi a probléma, mit szükséges megoldani. E módszer az alapötletekből, az egyesítés folyamán, valami újat vezet le, vagy megmutat egy olyan ötletet, ami „átvillant az emberek agyán” (Nagy, 2001).

Fadiagram

A fa diagramok különböző analóg ábrázolási módjai a minőségmenedzsmenten kívül más tudományágakban is megjelennek, mint például a szervezéstudomány területén használt organogramok (szervezeti felépítés ábrázolása), vagy a műszaki élet szerelési ábrái "robbantott ábrák" formájában. A diagram egy definiált nemkívánatos állapotra koncentrálnak, ehhez tartozó okok meghatározásában nyújt segítséget, még hozzá úgy, hogy közben a részesemények és elemi események közötti logikai összefüggéseket is feltárja. A hiba okok felmérése és azok rendezése végeredményben a megelőző tevékenység, mely a komplex folyamatok ellenőrzését teszi lehetővé. (Vida, 2000)

Hálóterv

Husti (2009) megfogalmazásában, a hálóterv segítségével az elvégzendő munkákat és a köztük lévő kapcsolatokat lehet ábrázolni. Tehát egy komplex képet ad a folyamatról, melyben látható az adott lépés, vagy munkafolyamat kezdete és vége, illetve, hogy a munkafázisok közül melyek elvégzése szükséges a továbbladáshoz. Ezentúl lehetőséget kínál az egy időben elvégezhető munkafolyamatok és az egymást követők megjelenítésére is.

A hálótervezés előnyeit Tenner et al. (1991) foglalta össze, melyek megmutatkoznak az élőmunka ráfordítás csökkenésében; lehetőséget kínál a tevékenységek fontossági

sorrendjének megállapítására; alkalmazása megvalósítható a komplex feladatok kapcsán; jelentősége megmutatkozik az ütemezésben, az ellenőrzésben és a költségek figyelésében, relatív pontos előrejelzést képes nyújtani a részhatáridőkről; racionális erőforrás-gazdálkodást tesz lehetővé.

Kapcsolati diagram

A kapcsolati diagram, más néven reláció diagram, a probléma okai és okozatai között kapcsolatrendszer nagyon bonyolult összefonódása esetén célszerű alkalmazni. A diagram megszerkesztésével mind az ok-okozat, mind a hierarchiában a különböző szinteken lévő okok egymás közötti összefüggése is világosabbá, jobban áttekinthetővé tehető, ellentétben az Ishikawa-diagrammal, ahol az egyik ok-csoportból a másikba "átnyilazni" nem lehetséges (Erdei 2001). A diagram előnye és hátránya is egyben a kötöttségek nélküli ábrázolás.

Mátrix diagram

A mátrix diagram, különböző formájú (verbális, numerikus) információk összefüggésének feltárására alkalmas (Nagy 2001). Csath (2005) a mátrix diagramokat egyszerű táblázatokként említi, melyek segítségével összefüggések kereshetők inputok és outputok között, amikor sokféle input határoz meg sokféle outputot. A mátrix diagram elemezve különböző területeken alkalmazható. Ilyen terület a költségelemzés, veszteségelemzés, valamint alkalmazási területei közé tartozik a kísérlettervezés is (Nagy 2001). Általánosságban elmondható, hogy a módszer lehetővé teszi az output egyes jellemzők fontossági sorrendjének figyelembevételét, továbbá az egyes inputok és outputok közötti kapcsolatok szorosságának mérését, ezáltal jól használható a QFD modell segédeszközeként (Csath 2005).

Portfólió mátrix

Bruce D. Henderson megalkotta az 1970-es években a BCG (portfólió) mátrixot, a Boston Consulting Group számára. A táblázatszerű elrendezéssel az adott vállalat termékeit lehet a piacon pozicionálni piaci részesedésük és piaci növekedésük alapján, illetve a termék életgörbéket vizsgálva a stratégia meghatározásában nyújt segítséget az optimális termék-portfóliólétrehozási alapjakén (Chikán et al. 2001). Chikán et al. (2001) az előnyeit következőképpen foglalta össze. Előnye, hogy világos, áttekinthető, kiválóan alkalmas különféle tevékenységi területek egységes bázison történő összehasonlítására. A mátrix segítségével nyomon követhetjük a vállalaton belüli erőforrás-áramlást, a termék életútját. Az üzletágak pozíciójának elemzése előkészíti a vállalkozás stratégiájának kidolgozását. Ezzel szemben a mátrix nem tartja szem előtt, a versenytársak nem várt akcióit, váltakozó környezetben a korábban felmért események számszerűsége korán idejét múlhatja (Banks 1989).

Brainstorming – Ötletroham

A csoportok együtt ötletelés szabályait Osborn fogalmazta meg. Előnyös alkalmazása megmutatkozik pl. egy minőséggel kapcsolatos probléma megoldásában. Az ötletek felvetésekor nem a minőségük, hanem a mennyiségük fontos. Az ötletrohamban résztvevő csoporttagok részére precízen definiálni kell a problémát. Az ötletelés szakaszában a heterogén összetételű csoport előnyöket rejt magában, értékelés során viszont a csoporttagoknak szakértőknek kell lenniük. Mérlegelés után mindössze az ötletek 8-10%-a, ami valamilyen formában felhasználhatóvá válik (Wilson, 2013).

5W1H

A gyökér okok meghatározására jól alkalmazható az 5W1H módszer, mely hat kérdésből épül fel. A kérdések angol kezdőbetűiből tevődik össze a módszer neve, Ki (Who)?; Mit (What)?; Mikor (When)?; Hol (Where)?; Hogyan (How)?; Miért (Why)?. A felsorolt kérdések

megválaszolásával lehetőség nyílik a definiált probléma feltárására vagy megoldására (Yoris, 2015).

2.2.3. Technológiai eszközök

A következőkben a termelésmenedzsmenthez kapcsolódó technológia eszközöket tekintem át, melyek közreműködésével a termelési folyamatok gazdaságosabbá és hatékonyabbá tehetők.

CAD/CAM szoftver

A CAD (Computer Aided Design) a tervezést számítógéppel segíti, magába foglalja a hardver és szoftver oldalt is. Rajzolási, dokumentációkészítési és tervelemző funkciókat tartalmaz. A CAM (Computer Aided Manufacturing) rendszer számítógéppel segíti a gyártást, valójában az automatizált gyártóberendezések számára információkat modifikál kivitelezhető utasításokká. Ezt követően a legkisebb emberi beavatkozással a gépek véghezviszik az utasításokat. Publikációkban jellemzően a Computer Aided Engineering (CAE, számítógéppel támogatott mérnöki tevékenység) kifejezést használják, de a CAD/CAM rövidítés is elterjedt. A két rendszer együttesen minőségi javulást, gyorsabb és olcsóbb termelést eredményez (Sági, 2007).

ERP – Vállalati erőforrás-tervezési rendszer

Az egész világon tapasztalható a piacok megváltozása és a verseny intenzitás növekedése. Azok a vállalatok melyek fenn akarnak maradni a versenypiacon, szükséges tudni, hogy csak a legtökéletesebb irányítással, és minimális reakció idő fenntartásával lehetséges. A gyors döntések megfelelő meghozatalához, nélkülözhetetlen az információellátás- és áramoltatás legkedvezőbbben alakulása/alakítása. Ennek megvalósulásban működnek közre az ERP (Enterprise Resource Planning) rendszerek, amelyek a legtöbb vállalati területen használhatók.

A vállalatirányítási információs rendszerek (ERP) rendelkeznek gyártás modullal, melyben a folyamatok tervezése és optimalizálása történik. Ennek köszönhetően, a gyártási folyamat fázisai koordinálttá válnak, egészen a nyersanyagok felhasználásától, a késztermék elkészüléséig. Az ERP rendszernek köszönhetően akármikor naprakész képet lehet kapni a gyártási folyamatok aktuális helyzetéről, valamint az önköltségi ár nehézségek nélkül kalkulálhatóvá válik. (Kovács, 2011)

Gyors prototípusmodellelés

A gyors prototípuskészítés (Rapid Prototyping, RP) az 1980-as években kezdődött, a lézersugaras sztereo litográfiának (SLA) hívott módszerrel. Ezek után további eljárások kerültek kidolgozásra, például a 3D nyomtatás. A módszer, egy szabadon választott háromdimenziós fizikai test numerikus leírásából (CAD modell) származó gyors, teljesen automatizált és nagy rugalmasságú előállítás jelent. Wohlers (2000) összefoglalása alapján, a gyors prototípusgyártás, egy speciális gyártástechnológia, ami 3D tervező programból származó adatok alapján, anyag hozzáadásával, készíti el a modelleket és prototípusokat. Ezzel kihasználva a bevezetési idő csökkenést a termékek esetében, valamint a tervezési hibák jellemzően korán a felszínre kerülnek, sőt a termelés elkezdése előtt javíthatóvá válik a termék, és annak működése is. Ezen előnyök költség megtakarítást eredményeznek.

QFD – Minőség háza

A QFD (Quality Function Deployment) Japánból, Mitsubishi Kobe hajógyárából származik. A módszer rögzítésére 1966-ban került sor Akao Yoji professzor által, és jellemzően Japánban használták. Valójában olyan kulcsot rejt magában a QFD, ami hidat épít a vevők nyelvezete és a mérnökök nyelvezete között, ezzel lehetővé válik a termék konstrukció- és gyártástervezési folyamatának vevői igények szerinti tervezése. A két nyelvezetet

összehangoló módszer segítségével a fejlesztési idő 30-50%-kal csökkenthető. A költségek a gyártás előkészítési fázisában lényegesen megnövekednek, ellenben a megtakarítások a műszaki változtatások számának csökkenéséből, a minőség javulásából, és a veszteségek redukálásából erednek (Parányi, 1999).

2.2.4. *Fejlett termelés- és minőségmenedzsment kritériumai*

A minőségmenedzsment eszköztára számos alternatív, vagy éppen egymással kompatibilis és párhuzamosan alkalmazható megoldást kínál a cégek számára. Azonban az egyes eszközök implementálása nagyon széles skálán mozgó (emberi, idő és anyagi) erőforrásokat feltételez, ezért az alkalmazás költséghatékonysága szervezetenként igencsak különbözhet. Túl a költségek kérdésén, a rendszer működési minőségének biztosítása elkerülhetetlenül tovább növeli a folyamatok egészének a komplexitását, így az alkalmazhatóságot alkalmanként a rendszer nehezen számszerűsíthető paraméterei is befolyásolják. Empirikus tapasztalat, hogy a nagyobb üzemméret megnöveli az összetettebb minőségmenedzsment eszközök alkalmazásának a szükségességét és hasznát (Matt és Rauch, 2012). Mint az alábbi táblázatból (2.3. táblázat) is jól látszik, a lean menedzsment módszereinek a többsége megkíván egy bizonyos üzemméretet a hatékony alkalmazáshoz.

Azonban még a megfelelő üzemméret sem garancia a lean menedzsment sikeres alkalmazására. Bhasin (2015) több kutatást idéz, ami a lean alkalmazásának nehézségeire utal. Ransom (2008) például úgy találja, hogy bár az autóiipari cégek 50 százaléka állítja, hogy a lean menedzsment módszereire támaszkodik, a valóságban csak 2 százalék nevezhető valóban lean-nek. Hasonló (3 százalékos) arányról számol be a Deloitte és Touche (2002) üzletági jelentése. Kutatáson alapuló vizsgálatok (pl. Angelis et al. 2011 és Laureani és Antony, 2012) tanulsága szerint a sikeres lean implementáció egyik ismérve, hogy vállalat a lean eszköztárának széles skáláját bevezeti, nem csak egy-egy kiválasztott elemet. Ezen túlmenően a vállalatnak érdemes kiszélesíteni az értékláncának figyelembe vett körét a beszállítók felé is, egyrészt hasznos, ha a cég a beszállítói hálózatát leszűkíti egy kezelhető szintre, másrészt a beszállítói kört partnerként kezelve aktívan segíti az elvárásokhoz való igazodásban. (Bicheno és Holweg, 2009). Mindezek a faktorok rendkívül komplex feltételrendszert jelentenek, ami mellett, hogy jelentős terhet ró a menedzsmentre, megkíván egy bizonyos szintű felkészültséget is.

A kisebb vállalatok felkészültsége és a lean koncepció alkalmazási sikerének kérdése egyre nagyobb hangsúlyt kap a kutatásokban. Yang és Yu (2010) a kínai piacon vizsgálta meg ebből a szempontból, ahol a kkv szektor kiemelten fontos szerepet játszik a gazdaságban és exportorientációja miatt közvetlen versenyben áll a felvevőpiacok hasonló profilú cégeivel. A kutatók úgy találták, hogy a kis- és közepes vállalatok számára számos akadálya van az összetett minőségmenedzsment technikák használatának: (1) sok esetben hiányzik az alkalmazáshoz szükséges ismeretanyag; (2) az alkalmazottak (beleértve az alacsonyabb szintű vezetőket) ellenállnak a bevezetésnek, mert fenyegetve érzik magukat a változástól; (3) erőforrások hiányában más vállalatok kész megoldásait veszik át, ami nem feltétlenül alkalmazható az esetükben. Bár a fenti akadályok megfelelő kommunikációval, képzéssel és fokozatos, átgondolt bevezetéssel nem leküzdhetetlenek, komoly gátat jelentenek a minőségmenedzsment rendszerek alkalmazására.

A fenti feltételek dolgozatom szempontjából nagyon jelentősek. Mivel a magyar mezőgazdasági szektor a nemzetközi viszonylatban is nagynak számító vállalatok egy szűk köre mellett sok, viszonylag korlátozott erőforrásokkal rendelkező, a kkv szektorhoz tartozó vállalatból áll, amit a lean menedzsmentet érintő empirikus megfigyeléseim értékelésekor figyelembe kellett vennem.

2.3. táblázat A lean termelésre jellemző módszerek alkalmazhatósága a vállalati üzemméret függvényében

Lean menedzsment szempontjai		Vállalatméret			
		Mikró	Kicsi	Közepes	Nagy
Gépek és felszerelés	Automatizálás	1	3	4	2
	Teljes eszközhatékonyság	0	1	3	4
	Megelőző karbantartás	1	2	4	4
	Rövid gyártás-előkészítés	1	3	4	4
	TPM (teljes körű hatékony karbantartás)	0	1	3	4
Anyagáramlás	Cellagyártás	0	3	4	3
	FIFO raktárkezelés	4	4	4	4
	Egydarabos áramlás	0	1	3	4
	Szoftveres szimuláció	0	0	2	4
	Beszerezési lánc optimalizálás	0	3	4	4
	VSM (értékáram elemzés)	0	3	4	4
	Munkaállomás tervezés	1	3	4	4
Szervezet és munkaerő-szervezés	5S	1	4	4	4
	Autonóm munkacsoportok	0	3	4	4
	Benchmarking	4	4	4	4
	Ötletmenedzsment	4	4	3	3
	Munkaerő-rotáció	1	3	3	4
	Lean adminisztráció	0	1	2	4
	Kaizen	2	4	4	4
	Standardizálás	2	3	4	4
Termelés-tervezés és termeléskontrol	JIS (just in sequence)	0	1	2	4
	JIT (just in time)	2	4	4	4
	Kanban	0	3	3	4
	Kiegyensúlyozott gyártás és muda csökkentés	0	1	2	4
	Milkrun (logisztika-optimalizálás)	0	1	2	4
	PPS szimuláció	0	0	2	4
	Gazdaságos szállítmányméret	0	2	4	4
	Vizuális menedzsment	2	4	4	4
Minőségmenedzsment	FMEA	0	0	2	4
	Poka yoke	1	3	4	4
	Minőségi körök	0	2	4	4
	QFD (minőségháza)	0	0	2	4
	Six-sigma	0	0	2	4
	SPC (statisztika alapú folyamatellenőrzés)	0	1	4	4
	Beszállító-fejlesztés	0	1	3	4
	TQM (teljes körű minőségmenedzsment)	0	1	3	4
	Jidoka	0	4	2	4
Kódok jelentése:	0: nem megfelelő; 1: aligha megfelelő; 2: megfelelő; 3: jól alkalmazható; 4: kiválóan alkalmazható				

Forrás: Matt és Rauch, 2012

2.3. Empirikus vizsgálatok a termelés- és minőségmenedzsment kérdésében

A termelés és a minőség elkerülhetetlenül szerepet játszik a vállalatok teljesítményében. A korai kutatások is igazolni látszottak ennek a feltételezésnek az igazát, melyeket jelen fejezetben ismertetek. Első ízben a jelentősebb nemzetközi és a hazai felméréseket ismertetem, és végül az egyéb tanulmányokat tekintem át.

2.3.1. Termelés- és minőségmenedzsment kutatások

A Global Manufacturing Futures Survey (Nemzetközi Termelési Jövő Kutatás) egy 1981-ben a Bostoni Egyetem által útjára bocsátott felmérés a vállalatok üzleti modelljeinek és termelési stratégiáinak tárgyában, amihez 1983-ban csatlakozott az INSEAD Európában és a Waseda Egyetem Japánban. A felmérést a világ három iparosodott régió nagy gyártóinak gyártási stratégiájáról készítik. A kutatás korai szakaszai arra utaltak, hogy a termelési rendszer aktívan hozzájárul a cég versenyképességéhez az alábbi szempontok által:

- minőség és megbízhatóság;
- vevői igények kielégítése;
- árra gyakorolt szerepe;
- termelés mennyiségi rugalmassága (Schroeder et al. 1986, Huete és Roth, 1987).

Ugyanakkor a kérdés empirikus vizsgálata során több esetben is úgy találták a kutatók, hogy a teljesítmény és az alkalmazott termelési konfiguráció mégsem állnak meggyőzően erős kapcsolatban egymással. Ez az álláspont látszik tükröződni a Global Manufacturing Research Group (Nemzetközi Termelési Kutatócsoport, továbbiakban GMRG) adatainak vizsgálata során azonosított mintázatokban. Tehát a GMRG egy multinacionális kutatóközösség, amely világszerte a gyártási láncok tanulmányozására és fejlesztésére összpontosít. A GMRG 1986 óta éves - kétéves rendszerességgel, kérdőíves kvantitatív módszertannal kutatja a résztvevő országok szerszámgépiparából és nem divatjellegű textiliparából vett mintán az alkalmazott termelési gyakorlat alakulását (Whybark et al., 1993; Power et al., 2015). Chikán Attila vezetésével Magyarország az első periódus óta részt vesz a GMRG kutatásokban.

A World Class Manufacturing Project (Világszínvonalú Termelés Projekt), kérdőíves felmérés, melynek fő vizsgált területei a szervezeti tényezők, a humán erőforrás, a vevőiszállítói kapcsolatok, a technológia és létesítményjellemzők, valamint a teljesítménymérés. A felmérés a világszerte különböző részekre terjed ki, úgy, mint USA, Japán, Németország, Olaszország, Anglia. Ezen országokban az elektronikai-, a közlekedési eszköz és a gépipar, mely a kutatásba bevonásra került. A felmérés különlegessége, hogy a szervezet, különböző munkaterületeiről, nagyságrendileg 20 főt kérdeznek meg. Az empirikus felméréssel a kutatók képet kaptak három markáns területről, melyek a gyártási folyamatok innovációját, a minőség alakulása és a teljesítmény közötti kapcsolatot tárta fel, valamint a TQM és éppen időben elv (JIT) közötti összefüggéseket tanulmányozta. (Flynn et al., 1997)

Az egymással viszonylag laza kapcsolatban lévő, és a hasonló felmérésekhez képest nagy szabadságfokkal dolgozó kutatók a termelés számos aspektusát górcső alá vették, és úgy találták, hogy a termelési stratégiában tapasztalható iparági különbségek viszonylag csekélyek az országok közötti kulturális, szabályozói, jogi és gazdasági különbségek jelentőségéhez képest (Boone és Whybark, 1995). Power et al. (2011) ezt a megfigyelést azzal egészíti ki, hogy a különböző (ázsiai és nyugati) kulturális régiók vállalati eredményességének összehasonlítása a minőségmenedzsment paramétereinek függvényében különösen azért problematikus, mert maga a minőség definíciója sem nevezhető homogénnek. Larten et al. (2015) is a kulturális környezet hatását emeli ki, amikor a marokkói piacon működő vállalkozások lean bevezetésének nehézségeiről ad számot.

A termelési konfiguráció és a vállalati teljesítmény kérdésének vizsgálata szerepelt Demeter et al. (2012), Losonci és Demeter (2013), valamint Szász és Demeter (2014) kutatásának a középpontjában is, amit az International Manufacturing Strategy Survey (Nemzetközi Termelési Stratégia Kutatás, továbbiakban IMSS) több mint húsz ország közel ezer vállalatának részvételével épített adatbázisán végeztek el. A felmérés különösen alkalmas volt a téma vizsgálatára, mert 1992-től kezdve közel állandóan négyéves gyakoriságú

periódusokban vizsgálja a termelés, az ellátási lánc, a minőség, az irányítási rendszer stratégiáját érintő kérdéseket.

Magyarország az indulástól állandó partnerként vesz részt az IMSS kutatásokban, melyek 1992-ben, 1996-ban, 2001-ben, 2005-ben, 2009-ben és 2013-2014-ben zajlottak. A projektet a London Business School és a Chalmers University of Technology indította el, és jelenleg a Politecnico di Milano és a Bergamo Egyetem koordinálja, és az egyetemek együttműködésének eredményeképpen a világ minden tájáról származnak adatok.

Az utolsó (2013-2014) felmérésben huszonkét országból származó 931 gyártóüzem adatai kerültek összegyűjtésre. A felmérésben szereplő vállalatoknak lehetőségük nyílik a kutatásban történő részvétel által a nemzetközi, globális eredményekhez való hozzáféréshez, melyek az összegyűjtött adatok elemzéseiből származnak. Ezzel betekintést nyerve a fejlődés, változás irányába a termelés területén (Demeter et al, 2015).

A termelési stratégia és a termelési teljesítmény közötti összefüggés viszonylag csekély erejét Demeter (2009) és Demeter et al. (2012) is megállapítja: létező, de gyenge kapcsolatot talált a vizsgált változók között a piaci (externális) hatásokkal való összehasonlításban. Azonban a későbbi, átparaméterezett elemzések felfedik, hogy a termelési stratégia közvetlen hatást gyakorol a költségekre és a kapacitáskihasználtságra, valamint szerepet kap a termékpozícionálás taktikai dimenziójában is, így bizonyos teljesítményre gyakorolt hatás bizonyítható (Losonci és Demeter, 2013). A kérdés további vizsgálata során Szász és Demeter (2014) úgy találja, hogy a nem állandó termelési stratégia a magasabb termelési költségek és az alacsonyabb minőségű vevőszolgálat miatt szignifikáns negatív hatással van a vevőállomány szintjére.

A már említett Global Manufacturing Research Group által karbantartott adatbázisban szereplő cégek termelésszervezést és raktárkészletet érintő dimenzióit vizsgálva Chikán (2009) arra a következtetésre jut, hogy a korábban viszonylag egyszerű változók mentén menedzselhető raktár-stratégia egyre komplexebbé válik és határozottan növekvő hatással van.

Gharakhani et al. (2013) specifikusan a Total Quality Management módszertanát alkalmazó cégekkel foglalkozó kutatások eredményeit vizsgálta a piaci teljesítmény tekintetében. A szerzők arra a következtetésre jutnak, hogy TQM megvalósulása a termelési rendszer optimalizációja miatt jó eséllyel növelheti a hosszú távú nyereségeséget. Ugyanakkor a módszer ellentétes szerepet játszik napjaink versenyszférájának meghatározó tényezőjében, az innováció potenciáljában, mert a TQM folyamat-orientáltsága folytán alkalmasabb a költségek leszorítására, mint a piaci újítások támogatására.

Demeter et al. (2009) a lean menedzsment alkalmazásának hatását vizsgálja a vállalat versenyképességére. A kutatás eredményei arra utalnak, hogy a lean azon tulajdonsága, hogy erősen támaszkodik az alkalmazotti részvételre a cég folyamatainak fejlesztésében, nagyban elősegíti a vállalat piaci alkalmazkodóképességét a cég egészének a szintjén, ami fontos versenytényező.

A hazai kutatásokat szemügyre véve érdemes kitérni a versenyképesség kutatásra, melyet 1995 óta a Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalat Gazdaságtan Intézete koordinál, és az egész szervezeti működést elemzi a vizsgált vállalatok esetében. A kutatás abból a feltevésből indult, mely szerint „a magyar gazdaság mikroszférájában sokkal több kedvező, előre mutató jel van, mint amit a makroszintű jelzőszámok alapján feltételezhetők!” (Chikán et al., 1996). A kérdőíves felmérés mellett, interjúk, esettanulmányok, viták segítettek a minél magasabb szintű elemzés eléréséhez. A kutatás nagymértékben kötődik Chikán MTA doktori értekezéséhez (Chikán, 1997), meben az alábbi megállapításokat tette:

- az elérni kívánt teljesítménymutatók és termelési célok harmonizálnak egymással a magyar társaságok esetében, a releváns területeken teljesítményjavulást mutat, bár ennek lendülete elmarad a fejlett országok vállalataihoz képest;
- a vállalataink esetében, a működés rugalmassága nem jellemző, viszont várható, hogy a piac nyomást gyakorol a területre, mely változást fog eredményezni;
- a hazai vállalatok esetében lemaradás mutatkozik a stratégiai fejlettség és a számítógépesítés területén;
- vállalati teljesítményt a fogyasztói igényeknek való megfelelés erősen befolyásolja és erre leginkább a stratégiai menedzsment gyakorol hatást;
- hiányosság mutatkozik, az emberi tényező fejlesztésében, valamint a környezeti/társadalmi felelősség terén.

Következőekben a termelés és termelési stratégia témakörében zajló nemzetközi és magyar kérdőíves felméréseket foglalom össze a 2.4. táblázat segítségével (Demeter, 2011; Flynn et al., 1997; Holweg, 2007; Laugen et al., 2005; Miller et al., 1990; Phillips et al., 1983; Schonberger, 2007; Voss, 1995, 2005).

2.4. táblázat Nemzetközi felmérések és kutatások összefoglalása

Felmérés	Iparág, régió	Kérdőív tárgya
Nemzetközi termelési kutatócsoport	Kis szerszámgépipar, nem divatjellegű textilipar	Teljesítmény, értékesítés előrejelzés, tervmelés tervezés
Nemzetközi termelési stratégia	Gépipari vállalatok	Üzleti jellemzők, stratégiák, termelési stratégia, termelési programok, termelés teljesítménye, jövőre vonatkozó tervek
Nemzetközi termelési jövő kutatás	Amerika, Nyugat-Európa, Japán	Termelési stratégia
Világszínvonalú termelés projekt	Elektronika, közlekedési eszköz és gépipar (Amerika, Japán, Németország, Olaszország, Anglia)	Szervezeti tényezők, emberi erőforrás, technológia és a létesítmények jellemzői, minőség, vevő-szállító kapcsolatok, teljesítménymérés
Versenyképesség kutatás	Nemzetközi szintű	Egész vállalat működése (üzleti stratégia, vállalati piaci teljesítmény, gazdálkodás módszertan, vállalati kapcsolatok)
Lean menedzsment kutatások	Nemzetközi szintű	Lean menedzsment bevezetésének vállalati működésre gyakorolt hatásai
Egyéb vonatkozó kutatások és események	Nemzetközi szintű	Nemzetek versenyképességét veti össze, termeléselemzés, technológia, emberi erőforrás, energia felhasználás témakörben

2.3.2. Egyéb kutatások és konferenciák a termelés területén

A 2.3.1. alfejezetekben ismertetett kutatási programok mellett egyéb programok is fellelhetők a szakirodalomban. Az IMD (International Institute for Management Development) versenyképességi központ felmérése értékeli az egyes gazdaságok helyzetét, ezáltal javaslatokat adva a kormányok számára, az eredményül kapott rangsorban történő elhelyezkedés alapján. Továbbá a beruházóknak támpontot nyújt a döntéseik kialakításához (IMD, 2005).

A PIMS (Profit Impact of Marketing Strategies) tanulmányaiból is származtathatók a termelés egyes területeihez kapcsolódó adatok. E kutatás fő irányvonalként a marketing tudomány és a

vállalatok jövedelmezősége közötti kontaktus kimutatására született, melyekről adatgyűjtés évi rendszerességgel történik (Phillips et al., 1983).

Nemzetközi viszonylatban a konferenciák tekintetében is található releváns, amely a termelési stratégiához kapcsolódik. Ilyen az 1990-ben Michiganben megrendezésre került konferencia, melynek kötete igen sokat hivatkozott dokumentum a témában (Ettlie et al., 1990). Úgyszintén 1990-ben az Operation Management Association UK (OMA), került megrendezésre, melynek szintén a középpontjában a termelési stratégia állt. A konferencia előadásait Voss (1992) műve tartalmazza, ami ugyancsak sokat hivatkozott mű. Ennél kisebb visszhanggal rendelkezik az OMA-ból, EurOMA-vá (European Operation Management Association (szerk.: Federico Caniato School of Management Politecnico di Milano, Italy. Laura Macchion University of Padova, Italy) alakult társaság 1996-os konferenciája, mely a termelési stratégia nemzetközi vonatkozásait helyezte a szakmai találkozó középpontjába (Voss, 1996). A kisebb érdeklődést feltehetően az eredményezi, hogy a színvonalas anyagok nem jelentek meg könyv formában, hanem folyóiratban adták közre, az 1997-ben megjelenő International Journal of Operations and Production Management 10-dik számában.

2.4. A magyar mezőgazdasági gépgyártás

A magyarországi mezőgépgyártásnak régi, nagy tradíciója van, ezen túl a szegmensben nettó exportőrök vagyunk, a multiplikátorhatás pedig igen jelentős az ágazatban. Azon kívül, hogy egy korszerű technológiával ellátott új gép, kifejezi a hatását a mezőgazdasági termelés versenyképességére, további hatása megmutatkozik az élelmiszeriparban és az egész élelmiszer gazdaságban is.

Napjainkban, a gépfejlesztések eredményeként, megközelítően minden mezőgazdasági művelet géppel is elvégezhető. Ez a hazai mezőgazdasági gépek piacán is érezhető, szinte az összes mezőgazdasági termelő megtalálja az optimális megoldást, mind pénzügyileg -a lehetőségeihez képest- mind a technológiai színvonalához illeszkedve (Husti, 2006).

2.4.1. A magyar mezőgépgyártás történeti áttekintése

A magyar gazdaságban a mezőgazdaság helyzete mindig is kiemelkedő szerepet játszott. Husti et al. (2014) szerint az ágazat hosszú évszázadokra visszamenő sikerében egyaránt szerepet játszott hazánk kedvező éghajlati viszonya, a termelésre igen alkalmas minőségű talaj és a földművelő társadalmi rétegek termelési kultúrája. A fenti hármas tényező biztonsággal kiegészíthető a politikai akkrattal is, hiszen a modern ipari forradalom utáni hazai mezőgépgyártás, vonatkozásában az egymást követő különböző politikai nézőpontú csoportok, egyaránt keresték a mezőgazdaság fejlesztésének lehetőségét. A fejlesztési lehetőségek megtalálásán kívül, mint mindennek a politikai beavatkozásnak is voltak és vannak hátrányos következményei is. Bár a rendkívül heterogén Habsburg monarchia igyekezett minden területi egysége adottságainak megfelelő fejlődési utat meghatározni, így Magyarországon a mezőgazdaság fejlesztése prioritásként szerepelt a bécsi udvarban, ez nem terjedt ki az iparosítás aktív fejlesztésére – az ilyen célú források rendszerint az eleve fejlettebb iparral rendelkező morva, cseh és osztrák területeknek jutottak.

A mai értelemben vett mezőgépgyártás hajnala Magyarországon csak a 19. század második-harmadik negyedére tehető, amikor is az 1848-as szabadságharcot követően politikai erőterbe került magyar liberális elit, ami igyekezett újrafogalmazni az ország birodalmon belüli helyzetét, és egyik legfontosabb programpontjukká az ipar, közelebbről az ország lakossága, 90 százalékanak munkát adó gépipar iparának fejlesztését tették. Bár már korábban elkezdődött, az Osztrák-Magyar Monarchián belül is elmaradottnak számító céhrendszer

felszámolásával az ország megkezdhette felzárkózását a fejlettebb iparral rendelkező nyugati területekhez (Fónagy, 2000). A század első felében elsősorban egyedileg, helyben előállított, sok fa elemet tartalmazó mezőgépipari eszközök voltak jellemzőek. A Gazdasági Felsőbb Tanintézet 1856-ban létrehozott egy kiállítóhelyet a hazai és a külföldi előállítású mezőgazdasági gépeknek az iparág fellendítése céljából (Estók, 1966). A forrás mindössze egy évvel későbbre, 1857-re datálja, hogy a Helytartótanács engedélyével megalakult a kifejezetten mezőgépgyártás profillal rendelkező, a mezőgazdaság igényeinek közel teljes vertikumát lefedő, a kor viszonyai között nagy darabszámú termelésre képes első mezőgazdasági sorozatgyártó vállalkozást a mai Mosonmagyaróváron. Bár a kor politikai hangulatának megfelelően a hazai gyártást hazafias szólamokkal támogatták, az újonnan alakult cégek gyakran támaszkodtak külföldi tapasztalatokra, munkaerőre, sőt szakértő vezetőre munkájuk során. Példa erre a fent említett mosonmagyaróvári Pabst-Krauss művek, aminek a szellemi atyja és megvalósítója a Hamburgból származó Kühne Ede (Für, 1985), továbbá külföldi tőkével jöttek létre mezőgépgyárak Kassán, Versecen, Nagyváradon, Vihnyén, Csernahévízen, Kolozsváron és Nagyszebenben is (Bak, 2013). Jelenleg a Kühne Mezőgazdasági Gépgyár Zrt. mezőgépgyártáson kívül autóbusz-gyártás iparágban is tevékenykedik. A mezőgépgyártáshoz kapcsolódóan fejlesztéssel is foglalkoznak (Kühne, 2017).

A külföldi vállalkozások megjelenésére és a magyar piacon a versenyhelyzet (pozitív) élesedésének alátámasztására érdemes megemlíteni az osztrák Hofherr-Schranz Mezőgazdasági Gépgyárat, ami az Osztrák-Magyar Monarchia és az európai kontinens majd minden országában jelen volt, és olyan sikeres mezőgépipari fejlesztéseket dobott piacra, hogy fel tudta vásárolni a kor ipari nagyhatalmának számító Anglia vezető vállalatának, a Clayton-Shuttleworth cégnek az Magyarországon alapított leányvállalatait. A Hofherr-Schranz Mezőgazdasági Gépgyár magyarországi jelentőségére jellemző, hogy az ország legnagyobb gyártóbázisát építették ki Budapesten. Hazánk felzárkózását a fejlett iparral bíró nyugati régióhoz az is jelzi, hogy a Labassy János kovácmester által jegyzett törökszentmiklósi öntöde, ami 1848-ban még manufaktúrális viszonyok között állított elő mezőgazdasági eszközöket, 1886-ra már az Egyesült Államokba is exportálta árucikkeit (TMÖntöde, 2017). Nagy lépés volt a termelésben, amikor is 1915-ben az első gépi energiaforrást üzem beállították. A gyár életében fontos évszám az 1948, amikor is megkapja a „Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Gépgyár Nemzeti Vállalat nevet”. A gyár több tulajdonos váltáson esett át az évek folyamán (Lábassy János, Takarékpénztár Rt., EMAG Vas és Acélmű, Budapesti Mezőgazdasági Gépgyár, Szolnoki Mezőgép Rt.), amíg 1997-ben a Class KGaA megvásárolta a gyárat és Claas Hungária Kft. néven működteti tovább, ezzel elkezdődik a fűkaszák gyártása. Azóta a cég sikere felfelé ível, mind a gyártott termékek körének bővülésével, mind pedig a gyártó terület fejlesztésével. Az előállított termékek között megtalálhatók a kombájn vágóasztalok, fűkaszák, ferdehordók, napraforgó és kukorica adapterek és vágóasztal szállítókocsik (Káposztás, 1972).

A magyarországi mezőgépgyártók vonatkozásában az Orosházi Mezőgép nagy múltra tekint vissza, melyet 1949-ben alapítottak meg mezőgazdasági gépek karbantartására. Később az 1970 évekre tehető, amikor gyártással is elkezdtek foglalkozni, kombájnokra szerelhető kukorica csőtörőket állítottak elő. 1990-ben az említett adapterek mellett bővült a gyártott termékek portfóliója, kombájn blokkok, ferdefelhordók és egyéb kombájn részesegységek gyártása elkezdődött. A gyár jelenkori tulajdonosa, a Linamar Corporation a privatizációs program keretein belül 1990-ben megvásárolta az addig Mezőgép Rt. néven ismert gyárat. A társaság két egymástól különböző iparági szegmensben tevékenykedik, 2003-tól Linamar Hungary néven. A két szegmens a mezőgazdasági géptermeletés valamint a 1994-től kezdődően az autóiipari alkatrészgyártás. A gyártás Békéscsabán és Orosházán folyik jelenleg öt

divízióban, ezek közül kettő foglalkozik mezőgazdasági gépgyártással. A békéscsabai divízióban hagyományos termékeket (vágókések, pengék, silókukorica-adapterek), valamint saját fejlesztésű napraforgó adaptereket, tengelytesteket és felhordókat is gyártanak. Az orosházi divízióban kombájnblokkokat és kukorica betakarító adaptereket állítanak elő.

Szintén az 1950-es évek környékén, pontosan 1953-ban kezdte elműködését az Szolnoki Mezőgép Vállalat. Eleinte traktorokat és kombájnokat szervizelt, a későbbiekben az Alföld legjelentősebb gépgyártójává nőtte ki magát. 1976. január 1. fontos dátum a Szolnoki Mezőgazdasági Gépgyár életében, mert a Budapesti Mezőgazdasági Gépgyár jogutódja lett. A gyár fő profilja a szálatakarmány-termesztés és a betakarítás korszerű és komplett gépsora. Ezen kívül szárítóberendezések, betakarítóadapterek, részegységek gyártása is számottevő volt. Ezek megvalósultak saját fejlesztéssel, kooperációban és licencek vásárlásával (pl.: Claas, Hesston). Jelenleg a gyár McHale Hungária Kft. kezében van, ami a Mezőgép által fejlesztett gépek gyártását és a szárzúzó képek termelését nem folytatta. Azóta csak saját (ír) csomagoló és bálázó gépeket gyártanak (Szajlai, 2004).

A századfordulóra már Magyarországon is megjelentek a hazai tulajdonú tőkés mezőgépgyártó vállalkozások, amik a kor technikai újdonságait sorra felhasználták a termékekben éppúgy, mint a gyártás során, vagy a vállalatvezetésben. E vállalkozások között is külön említést érdemelnek az olyan ma is jól csengő cégnevek, mint a Rába, a Weiss Manfréd Művek vagy a MÁVAG, amik mind foglalkoztak mezőgazdasági gépgyártással történetük során.

A huszadik század első felének turbulens időszakában a magyar mezőgazdaság és az azzal kapcsolatos gépipar fejlődését a háborús igények határozták meg, amit a szocialista tervgazdálkodás torz viszonyai követtek. A korábban sikeres vállalkozásokat államosították, a termelést, a fejlesztést és az értékesítést központosították és alárendelték a szovjet vezetésű KGST igényeinek. Így lett a Hofherr-Schrantz cégből Vörös Csillag Traktorgyár, amit később a szintén államosított Rába Gépgyárba olvasztottak. A több mint, egy évszázad alatt felhalmozott nagy szakmai tapasztalatra építve a Vörös Csillag Traktorgyár nemzetközileg is sikeres terméket is képes volt kifejleszteni az 1960-as években, aminek a gyártását aztán a vasfüggöny mögötti országok munkamegosztásának nevében mégis megszüntették.

A mezőgazdasági gépgyártás történetéhez kapcsolódóan fontos megemlíteni a „Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézetet” illetve a „Mezőgépfejlesztő Intézetet”. Elsőként a Mezőgazdasági gépkísérleti intézet kialakulását és tevékenységi körét tekintem át, mely napjainkban is nagy jelentőséggel bír. A Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Mezőgazdasági Gépesítési Intézet (továbbiakban: NAIK MGI) legelő jogelődjét Mosonmagyaróváron alapították 1869-ben. Megalakulásában az akkori agrárpiac és az egységes élelmiszerpolitikai jelentős mezőgazdasági fejlődése játszott közre, ami magas színvonalú gépesítés nélkül elképzelhetetlen lett volna. 2014. év elejétől Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ hatásköre alatt látja el feladatát. Az intézet stratégiai célként tűzte ki maga elé, a magyar mezőgazdaság piactudatos, fenntartható fejlesztését, a környezeti erőforrások bővítésével. Feladata a környezeti tényezők mérése, használati (technológiai) érték vizsgálatával, illetve távérzékelési eljárások felhasználásával. Tevékenységei között a szaktanácsadás is megtalálható, ami lehetővé teszi az új technológiai információk gyors és hatékony átadását a termelőknek illetve döntéshozóknak. Az intézet létrejötté óta napjainkig a NAIK MGI arculata folyamatosan változik. Jellemző rá, a legkorszerűbb módszerekkel és eszközökkel, a gyakorlat számára fontos és hasznos, mégis kutatói pontossággal végrehajtott munka és a technológiák sikerességében történő gondolkodás (Király, 2013).

Az előbbieken tárgyalt Gépkísérleti Intézet megalakulását követően közel 100 év elteltével azaz, az 1950-es években létrehozott Mezőgépfelkészítő Intézet, a magyar agrár-műszaki kutatás és fejlesztés történetének jelentős tervező és kísérletező műhelye. Az intézet a felmerülő igényeket alapul véve, fejlesztette ki az új gépeket, gépsorokat és végezte ezek vizsgálatait, készítette el a gyártási dokumentációt. Mindemellett rendelkezett az intézet, kísérleti gyártással és mérővizsgálattal is. Ebben az időszakban a magyar mezőgépipar gyárai, a központi fejlesztő intézet mellett csak kisméretű tervezői csapatot tudtak fenntartani. Mindezek ellenére a gyárak innovatív tevékenysége számottevő volt. Akár még lépéselőnyhöz is juthattak licencvásárlással, vagy saját szabadalmaik által (pl.: a kispesti traktorgyár négykerék-hajtású traktora, a Szolnoki Mezőgép rotációs kaszája, a Rába Magyar Vagon és Gépgyár mezőgazdasági gépfelkészítő és gyártó tevékenysége). Ugyan erre az időszakra tehető, hogy a nagyobb termelőüzemekben, a termelési rendszerek központjaiban jelentős gépesítés- és kutatásfejlesztési tevékenység folyt.

Jelenleg a mezőgazdasági termelésben jelen vannak a legkorszerűbb és az elavult technológiák is. A legkorszerűbb technológiák közé tartozik például a programozott takarmánykiosztó rendszer, a műholddal irányított tápanyag-visszapótlás, a fedélzeti számítógéppel vezérelt terménybetakarító gép és traktor. A társadalmi és gazdasági változások magyarországi iránya egyértelműen a korszerű termelési feltételek felé mutatnak. A technológiai fejlesztéseken kívül a fejlesztések „filozófiája” is változik. A fejlesztőmérnökök arra kényszerülnek, hogy több tudományt magába foglaló kutatócsoportok keretei között oldják meg a feladataikat, ugyanis számos biológiai és gazdasági kérdést is mérlegelni kell a fejlesztések során, mivelhogy a cél a minél egészségesebb és gazdaságosabb előállítás, azonban számtalan esetben a nemesítők többet tudnak hozzáadni a folyamatokhoz, mint a műszaki szakemberek (Király, 2013).

2.4.2. A mezőgazdasági gégyártás helyzete napjainkban

A magyar gazdaság, azon belül is a mezőgazdaság és a dolgozat témáját jelentő mezőgépgyártás napjainkban is tartó fejezete az 1989-1990-ben azaz a rendszerváltáskor kezdődött. Az agrárium szerkezetének átalakulása, ami a reprivatizációban és az adminisztratív támogatási rendszer agrárnagyüzemeket sújtó intézkedéseiben öltött testet, inkább politikai és társadalmi, mintsem gazdasági okokból következett be (Kovách, 2012).

A KSH adatai szerint a 1991-1998 között az agrárszektor gazdasági jelentősége csökkenő, ami megmutatkozott a mezőgazdaság súlyának csökkenésében akár a GDP-hez, akár a beruházások teljes volumenéhez mérjük (2.5. táblázat).

2.5. táblázat A mezőgazdaság súlya a gazdaságban 1991 - 1998

	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98
A mezőgazdaság részesedése a GDP-ből (%)	4,6	4,2	4,0	3,8	3,5	3,7	3,5	3,3
A mezőgazdaság részesedése a beruházásokból (%)	4,3	2,9	3,1	2,9	2,9	n.a.	3,4	3,6

Forrás: KSH, idézi Csire et al., 2002

A mezőgazdaságot sújtó tényezők kedvezőtlen hatása a mezőgazdasági gépekkel való ellátottságára is elkerülhetetlenül átgyűrűzött, ami miatt negatív hatások egész sora mutatkozott. Peszeki (2000) számítása szerint a gépbeszerzések értéke az összesített mezőgéppállományhoz viszonyítva a rendszerváltás utáni évek alatt a gyakorlatilag

elhanyagolható 0,5 százalék körül alakult. Az elmaradt vásárlások okozta piaccsökkenés azonban korántsem az egyetlen, a mezőgépek piacát kedvezőtlenül érintő tényező. Ha az értékcsökkenést és a selejtezéseket is figyelembe vesszük, közel 3 százalékos értékvesztésről adhatunk számot. Tovább növelte az ágazat problémáit, hogy a mezőgazdaságban bekövetkezett összehúzódást a másodlagos piacon megjelent mezőgép-kínálat tovább nehezítette, így összességében a visszaesés meghaladhatta az 5 százalékot. A fenti hatások eredményeként a hazai mezőgazdasági géppark műszaki állapota, és ebből következően összesített kapacitása is mérhetően romlott. A forrás (Peszeki, 2000) vizsgálatának eredménye azt mutatja, hogy a mezőgépek rendszerváltást megelőző 165 millió forint átlagos eszközértéke szövetkezetekre vetítve, 1994-re közel harmadával, 118 millió forintra csökkent. A piac rendszerváltáskor bekövetkezett összehúzódása, és az átlagos eszközérték lényegesen nagyobb csökkenése közötti különbség strukturális okokra vezethető vissza, hiszen a szövetkezeti formából kiváló egyéni és csoportos gazdálkodók Peszeki (2000) becslése szerint kivitték az építmény- és a géppark állomány 7,5 százalékát.

Az ezredfordulóra a magyar agrárium zsugorodása megállt, és a 2000-es években a részvénytársasági, a korlátolt felelősségű társasági, a családi és kisebb mértékben a megmaradt szövetkezeti formában működő mezőgazdasági gazdaságok újra koncentrálni tudták az erőforrásaikat, és a szektor növekedésnek indult (Kovách, 2012). A folyamat eredményeként alakult ki az agrárium máig hatóan jellemző igen erős koncentráltága: a termőföldek 56,7 százalékát a termelők 0,32 százaléka műveli, míg a gazdaságok kétharmada egy hektár alatti területen gazdálkodik. A szektor centralizálója nem csak az üzemméret, hanem a termékek viszonylatában is igaz: a piacra termelő mezőgazdasági változások túlnyomó része kizárólag növénytermesztés (elsősorban intenzív búzatermesztésre) specializálódik, és az állattenyésztéssel (is) foglalkozó vegyes termékskálával rendelkező gazdaságok száma határozottan csökkent (Laczka, 2007).

A mezőgazdaság szerkezetének ilyen átalakulása természetesen átalakította a mezőgépgyártás piaci jellemzőit is, amik elkerülhetetlenül rendre követték a felvevőpiac aktuális helyzetét. A privatizációval nem csak a mezőgazdasági termelők, de a mezőgazdasági gépek gyártóinak száma is megemelkedett. A rendszerváltás előtti években működő 27, viszonylag nagy termelési volumenre képes mezőgazdasági gépgyár helyére 1990 után számtalan kkv lépett. A TEÁOR szám besorolás szerint ma is körülbelül 140 mezőgépgyártó vállalkozás van az országban, de a mezőgazdaság egészéhez hasonlóan a mezőgazdasági gépgyártók piacszerkezete is a koncentráció jeleit mutatja; a bejegyzett vállalkozások csak, mintegy 6 százaléka éri el a 4 milliárd forint éves forgalmat, a túlnyomó többség (81 százalék) bevétele 70 millió forint alatt marad. A bevételek ilyen eloszlása mellett aligha elkerülhető a kisebb vállalatok lemorzsolódása, és az erőforrásban gazdag cégek további térnyerése.

A tulajdoni viszonyokról Lőrincz (2013) nyomán elmondható, hogy a külföldi magántőke nagyobb (56,4 százalék) a hazai magántőkéhez képest (43,4 százalék). A külföldi befektetők Magyarország Európai Unióhoz való csatlakozása 2004 óta felgyorsult jelenléte természetesen kihívások elé állítja a magyar tulajdonban lévő vállalkozásokat, ám ez a fajta piactorzulás számos pozitív eredménnyel jár. A hazánkban mezőgépgyártással foglalkozó külföldi cégek a technológiai importon túl a határon túli piacokat is bevonják a szektor érdekeltségi körébe, és ezzel a magyar mezőgazdaság külgazdasági kapcsolatait emelik. E szempont fontosságára jellemző, hogy az Unióhoz csatlakozott volt szocialista országok közül egyedül Magyarország képes rendszeresen pozitív export/import egyenlegre a jelentős mezőgépgyártó országok közül, ami önmagát erősítő folyamatként pozitív visszacsatolással jár a mezőgépszektor tőkevonzó képességére (Bak, 2013).

Elsősorban a külföldi tőke jelenlétének, és az ebből következő technológia és know-how importnak köszönhető, hogy az ezredfordulót, de különösen az ország európai uniós csatlakozását követő konjunktúra éveiben a cégek termelékenysége számottevően emelkedett: az alkalmazotti létszám 11 százalékos csökkentése mellett a kibocsátás 70 százalékkal nőtt (Bellon, 2011). A mezőgépiparban alkalmazottak számának csökkenése a szocialista tervgazdálkodásról (gazdasági rendszer, melyben az állam vagy a kormány irányítja a gazdaságot) piacgazdaságra (gazdasági rendszer, ahol termelési tényezők többsége magántulajdonban van, és a termelt javak/szolgáltatások elosztását a szabad piac határozza meg) való átállással kezdődött. Amikortól a korábbi mintegy 40 000 alkalmazott helyett enyhén csökkenő trendet követve, de viszonylag stabilan 8 000 fő állítja elő a szektor termékeit. Bár a gazdasági világválság nyomást gyakorolt a cégek humán erőforrás szintjére, mind az alkalmazásban állók száma, mind az egy alkalmazottra jutó árbevétel gyorsan visszatért a krízis előtt jellemző szintre. Ez a tendencia egyértelműen megjelenik a mezőgépek piacának alakulásában. Tóth és Daróczy (2013) szerint a magyar mezőgazdaság gépi ellátottsága napjainkban megfelelő, és a jövőt nem annyira a mennyiségi bővülés, mint a minőségi faktorok további előtérbe kerülése jellemezheti.

A mezőgazdasági szektor a munkahelymegőrzés és foglalkoztatás növelés szempontjából is fontos szempontot tölt be a vidéken élők körében. Jelentős részének kínál megélhetést, ezzel párhuzamosan fogyasztói erőt is jelentenek a különböző termékek, illetve szolgáltatások piacán. Ezeket tovább gondolva, a mezőgazdasági gépgyártás hozzájárul a külkereskedelmi mérleg javulásához is, mivel az ágazat jelenleg nettó exportőr (Kó, 2011).

Diményi, már 1975-ben megfogalmazta, hogy a magyar mezőgazdaságnak múltban, jelenben, jövőben szüksége van jól működő, korszerű mezőgépiparra, amely megfelelő rugalmassággal, valamint a magyarországi követelményekhez alkalmazkodóan kielégíti a kis-, közép és nagyüzemek gépesítési igényeit, úgy gondolom, hogy ez a megfogalmazás napjainkban is aktuális évenyű.

2.4.3. Kérdőíves kutatások a magyar mezőgazdasági gépgyártásban

A kutatások nagy szerepet kapnak a mezőgépipar fejlődésében, hiszen ennek eredményeképpen kerülnek napvilágra az új megoldások. Az „agrártudományok” között inkább a műszaki tudományokhoz közeli agrár-műszaki tudományok elismerése sajnos nem biztosítja a megfelelő finanszírozást. Ez elméleti kutatás mellett igen fontos szerepet tölt be az alkalmazott kutatás. A nagy mezőgazdasági gépeket gyártó szervezetek szántóföldi, illetve laboratóriumi kísérletekre számottevő összeget szánnak, ezzel feltárva, azokat a lehetőségeket melyeket célszerű fejleszteni. Ezek fontosak a gépek fejlesztése, vezérléstechnikai, valamint munkaminőség paramétereinek javítása céljából is. Sajnos a magyar gyártóknak nincs lehetőségük anyagi szempontból a megfelelő mennyiségű és minőségű alkalmazott kutatást lefolytatni (Fenyvesi, 2017).

Nemrég (2013), magyar mezőgazdasági gépgyártók innovációs aktivitásának jellemzőit vizsgáló elméleti kutatás fejeződött be a Szent István Egyetem, Műszaki Menedzsment Intézetében. A kutatás részletei, feltevései és eredményei Bak (2013) munkájában találhatóak meg. A felmérésben 58 szervezet (kis- és középvállalkozás) vett részt, melyek jellemzően mezőgazdasági gépeket gyártanak, és hazai piacokon értékesítenek.

Az elméleti kutatásokat bővítve kívánom elvégezni a korszerű termelés- és minőségmenedzsment eszközök alkalmazásának lehetőségét a magyar mezőgazdasági gépgyártóknál. A minőség-, termelés- és lean menedzsment eszköztára hozzásegíti a szervezeteket a dinamikus fejlődéshez, a költséghatékonyságot szem előtt tartva.

2.5. A szakirodalmi áttekintés összefoglaló értékelése

A szakirodalom áttekintéséből megállapítható, hogy a vállalatok versenyképességének és hatékonyságának fenntartásában, több tudományterület együttes hatása játszik szerepet, azaz a társadalomtudományok feltérképező vizsgálatai szintúgy hozzájárulnak, mint a műszaki tudományok technológiai fejlesztései.

Kutatásom során szükségessé vált a szakirodalom több területének feltérképezése, a kutatási témám több szakterületet érintő jellegéből adódóan. Az alábbi részek kerültek tanulmányozásra:

- a minőség-, a termelés- és a lean menedzsment elméleti nemzetközi és hazai eredményeinek szakirodalma;
- a termelés-, a minőség- és lean menedzsment eszköztára;
- empirikus vizsgálatok a termelés- és minőségmenedzsment kérdéskörében hazai és nemzetközi viszonylatban;
- a minőség-, a termelés- és a lean menedzsment együttesének mérési módszertani sajátosságait.

Összességében elmondható, hogy a vállalatok teljesítményének alakulásában fontos szerepet játszik a termelés és a minőség. A korai tanulmányok arra mutatnak rá, hogy a cégek versenyképességéhez a termelési rendszer nagymértékben hozzájárul. Ezzel szemben a termelési rendszer és versenyképesség kapcsolatát vizsgáló empirikus kutatások eredményül hozták, hogy a termelési konfiguráció és a teljesítmény nem állnak szoros kapcsolatban egymással. A kutatók megvizsgálták a termelést számos szempontból és következtetéseik szerint, az országok közötti kulturális, szabályozói, jogi és gazdasági különbségek jelentősebbek, a termelési stratégiában tapasztalható iparági különbségekhez képest. Ugyanakkor a minőség definíciója nem mutat homogenitást a különböző kulturális régiókban, így a minőségmenedzsment tényezőinek vonatkozásában, a vállalati profitabilitás összehasonlítása kétséges. További felmérések bebizonyítják, hogy a termelési stratégia két területre fejt ki közvetlenül a hatását, ezek a költségek valamint a kapacitás kihasználtság. Ezen kívül kapcsolódik még a termékpozícionálás taktikai dimenziójához, ebből eredően a teljesítményre gyakorolt hatása alátámasztást nyer.

Azon kutatások melyek a Total Quality Management (TQM) módszertanának cégeknél való jelenlétét vizsgálják, eredményül hozták, hogy, a módszertan jelenléte növelheti a hosszú távú nyereséget. Azonban kettős szerepet kap, mert a TQM a folyamat orientáltsága miatt a költségek leszorítására alkalmas, szemben a piaci újítások támogatására.

A vállalatok lean menedzsment alkalmazásának hatását vizsgáló kutatások eredményei alapján elmondható, hogy a lean tulajdonságai közül a folyamatok fejlesztésére használt alkalmazotti részvétel, elősegíti a piaci alkalmazkodó képességet, a cég egészének szintjén, ami fontos versenytényező.

Szakirodalmi vizsgálataim alapján kijelenthető, hogy a kutatásom elméleti hátterét a különböző kutatások eredményei képezik. Miszerint a vállalatok versenyképességét, hatékonyságát, teljesítményét, értékteremtését, folyamatok fejlesztését a minőségmenedzsment, a termelési rendszer, a termelési stratégia, a termelés szervezés és a lean menedzsment együttese határozza meg. Kutatásomban kiemelkedően nagy szerepet kap az International Manufacturing Strategy Survey kutatás, mely a termelés, az ellátási lánc, a minőség, és az irányítási rendszer stratégiáját érintő kérdéseket vizsgálja.

A magyar mezőgazdasági gépgyártás, helyzetét szummázva, a nyugat-európai és a globális márkák részegység- és alkatrész beszállítójává formálódott a mezőgazdasági gépipar. A szektor, gyártási minősége és hatékonysága javuló tendenciát mutat, ellenben kiaknázatlan

lehetőségek továbbra is mutatkoznak az ágazatban. Ezáltal célszerű még inkább előtérbe helyezni a minőség és termelési célok megvalósulását a meglévő eszközök és alkalmazottak közreműködésével, ezáltal a gyártók piaci pozíciója megőrizhetővé válik, illetve fejlődés is mutatkozhat.

A hazai és nemzetközi empirikus vizsgálatok alapján, megállapítható, hogy mezőgazdasági gépgyártó ágazatra összpontosító, és a három menedzsment területet (minőség, termelés, lean) együttesen kezelő kutatásra nem találtam példát. Mezőgazdasági gépgyártás speciális jellemvonásokkal rendelkezik. Ezen a sajátosságok differenciálják a többi gépgyártó ágazattól, ebből adódóan indokolt egy mezőgépgyártókra kialakított empirikus módszer fejlesztése, a gyártók sajátosságainak figyelembevételével. Melynek segítségével azonosíthatóvá válnak azok a statisztikailag igazolt kapcsolatok, amelyek a menedzsment hármas (minőség, termelés, lean) és a különböző vizsgált területek között mutathatók ki és ezáltal hatásukat kifejtik a vállalat eredményességére.

A szakirodalomban fellelt hiányosságok és a mezőgazdasági gépgyártás jellegzetességei alapján kerületek megfogalmazásra a célkitűzéseim.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Ebben a fejezetben az a koncepció kerül bemutatásra, melynek segítségével a kutatási célok felállításától el lehet jutni az eredmények bemutatásáig. A vezérfonal mentén részletesen kitérek a kutatásom során felhasznált módszerek alkalmazásának folyamatára és jellemzőire mind kvantitatív, mind kvalitatív vonatkozásban.

3.1. A kutatás módszertani megközelítése

A következőkben a kutatási célok megfogalmazása és a szakirodalomban felhalmozott tudásanyag tanulmányozása után a következő hipotézisek vizsgálatát tűzöm ki célul:

Hipotézis 1:

A hazai mezőgazdasági gépgyártók körében a vizsgált lean-, a minőség- és a termelésmenedzsment eszközök legalább 50 százalékát a gyártók közepesnél magasabb szinten alkalmazzák.

Hipotézis 2.

A minőség-, a lean menedzsment valamint technológiai eszközök alkalmazásának mértéke a vizsgált mezőgazdasági gépgyártók esetében a vállalat méretének növekedésével fokozódik.

Hipotézis 3:

A korszerű termelés- és minőségmenedzsment eszközöket alkalmazó mezőgazdasági gépgyártók körében a lean menedzsment jelenlétének növekedésével a termelés fejlettsége fokozódik.

Hipotézis 4:

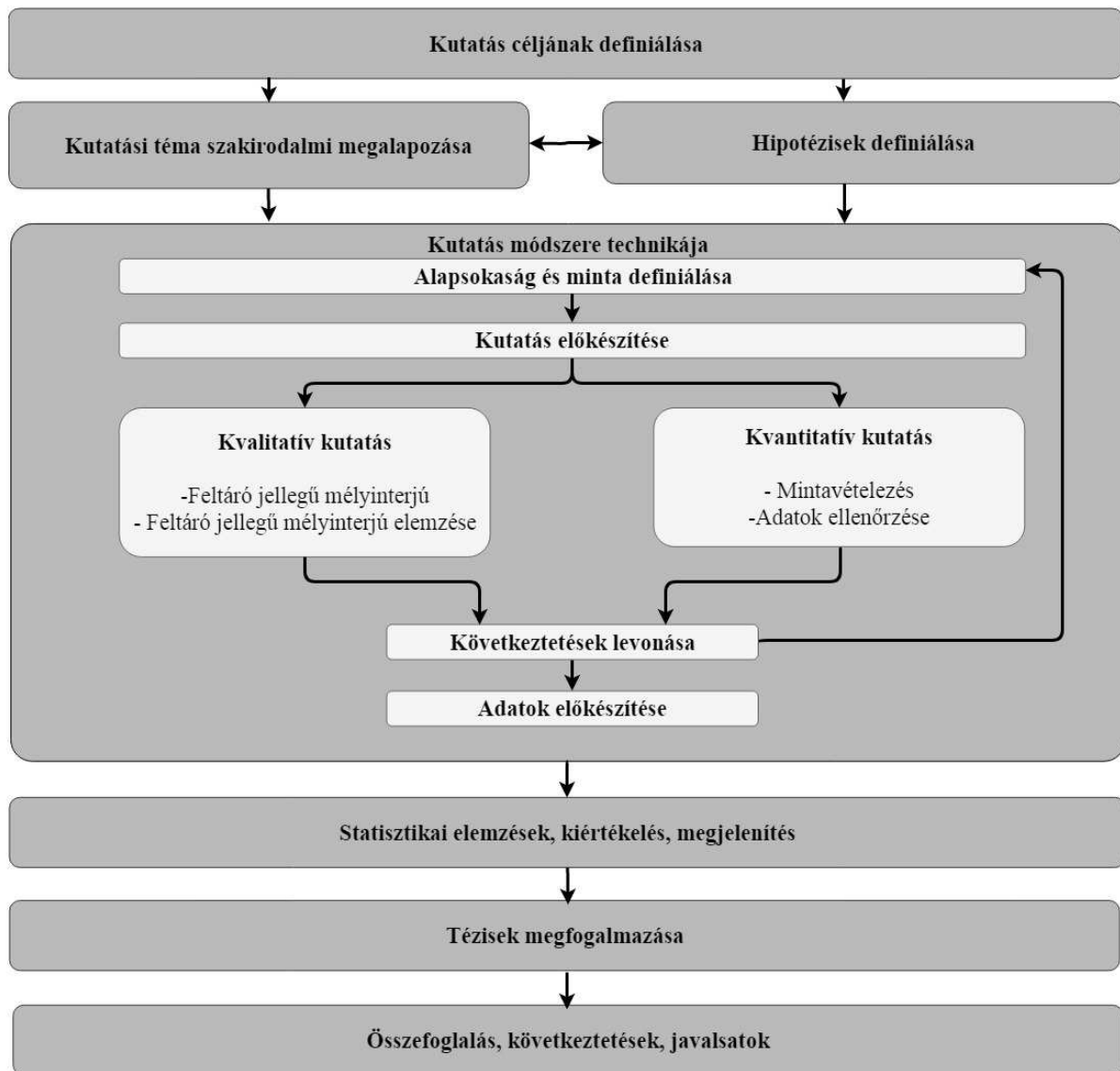
A vizsgált hazai mezőgazdasági gépgyártók esetében a minőség- és a lean menedzsment stratégia és termelési struktúra együttesében meghatározok stratégiai irányok.

Hipotézis 5:

A lean menedzsment technikákat használó mezőgazdasági gépgyártó vállalatok körében a beszállítók kiválasztási szempontjainak fontosságára kifejti hatását a lean menedzsment technikák alkalmazási szintje.

3.2. Az empirikus vizsgálat módszere

A dolgozat primer kutatásokra támaszkodik a disszertáció kérdésének megválaszolása és a hipotézisek vizsgálata érdekében. Az alkalmazott módszertan a kérdőíves felmérés és a feltáró jellegű interjú. A vizsgálat kvantitatív eleme számszerűsített eredményt hoz, ami lehetővé teszi, hogy a disszertáció eredményei összevethetők legyenek más kutatások által felszínre hozott tanulságokkal. A kvalitatív interjú mélységet ad az eredményeknek, kiterjeszti az értelmezés határait és potenciálisan betekintést enged a témához kapcsolódó, de a kérdőív szükségszerűen korlátozott terjedelme és formalizált struktúrája miatt rejtve maradó dimenziókba. Az elvégzett kutatómunka folyamatát a 3.1. ábra szemlélteti.



3.1. ábra Az elvégzett kutatómunka folyamata

A kutatás technikai környezete a következő eszközöket foglalja magába:

- Microsoft office programcsomag, szövegszerkesztő moduljában (Word 2016) készítettem el a kérdőívet. Az egyszerűbb számítások elvégzésére, a csomag táblázatkezelő programját (Excel 2016) használtam. A folyamatábrák és egyéb grafikai munkák a draw.io (<https://www.draw.io>) online verziójában készültek.
- IBM SPSS Statistics 22. program segítségével végeztem el minden leíró és matematikai statisztikai feladatot a gyűjtött adatokon. Az SPSS kiválóan megfelelt céljaim számára, mert algoritmusai megbízhatóságát a széleskörű használat garantálja. Az IBM SPSS Statistics további nagy erőssége, hogy a statisztikai számítások elvégzésére a felhasználók számára a programszerű utasítások mellett grafikus felületet nyújt, ami igen megkönnyíti a használatot a hasonló képességű konkurens csomagokkal összehasonlítva (Statista, Minitab stb.).

3.2.1. Kukorica csőtörő adaptereket gyártók primer vizsgálata

Alapsokaság, mintavétel és az adatok ellenőrzése

Primer I. kutatást első körben a magyarországi kukorica betakarító adaptereket gyártó iparágban végeztem el. Az iparág területéről három gyártót vizsgáltam, mely teljes mértékben lefedi a magyarországi kukorica csőtörő adaptereket gyártók körét. Lokációjukat tekintve, kettő Dél-Kelet Magyarországon, és a fennmaradó Közép-Kelet Magyarországon található. Az iparágon belül vizsgáltam egyedi-, sorozat- illetve tömeggyártó céget. A gyártók között található olyan, ami nagy kukorica csőtörő gyártó múltra tesz szert és olyan is, ami mindössze tíz éves múlttal rendelkezik. Az eltérő piaci igényeket a három gyártó különböző stratégia alkalmazásával elégíti ki.

Az alkalmazott kérdőív alapját az International Manufacturing Strategy Survey (IMSS) kérdései adták, amit első körben a hazai kukorica betakarító adaptereket gyártó iparághoz igazítottam, valamint a kutatói érdeklődésemnek megfelelően kiegészítettem a lean menedzsment szekcióval. Az így létrejött kérdőívvel személyesen kerestem fel a kukorica betakarító adaptereket gyártó iparág gyártóit 2012-ben. A kvantitatív kutatás ezen adatainak ellenőrzése folyamán derült fény arra, hogy bár minőségileg az adatok megfelelőek lennének, de mennyiségileg nem felel meg a statisztika előírásainak.

Kvantitatív kutatás

Az iparágban folytatott kvalitatív kutatást a kérdőíves lekérdezéssel párhuzamosan végeztem. A feltáró jellegű mélyinterjúkat az említett szegmensben (kukorica betakarító gépekhez adaptereket gyártók) a cégek vezetői között folytattam le. Az összesen tizenegy mélyinterjú résztvevőinek összetételét a 3.1. táblázat mutatja be.

3.1. táblázat Mélyinterjú résztvevők összetétele

	Tömeggyártó	Sorozatgyártó	Egyedi gyártó
Ügyvezető igazgató	-	-	1 fő
Műszaki vezető	1 fő	1 fő	1 fő
Termelés vezető	1 fő	1 fő	-
Minőségügyi vezető	1 fő	1 fő	1 fő
Logisztikai vezető	1 fő	1 fő	-

Az interjúk ilyen összetétele teljes mértékben lefedte a vizsgált területet, cég szinten képviselte magát az iparág egyedi-, sorozat- és tömeggyártója is, szakmai szinten pedig a felelős vezetőn kívül válaszokat kaptam a műszaki, a termelési, a minőségügyi, és a logisztikai területet képviselő, tehát a termelésszervezéssel és minőségirányítással kapcsolatba hozható szakértőktől. Az interjúk során arra fókuszáltam, hogy a válaszadók tapasztalatai alapján a karcsúsított termeléshez, mely részek kapcsolódhatnak az adott kérdéskörökből.

Az interjúk keretein belül az IMSS kutatás kérdésköreire fókuszáltam:

- szervezet és munkaerő vizsgálata;
- termelési teljesítmény, -stratégia és célok;
- termelési programok használata;
- termelési technológia;
- értékesítés előrejelzése és termelésstervezés;
- ellátási lánc és logisztika menedzsmentje.

3.2. táblázat Mélyinterjú vázlatos tartalmi áttekintése (i: karcsúsított termeléshez kapcsolódó, n: karcsúsított termeléshez nem kapcsolódó)

Fókuszált területek	Interjú alanyok név nélkül											Összes „i”	
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	db	%
Szervezet és munkaerő vizsgálata													
Alkalmazottak száma	n	i	i	i	n	n	n	i	i	i	n	6	55
Alkalmazottak képzettsége	i	i	n	n	n	n	i	i	i	n	n	6	55
Termelésben dolgozók munkafeladatai	i	n	i	n	i	i	i	n	n	i	n	6	55
Alkalmazottak motiválása	i	n	i	n	i	n	n	n	n	n	n	3	27
Továbbképzési lehetőségek	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	i	1	9
Termelési teljesítmény stratégiai célok													
Karbantartási fajták	n	i	i	i	i	i	n	i	i	i	n	8	73
Rendelést nyerő kritériumok	n	i	n	i	i	i	i	i	n	n	l	7	64
Külső környezeti jellemzők	n	n	i	n	i	n	n	i	i	n	n	4	36
Gyártás komplexitása	n	n	i	i	i	n	n	n	n	n	n	3	27
Árbevétel alakulása	n	n	n	i	i	n	n	n	i	n	n	3	27
Termelési teljesítmény	n	n	n	n	n	n	i	i	n	n	n	2	18
Termelési programok használata													
Termelési programok beruházásai	i	i	i	n	i	i	i	i	i	n	i	9	82
Vevői megrendelések alakulása	i	i	n	n	i	i	i	i	i	n	i	8	73
Minőségfejlesztési programok alkalmazása	n	i	n	n	i	n	n	i	i	n	n	4	36
Termék mellé nyújtott szolgáltatások	i	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	1	9
Termelési technológia													
Technológiai fejlesztések	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	11	100
Gyártás technológiai eszközök	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	11	100
Minőség ellenőrzés	i	i	i	i	i	i	n	n	i	i	n	8	73
Minőségmenedzsment	n	n	i	i	i	i	i	i	i	n	n	7	64
Terméktervezés és gyártás koordinálása szervezetileg	n	n	n	n	i	i	i	n	n	n	i	4	36
Értékesítés előrejelzése és termelésstervezés													
Keresletingadozás	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	n	10	91
Gyártási típusok	n	n	i	n	i	i	i	i	i	i	i	8	73
Kooperációs gyártás	n	n	n	i	i	i	i	i	i	i	i	8	73
Készletfajták	i	i	n	n	i	i	n	n	n	n	n	4	36
Termelési megrendelések kezelése	n	n	i	i	i	i	n	n	n	n	n	4	36
Ellátási lánc és logisztika menedzsmentje													
Beszállítók kiválasztása	i	i	i	i	i	i	i	n	i	n	i	9	82
Globalizáció	i	i	i	i	i	n	n	n	i	i	n	7	64

Összegyűjtött adatokat és a tartalomelemzést három munkafázison keresztül valósítottam meg. Első fázisban az interjúk szöveges átiratát meghatározott kategóriákba soroltam:

- karcsúsított termeléshez kapcsoló, illetve
- karcsúsított termeléshez nem kapcsolódó kategóriákba soroltam.

Majd ezt követően az első fázisban kódolt tartalmakat feldolgoztam, és megvizsgáltam az egyes kódok előfordulási gyakoriságát. Harmadik fázisban adatelemzést hajtottam végre. A mélyinterjúk kutatás eredményeinek vázlatos tartalmi áttekintése a 3.2. táblázatban található.

Következtetések levonása

A kvantitatív és kvalitatív kutatásokból a kukorica betakarító adaptereket gyártók esetében azt a következtetést vontam le, hogy bár a kvantitatív kutatás adatai minőségileg megfelelőek, mennyiségileg az adatok nem felelnek meg az SPSS statisztikai programmal való elemzésre, a kitöltött kérdőívek csekély száma miatt (11db), ezért szükséges a kutatási minta újra definiálása. Az alapsokaság módosításán kívül, szükséges a kukorica betakarító adaptereket

gyártók körében végzett kvantitatív kutatás során használt kérdőív célirányos átdolgozása. A fejlesztés után alkalmassá vált a magyarországi mezőgazdasági gépeket gyártók körében történő kiterjesztett kérdőíves vizsgálat lefolytatására.

3.2.2. Magyar mezőgazdasági gépgyártók primer vizsgálata

Alapsokaság és mintavétel

A kvalitatív kutatás populációját a primer I. kutatás következtetési alapján a magyar mezőgazdasági gépgyártókra bővítettem ki (primer II. kutatás). Magyarországon mezőgazdasági gépek és/vagy komponensei valamint alkatrészek gyártásával nagyságrendileg 140 vállalkozás foglalkozik. Ezen vállalkozások nagyobbik hányada nem főprofilú mezőgépgyártó. TEÁOR besorolás alapján 64 főprofilú mezőgépgyár van jelenleg Magyarországon. A mezőgépgyártó kisvállalkozások jellemzően hazai piacra termelnek és részben vagy egészben hazai tulajdonban van. A mezőgazdasági gépipar jellegzetessége, hogy a gyárak a Duna-Tisza közén, a Kisalföldön valamint az Észak- és Dél-Alföldön működnek és együttesen körülbelül 4800 főt foglalkoztatnak. Az éves termelő kibocsájtása a mezőgépiparnak 130-150 Mrd forint körül értéket képvisel.

Mivel a teljes populáció elérése praktikusán kivitelezhetetlen, a kutatásba hívtak a Mezőgazdasági Gépgyártók Országos Szövetségének (MEGOSZ) tagjai közül kerültek ki, véletlenszerű mintavételezéssel, amit a hólabda elvet követő meghívással egészítettem ki, ez esetben a hólabdaszerűen bővül a minta.

A kvantitatív kutatás 2017. márciustól-júliusig zajlott, három fázisban.

1. Próbakitöltés

A próba során a kérdőívet teszteltem az érthetőség, az integritás és a válaszadók érdeklődésének fenntartása szempontjaiból.

2. Kontroll vizsgálat

A próbakitöltésből származó, három kiválasztott kérdőív alapján történt meg a kérdőív kontrollálása. E három céget (kis-, közepes- és nagyvállalat) személyesen kerestem felé. A gyártási folyamatot és a gyártáshoz kapcsolódó technikák meglétét felmértem kontroll vizsgálat keretein belül és az általuk válaszul adott használati mértékkel összevettem. Néhány esetben eltért a technika szakirodalomban megfogalmazott definíciójától a kitöltők fogalmi magyarázata, ezek az eltérések az elemzés keretein belül jelzésre kerülnek.

3. E-mail megkeresés

Ebben a fázisban a kutatásban résztvevő válaszadókat elektronikus csatornán kerestem meg. Az e-mail két formában is felajánlotta a címzetteknek a válaszadást, egyrészt az elektronikus levélhez csatolt Word dokumentumban, másrészt web változatban egy független online kérdőív-szolgáltató oldalán:

(<https://www.surveio.com/survey/d/H0N7H3W9V9X0M3B7J>). A két kitöltési mód a kérdőív tartalmának tekintetében tökéletesen megegyezett, de ezzel a kettős megközelítéssel a meghívottak személyes preferenciájára bízom a kapcsolat csatornáját. E-mail-ben 3db, online 12db kitöltött kérdőívet kaptam eredményül.

4. Telefonos interjú

Az előző fázisban alacsony kitöltési hajlandósággal találok. A viszonylag csekély arányú visszajelzés nem ért váratlanul. Ezért a lekérdezés második körében telefonon vettem fel a kapcsolatot a kutatásba hívatokkal, az első fázissal azonos kérdőívet

használva. Ekkor a válaszadási hajlandóság további 44db kitöltött kérdőívet eredményezett, így összesen 59db szervezetről rendelkezem adattal.

A válaszadók összetételét tekintve a 80 százalékban a megkeresett cégek ügyvezető igazgatójával sikerült felvennem a kapcsolatot. A fennmaradó 20 százalék fele-fele arányban oszlott meg a termelésvezetők és a minőségirányítási szakemberek között. E válaszadók ilyen összetétele kedvezőnek bizonyult, mert minden kutatásba hívott jól informáltan, láthatóan és statisztikailag igazolhatóan értve tudta kitölteni az ívet.

A megbízhatóság és a pontosság meghatározásához, az aránybecslésen alapuló megközelítést választottam. Véletlen sokasághoz tartozó pontossági szintet az alábbi egyenlet alapján határoztam meg (Babbie, 1999):

$$\Delta = z * \sqrt{\frac{p(1-p)}{\tilde{n}}}, \quad (3.1)$$

ahol:

z = standard nominális eloszlás kvantilise,
 p = megbízhatóság,
 \tilde{n} = mintanagyság (végtelen alapsokaság esetén),
 Δ = pontossági szint.

A végtelen alapsokaság vonatkozásában a következő összefüggés a meghatározott mintanagyságot (\tilde{n}) korigálja véges alapsokasági esetre (n):

$$n = \frac{\tilde{n}}{1 + \frac{\tilde{n}}{N}}, \quad (3.2)$$

ahol:

\tilde{n} = mintanagyság (végtelen alapsokaság esetén),
 n = mintanagyság (véges alapsokaság esetén),
 N = alapsokaság elemszáma.

A szakirodalomban nem található egyértelmű és pontos adat az alapsokaság nagyságára, ezért a TEÁOR számok alapján a számításaim során $N=64$ vettem figyelembe. A fenti képleteket alkalmazva, a teljes minta pontossági szintje a meghatározott 95 százalékos megbízhatóság mellett $\pm 7,8$ százalékpont. Ennek értelmében, egy eldöntendő kérdés vonatkozásában az adott válaszok estében, az igen válaszok aránya $100p$ százalék, akkor 95 százalékos megbízhatóság mellett az alapsokaság $100p = \pm 7,8$ százaléka válaszol igennel.

A mezőgazdasági gépgyártók primer kutatása során alkalmazott kérdőív alapját az International Manufacturing Strategy Survey (IMSS) kérdései adták, amit a kukorica betakarító adaptereket gyártóknál végzett kvalitatív és kvantitatív kutatás következtetéseit alapul véve módosítottam. Ez a változtatás a kérdések minőségében, és mennyiségében is megmutatkozik.

A 3.3. táblázatban megjelenik, hogy az IMSS kérdőívből százalékban kifejezve, mennyi kérdés maradt meg eredeti állapotában, témakörönként, kutatási fázisonként, amíg elérte a mezőgépgyártók körében alkalmazott primer II. kutatás során alkalmazott változatát. A kérdőív alakulását összegezve, az alapul vett International Manufacturing Strategy Survey kérdőívből a kérdések 51,55%-a maradt meg eredeti állapotában.

3.3. táblázat Kérdőív alakulása kutatási fázisonként

Téma száma	Téma	Kiinduló kérdőívből maradt kérdések (%)	
		Primer I. kutatás	Primer II. kutatás
1	Termelési teljesítmény	86,49	0,00
2	Termelési stratégiai célok	96,43	94,44
3	Termelési program használata és beruházásai	65,71	65,71
4	Termelési és információs technológia	54,55	27,27
5	Szervezet és munkaerő	75,00	75,00
6	Értékesítés előrejelzés és termelésstervezés	50,00	50,00%
7	Ellátási lánc és logisztika	100,00	100,00
8	Lean menedzsment	0,00	0,00
	ÖSSZESEN	66,02	51,55

A legnagyobb változáson (100%) az egyes, azaz a termelési teljesítmény, és a kilences témakör, azaz a lean menedzsment témakör esett át. A termelési teljesítmény fejezetet új kérdésekkel töltöttem fel, lean menedzsment témakör pedig a disszertáció kutatási témája alapján került a vizsgálati szempontok közé, mint új terület. Az így létrejött kérdőív nyolc tematikai csoportba gyűjtve mintegy 151 kérdést tartalmaz. A tematikai csoportok a következők (3.4. táblázat).

3.4. táblázat Kérdőív kérdéseinek tematikai megoszlása

Tematika	Kérdések	
	Darab	Százalék
1. Az üzleti egység adatai	10	7
2. Szervezet és munkaerő vizsgálata	10	7
3. Termelési teljesítmény, stratégiai célok	6	4
4. Termelési programok használata	8	5
5. Termelési technológia	44	29
6. Értékesítés előrejelzése és termelésstervezés	8	5
7. Ellátási lánc és logisztika menedzsmentje	12	8
8. Lean menedzsment	53	35
Összesen	151	100

Az alkalmazott kérdések típusait és arányát a 3.5. táblázat mutatja meg. A kérdések mérési skálája a 3.6. táblázat szemlélteti.

3.5. táblázat Kérdőívben használt kérdések típusa és megoszlása

Kérdések típusa	Kérdések megoszlása		Példa
	Darab	Százalék	
Nyitott kérdés	10	7	„Cég fő tevékenysége melyik megyében található?”
Feleletválasztós	6	4	„Árbevételek jelentős részét melyik terület adja?” - Alkatrészgyártás - Fődarabgyártás - Összeszerelés - Végtermékgyártás
5-fokozatú (szemantikus skála)	135	89	„Kérem, értékelje a munkaerő fejlesztésének intenzitását 1-től 5-ig terjedő skálán.” - 1 – nem jellemző - 5 – nagymértékben jellemző
Összesen	151	100	

3.6. táblázat Kérdőívben használt kérdések mérési skálája és megoszlása

Kérdések típusa	Kérdések megoszlása		Példa
	Darab	Százalék	
Nominális skála	11	7	„Milyen formában működik a cég jelenleg?” - Részvénytársaság - Korlátolt felelősségű társaság - Betéti társaság - Egyéni / családi vállalkozás - Egyéb:
Ordinális skála	135	90	„Kérem, értékelje 1-től 5-ig terjedő skálán, a gyártást lean szemszögből a felsorolt szempontok alapján.” - 1 – nem jellemző - 5 – nagymértékben jellemző”
Intervallum skála	5	3	„Vállalatnál dolgozók képzettsége: - Betanított munkás: _____% - Szakmunkás: _____% - Középfokú: _____% - Felsőfokú: _____%”
Összesen	151	100	

Adatok ellenőrzése

A gyűjtött adatok statisztikai vizsgálata előtt szükséges a minta elemeinek az előkészítése. A kérdőív szerkesztése során igyekeztem standardizált, egyértelműen kódolható kérdéseket használni, így az adatbázis adatainak az előkészítése során nem talákoztam különös, az előre megfogalmazott kritériumoknak nem megfelelő válaszokkal. A feladatot Microsoft Excel 2016 táblázatkezelőben végeztem el.

Az adatok előkészítése során az alábbi lépéseket hajtottam végre:

- Ellenőriztem, hogy minden válaszadó teljesen kitöltötte-e a kérdőívet. A megközelítem az volt, hogy csak a minden kérdésre választ tartalmazó kérdőíveket használom fel a statisztikai elemzéshez.
- Kódoltam az adatokat. A ordinális és intervallumskálán megfogalmazott változók többnyire egyértelműek kódolás szempontjából és a kérdőívben a kérdésfeltevés módja a legtöbb kérdés esetében nem engedte meg a definiált skálaértékektől eltérő válaszokat. A 2.2.1. - 2.2.4. kérdések kódolása során azonban meg kellett figyelni, hogy a válaszok összege pontosan kiadja a megkívánt 100% értéket. A nyitott

kérdések esetében a válaszokat szükség szerint numerikus típusúvá alakítottam, vagy, ha ez nem bizonyult praktikusnak, egységes formátumú szöveget állítottam elő.

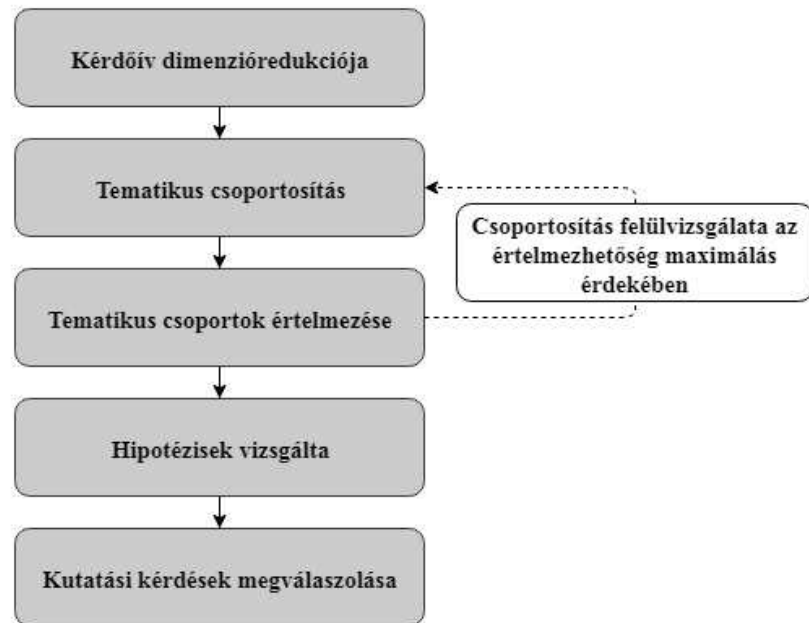
- A kérdőív 1.9. kérdése azt kutatta, hogy a válaszadók által képviselt vállalkozások fő tevékenysége melyik megyére koncentrálódik. A minta elemszámából következően a válaszok szórása a részletes megyei bontásban túlságosan kis elemszámot eredményezett. Ennek következtében egy új, általam generált változóban három kategóriába soroltam a válaszokat: Nyugat- (megyék: Győr-Moson-Sopron, Vas, Zala, Komárom-Esztergom, Veszprém, Fejér, Somogy, Tolna, Baranya), Kelet- (megyék: Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú-Bihar, Jász-Nagykun-Szolnok, Békés, Csongrád) és Közép-Magyarország (Budapest, megyék: Pest, Bács-Kiskun, Heves, Nógrád).
- Úgy alakítottam át a tabulált adatokat, hogy a táblázat legfelső sorának celláiban található információ egyértelműen azonosítsa a kérdőív kérdéseit. Ezek a cellák adták az SPSS adatbázisában az egyes mezők neveit.
- Ellenőriztem a változóban tárolt értékek eloszlását, ferdeségét és meredekségét. Mivel az eloszlások több változó esetén enyhén eltértek a normál eloszlás görbére jellemző szimmetriától, a változókat standardizáltam. Bár az elemzésbe vont változók többsége esetén azonos (5 fokú szemantikus) skálát alkalmaztam, ami miatt nem látszott feltétlenül szükségesnek, mégis a standardizálás mellett döntöttem, mivel a főkomponens analízis érzékeny az adatok ilyen minőségére. A szemantikus skála a válaszadói attitűd mérésének elterjedt eszköze, ami a válaszadó számára lehetőséget ad a kérdőívben megfogalmazott állításokkal való egyetértés fokának kifejezésére (Kiss et al. 2006).
- A kérdőívben számos olyan kérdés is helyet kapott, ami egy-egy termelés- és minőségmenedzsment eszköz használatát vizsgálta a válaszadó vállalatoknál. Úgy ítélt meg, hogy az egyes eszközök használatánál lényegesebb információtartalommal bír, hogy a szóban forgó eszközöket összesen milyen mértékben alkalmazzák a válaszadó vállalatok, mert az ilyen mutató jelzi, hogy a vállalat mennyire elkötelezett a termelés- és minőségmenedzsment adott dimenziójának használatát illetően. Összesített formájukban az ilyen kérdések esetén sem kellett megmaradnom a leíró statisztika szintjén, mert be tudtam vonni a többváltozós matematikai statisztikával vizsgált változók körébe (3.7. táblázat).

3.7. táblázat Kérdőív összesítéssel foglalkozott kérdései

Kérdőív kérdése	Kérdés leírása
5.2	A vállalatnál használt terméktervező és gyártástechnológiai eszközök
5.3	Minőségmenedzsment technikák használata a termelésben
8.2	A lean eszközök alkalmazása a vállalatnál

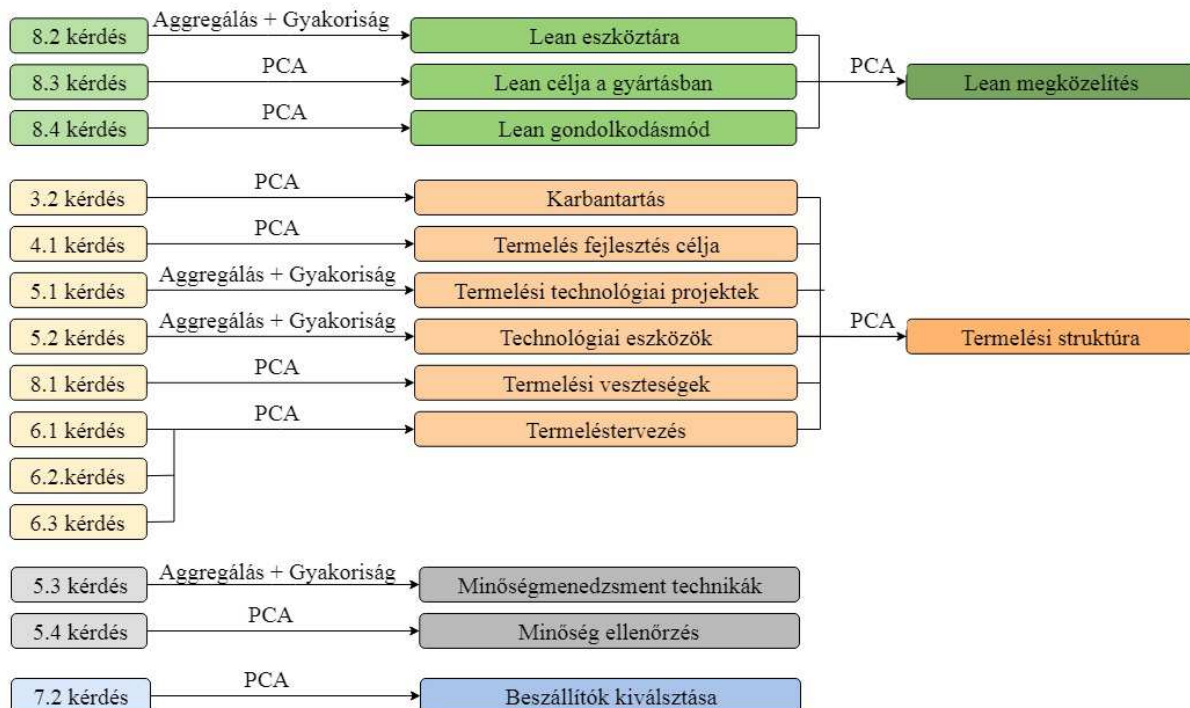
3.3. Az empirikus vizsgálat eredményeinek értékelési módszere

Az elemzés célja, hogy a disszertációban megfogalmazott hipotéziseket statisztikailag szignifikáns erővel alátámassza, illetve cáfolja. A fejezetben bemutatom az elemzés menetét. A modell mentén (3.2. ábra) végig haladva a dimenzióredukció és a tematikus csoportok közötti összefüggéseket kimutatom.



3.2. ábra Az elemzés folyamata

A kérdőív logikáját a feldolgozás során megváltoztattam, mert felismertem, hogy a kérdőív belső szerkezete nem teljesen alkalmazkodik a hipotézisek megválaszolásához. Ennek eredményeképpen az elemzés első lépése, hogy a kérdőív kérdéseit a hipotézisek tematikájának megfelelően csoportosítsam, feldolgozzam és értelmezsem.



3.3. ábra A kérdőív kérdéseinek dimenzióredukciója és csoportosítása

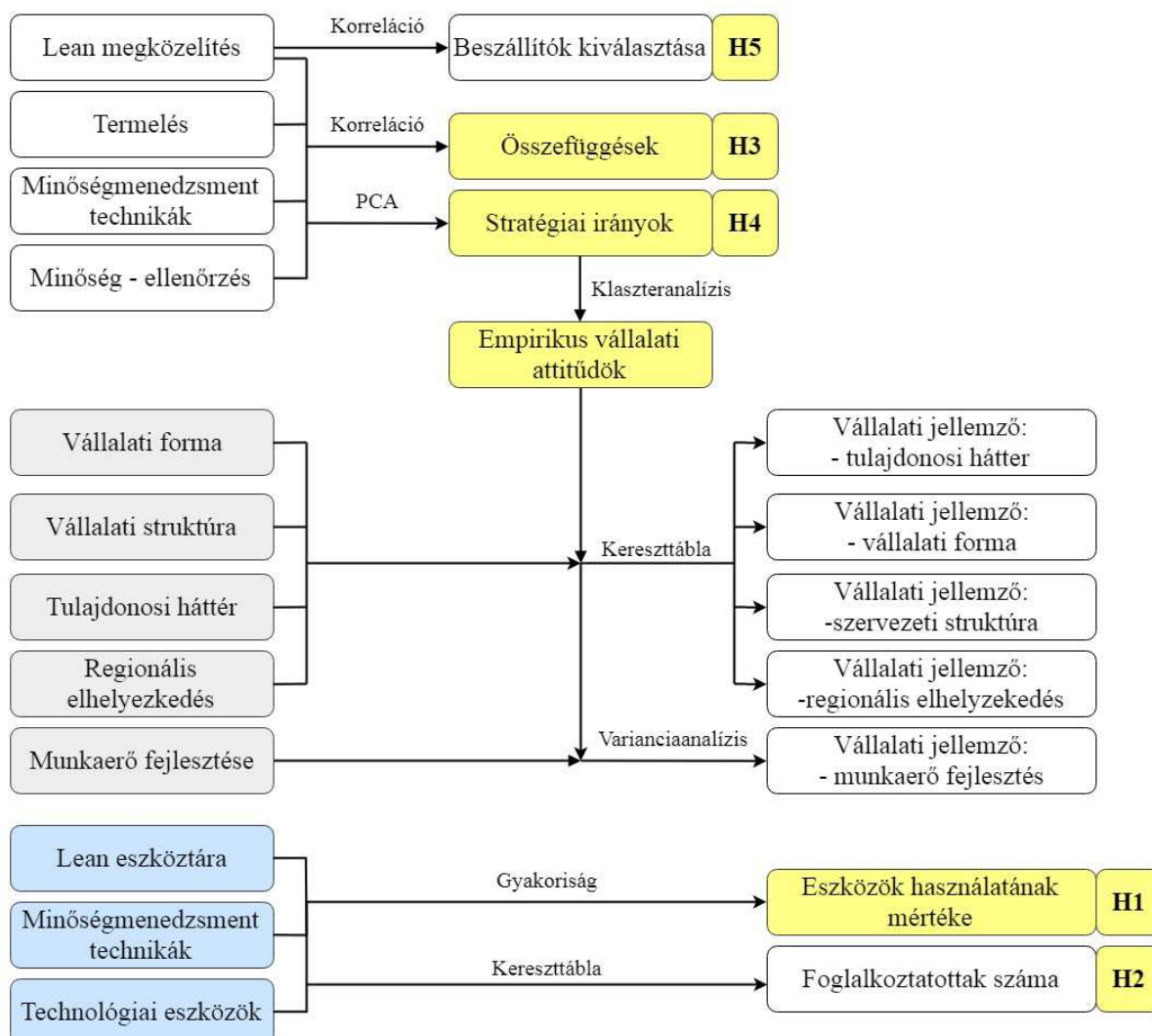
A kutatási kérdések adattartalmától függően a változókat aggregált formátumban összesítem, vagy főkomponens elemzéssel igyekszem az adatok további feldolgozását előkészíteni.

Az elemzés második fázisa, hogy a kérdőív kérdéseinek fent leírt tömörítését követően tematikai csoportba rendezzem, és újabb dimenzióredukciónak vessem alá a már új változókat, abból a célból, hogy felfedjem a tematikus csoportok belső összefüggéseit.

A 3.3. ábra, részletesen szemlélteti, a hipotézisek tematikájának megfelelő csoportosítást. Ezen kívül ismerteti, mely kérdéseket aggregálok és melyet elemzek főkomponens (PCA) elemzéssel.

A dimenzióredukció változóinak és a tematikai csoportok közötti kapcsolatok feltárásában a 3.4. ábra lesz a segítségemre, mely a változók között alkalmazott statisztikai módszertanokat szemlélteti. A feltárt kapcsolatokkal a hipotéziseket kívánom igazolni vagy cáfolni. Ezzel a kutatási célokat is megválaszolva.

Összefoglalásként elmondható, hogy a 3.4. ábra által szemléltetett modellen végig haladva, jelentős kapcsolatokat mutatok ki a magyar mezőgazdasági gépeket gyártók körében a korszerű termelés- és minőségmenedzsment eszközök használatában.



3.4. ábra Hipotézisek vizsgálata

3.3.1. Az elemzésbe vont változók

A statisztikai vizsgálatot több lépcsőben hajtottam végre. Az elemzés a kérdőív meghatározott kérdéscsoportokra adott válaszokra épült a következőképpen.

1. A kérdezett vállalkozások termelési struktúrájának jellemzői
 - 3.1. kérdés: Karbantartás jellemzői
 - 4.1. kérdés: A jövőben megvalósítani tervezett termelési programok célja
 - 5.1. kérdés: A technológiai fejlesztések jelentősége a vállalatnál
 - 5.2. kérdés: A vállalatnál használt terméktervező és gyártástechnológiai eszközök
 - 6.1. kérdés: A keresletingadozás kezelése a vállalatnál
 - 6.2. kérdés: Gyártási típusok használata a vállalatnál
 - 6.3. kérdés: Kooperációs gyártás használata a vállalatnál
 - 8.1. kérdés: A vállalatnál tapasztalt gyártási veszteségek
2. Lean menedzsment
 - 8.2. kérdés: A lean eszközök alkalmazása a vállalatnál
 - 8.3. kérdés: A lean eszközök használatának célja a vállalatnál
 - 8.4. kérdés: A lean gondolkodásmód megvalósulása a vállalatnál
3. Minőségmenedzsment
 - 5.3. kérdés: Minőségmenedzsment technikák használata a termelésben
 - 5.4. kérdés: A minőség-ellenőrzés jellemzői
4. Munkaerő szervezés jellemzői
 - 2.1. kérdés: Az alkalmazottak száma
 - 2.3. kérdés: A termelésben dolgozók feladatai
 - 2.4. kérdés: A munkaerő fejlesztésének intenzitása

3.3.2. Az statisztikai módszertan bemutatása

Az elemzéseimhez többféle statisztikai módszert használtam, melyeket az alábbiakban röviden ismertetek. Az egyes eljárások esetében több próbát is elvégeztem, viszont ezek közül a szakmailag legjobban magyarázható és statisztikai nézőpontból is megfelelő eredményeket részletezem az egyes kutatási eredmények bemutatása során. Az SPSS programcsomag használata során szükséges megemlíteni, hogy bármilyen mondattanilag helyesen megadott utasítást képes végrehajtani, ennek következtében az egyes eljárások kiválasztásánál, illetve modell készítésekor és annak interpretálásánál számottevő hibalehetőségekkel és interpretációs korlátokkal kell számolni.

A statisztikai elemzés kiindulópontja a változók egydimenziós vizsgálata, ami a statisztikai alaphüvelyeket (átlag, szórás, eloszlás, ferdeség, meredekség, középérték stb.) tartalmazta. Ezek célja elsősorban nem a disszertáció számára közvetlenül felhasználható információ megszerzése volt, hanem a mélyebb, többváltozós, az adatbázis belső struktúráját feltárni igyekvő statisztikai módszerek alkalmazásának feltételeit tesztelték.

Aggregálás

Az aggregálás alkalmas az elsődleges adatokat valamilyen szempont szerint csoportosítani, továbbá a vizsgált adatok számszerű jellemzőjének összesítésére. Ez az összesítés lehet összegzés, átlagolás. Az aggregálás egy olyan folyamat mely során az attribútumok elhagyhatók, vagy egy konkrét érték száma csökkenthető. Az aggregálásnak több célja lehet. Ilyen cél lehet az adatok redukciója, valamint az objektumok és attribútumok csoportjainak viselkedése gyakran stabilabb, mint az egyedi objektumoké és attribútumoké. Ez a kijelentés azt a statisztikai tényt tükrözi, hogy az olyan aggregált mennyiségeknek, mint az átlagok és az összegek, kisebb az ingadozása, mint az aggregált egyedi objektumoknak. Az összegek ingadozásának mértéke nagyobb, mint (átlagosan) az egyedi objektumoké, de az ingadozás százalékos aránya kisebb, míg átlagok esetén az ingadozás mértéke kevesebb, mint

(átlagosan) az egyedi objektumoké. Az aggregálás egyik hátránya annak a veszélye, hogy fontos részleteket lehet elveszíteni (Barna, 2004).

Korreláció analízis

Az együttmozgás vizsgálat célja az adatbázis változói közötti bináris (változó párok közötti) összefüggések feltárása. A korrelációvizsgálat több eszközzel is lehetséges. A Pearson korreláció analízis egymással lineáris kapcsolatban álló változó párok együttmozgását vizsgálja. A Pearson korreláció -1 és 1 között vehet fel értéket, jelezve a változók közötti kapcsolat irányát (-1 és 0 között ellentétes, míg 0 és 1 között megegyező) és erejét (a 0-tól való távolság a kapcsolat erejének növekedésére utal). A korrelációs együtt ható (r) értékei a következő képen jellemzik a kapcsolat szorosságát és függőségének fokát (Sajtos, 2007):

$r=1,0$	Tökéletes pozitív kapcsolat
$0,7 \leq r < 1,0$	Erős pozitív kapcsolat
$0,2 \leq r < 0,7$	Közepes pozitív kapcsolat
$0,0 < r < 0,2$	Gyenge pozitív kapcsolat
$r=0,0$	Nincs lineáris kapcsolat
$(-0,2) < r < 0,0$	Gyenge negatív kapcsolat
$(-0,7) < r \leq (-0,2)$	Közepes negatív kapcsolat
$(-1,0) < r \leq (-0,7)$	Erős negatív kapcsolat
$r=(-1,0)$	Tökéletes negatív kapcsolat

Megvalósítása $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ mintaelemek esetén a következő függvénnyel történik (Zekiel, 1970):

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1)S_x \cdot S_y}, \quad (3.3)$$

ahol:

\bar{x}, \bar{y} = változók mintaátlagai,
 S_x, S_y = becslt szórások,
 n = mintaelemszám.

Spearman-féle korrelációvizsgálat a Pearson-féle elemzés matematikai modelljén alapszik, de nem magán a válaszadók által megjelölt értékeken, hanem a válaszokra adott értékek sorrendjét jelző indexen. A Spearman korrelációs számításához hasonlóan a Kendall-féle együttmozgási együttható is az adatok rangsor értékét használja, de az adatpárok pozitív és negatív kapcsolatának irányát nem veszi figyelembe.

Dolgozatomban a Pearson korrelációs analízist és a Kendall-féle együttmozgási módszert alkalmaztam. A Pearson korrelációs analízis, aminek a használatát a vizsgálatba vont változók ellenőrzött és biztosított közel normális eloszlása lehetővé tette. Mivel a Pearson-féle korrelációs együttható közvetlenül a válaszadók által adott adatok felhasználásával kerül számításra, nagyobb relevanciával bír, mint a szükségszerű adatvesztéssel járó rangsor alapuló módszerek.

A Kendall-féle rangkorreláció módszer ordinális skálán alkalmazható. A Kendall-féle korrelációs koefficiens a változók adatait egyenként sorba rendezi és megfigyeli a sorrend egyező és egymással ellentétes elemeit. A Kendall-féle korreláció előnye, hogy az úgynevezett rangok közötti különbségeket egyformán kezeli (szemben a Spearman-féle korrelációval). A Y_1 és Y_2 változókra meghatározott Kendall féle korrelációs koefficiens a következő függvénnyel számítható (Sajtos, 2007):

$$\tau = \frac{4 \sum_{i=1}^n C_i - n(n-1)}{n(n-1)}, \quad (3.4)$$

ahol:

n = mintanagyság,

C_i = Y_2 változó azon rangjainak összege, amelyek a sorba rendezett Y_1 változó i -edik értékéhez tartozó Y_2 érték rangjánál magasabbak és az Y_1 változó i -edik értékénél nagyobb értékhez tartozik.

A korrelációs koefficiens statisztikai próbáját a t eloszlás alapján lehet elvégezni.

Főkomponens analízis

A főkomponens elemzés (az angol principal component analysis után rövidítve PCA) egy többváltozós adathalmaz vizsgálatára szolgál. A módszer ortogonális transzformáció segítségével, az egymással legalább minimálisan korreláló viszonyban lévő változók felhasználásával olyan új változókat igyekszik azonosítani, amik egymással nincsenek lineáris kapcsolatban, mégis megőrzik az eredeti változók által hordozott információtartalom egy részét. A PCA sokrétű felhasználási köre annak köszönhető, hogy (1) az elemzett változók (dimenziók) számának csökkentésével egyszerűbbé és értelmezhetővé teszi az adathalmazt, és (2) számszerűsíti, hogy az új változók az eredeti adathalmaz varianciájának hány százalékát voltak képesek megtartani. Ennek köszönhető, hogy a módszer alkalmazására épül számos adattömörítő és mintázat-azonosító eljárás. Dolgozatom számára azért bizonyult rendkívül hasznosnak, mert a válaszadók által kitöltött kérdőív nagyszámú kérdését nem egymás mellett, hanem összefüggéseiben vizsgálhattam és felfedhettem az adatbázis belső struktúráját.

A főkomponens analízis folyamatának első lépése, hogy azonosítom a felhasználni kívánt változókat (dimenziókat), és a kérdőív hozzájuk tartozó válaszaiból tömböt képezek. Majd a képlet segítségével meghatározom a válaszok átlagát. Két N elemű minta (X_i és Y_i , $i=1, \dots, N$) kovarianciája kiszámítható, hogy külön-külön mindkét mintára veszem minden mintaelem különbségét a mintaelemek átlagától ($x_i - \bar{x}$, illetve $y_i - \bar{y}$), majd páronként összeszorozom. A szorzatok összegét képezem, melyet elosztok a mintaelemszám 1-gyel csökkentett értékével. Ez az összefüggés az alábbiak összefüggéssel írható le (Baran et al., 2000):

$$S_N = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n-1}, \quad (3.5)$$

ahol:

n = mintaelemszám,

\bar{x} , \bar{y} = változók mintaátlaga,

S_n = kovariancia-mátrix.

Az így létrejött kovariancia mátrix, jelentős információt tartalmaz a változók kapcsolatáról, amit a sajátértékekkel jellemezhetünk. A PCA lényegét tekintve megvizsgálja, hogy a mátrix mely sajátvektorai jeleznek nem-korreláló kapcsolatot a változók között, jelzi a megállapított értékküszöböt (a gyakorlatban általánosan elfogadott elv szerint >1) meghaladó sajátértékeket és azt, hogy azok az eredeti minta varianciájának hány százalékát őrzik meg. A varianciahűség alapján a főkomponensek rangsorolhatók. Mivel a PCA elemzés használatának fontos gyakorlati feltétele az eredmények értelmezhetősége, a faktorokat többszörösen iteráló Varimax módszerrel elforgattam a főkomponensek közötti különbségek maximálása érdekében.

A módszer használatának praktikus a feltétele, hogy a tesztelt változók között legyen látens korreláció – tehát a változók közötti korreláció ne legyen túl erős. Ennek a vizsgálatát a Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) teszttel és a Bartlett teszttel végeztem el (Hill, 2011). Az eredmények bemutatása során mindenhol jelzem, hogy KMO és a Bartlett teszt milyen eredménnyel és milyen szignifikanciával engedte a főkomponens analízis végrehajtását. A tesztek eredményeinek az értékeléséhez a következő, általánosan elfogadott küszöbértékeket határoztam meg:

Kaiser-Meyer-Olkin teszt:

- 0,500 alatti érték esetén a PCA elemzés végrehajtása nem lehetséges
- 0,500 és 0,600 érték között a PCA gyenge, de végrehajtható
- 0,600 és 0,750 érték között a PCA közepesen erős
- 0,750 és 1,000 érték között a PCA erős

Bartlett teszt (Malhotra, 2002):

A teszt $p < 0,05$ esetén bizonyítja, hogy a null hipotézis, miszerint a korrelációs mátrix nem fő-átlón elhelyezkedő elemeinek elhelyezkedése véletlennek tekinthető, elutasítható, tehát a főkomponens-elemzés végrehajtható

A fenti teszteken kívül a kiinduló változók kommunalitását is megvizsgáltam. Azon változókat, amiknek a varianciáját a létrejött főkomponensek 0,500 értékben képviselik, kivettem az elemzésből. E feltétel alkalmazásában megengedtem magamnak némi rugalmasságot, amennyiben az adott változó kommunalitása csak csekély mértékben maradt el a 0,500 küszöbértéktől, de a változó kihagyása jelentősen rontotta a KMO teszt eredményét és a létrejött rotált főkomponens mátrix magyarázó erejét, egyedileg döntöttem a változó bevonásáról.

Klaszterelemzés

Trivedi et al. (2017) szerint a klaszter analízis célja, hogy egy adathalmaz elemeit hasonlóságuk alapján csoportosítsa és a csoportok egymástól való távolságát maximálja. A csoportosításra számos algoritmus létezik, egyes megközelítések az adatbázis elemeit egymással hierarchikus kapcsolatban lévő struktúrába rendezik, mások az adathalmazokat a térben elfoglalt sűrűségük vagy éppen eloszlásuk alapján vizsgálják. Dolgozatomban a k-közép módszertant alkalmaztam a klaszterképzésre, ami kvázi-lokális csoportokat azonosít az adatbázis rekordjai között. A k-közép eljárás többszörös ismétlésével olyan térbeli csomópontokat keres, ami a kérdőívre adott válaszokat értelmezhetően klaszterekre bontja az azoktól való közelség (a négyzetösszegük minimuma) függvényében. A klaszterképzés esetében, nincs egyetlen legjobb megoldás. A megoldások a változóktól függenek, valamint a kialakult csoportok függenek az egység adatbázis belső sorrendjétől.

A módszer korlátja, hogy előre meg kellett határoznom a keresett csomópontok számát, ami bizonyos fokig szubjektív feladat. A csomópontok számát két tényező figyelembevételével döntöttem el:

- 1) Abból következően, hogy a klasztereket ugyanazon változócsoporthoz bevonásával képeztem, mint amiket a főkomponens-analízissel is elemeztem, a csomópontok számának meghatározásához a PCA elemzés által felszínre hozott dimenziók számából indultam ki. Bár ez a hasonlóság módszertanilag nem megkövetelt, a tesztelt minta struktúrájának értelmezését elősegíti.
- 2) Klaszterelemzés akkor hozza a legkönnyebben értelmezhető eredményt, ha a klaszterek populációja megközelítőleg kiegyensúlyozott. E feltétel teljesülése

érdekében többszöri próbálkozással igyekeztem megtalálni a klaszterközéppontok ideális számát.

A klaszterelemzés által felszínre hozott csoportok értelmezésének korlátja továbbá az, hogy a távolságot leszámítva, a módszer nem árul el lényeges információt sem az egyes elemek csoporton belüli, sem az egyes csoportok egymáshoz viszonyított elhelyezkedéséről sem. Ezek a korlátok azonban nem csökkentik a klaszterelemzés hatékonyságát, ha az értelmezés és a következtetések levonása során figyelembe vesszük őket.

A klaszterképzés esetében, nincs egyetlen legjobb megoldás. A megoldások a változóktól függenek, valamint a kialakult csoportok függenek az egyedek adatbázis belső sorrendjétől.

Varianciaanalízis

A varianciaelemzés a vizsgált populációban tetszőleges változók mentén képzett csoportok középértékeit összehasonlítva megállapítja a tapasztalt eltérések jelentőségét. A módszer alapját az a megfigyelés adja, hogy egy független változókból képzett adathalmaz jellemzően normál eloszlást követ, még akkor is, ha az egyes változók eloszlása eltér a normálistól (a megfigyelés centrális határeloszlás-tétel néven ismert). Ezt kihasználva a populációból vett különböző minták középértékeiből kiszámítható, hogy valószínűleg azonos populációból származnak-e. Az általam alkalmazott egyszempontos varianciaanalízis (One-Way ANOVA) egyetlen változó adataiból képez különböző csoportokat, és F-próbával megvizsgálja a szegmensek variancia-eltéréseit.

Az elemzés során meg kell határozni a minta varianciáját két egymástól függtlen módszerrel belső és külső varianciával. Belső variancia kiszámításának matematikai megfelelője (Manczel et al., 1983):

$$S_b^2 = \frac{\sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{x}_j - x_{ij})^2}{N-h}, \quad (3.6)$$

ahol:

- x = minta eleme
- i = adott elem sorszáma az adott mintában,
- j = az adott elmet tartalmazó minta sorszáma,
- n = minta elemszáma,
- n_j = minta sorszáma,
- N = minta összelemszáma,
- h = minták száma,
- x_{ij} = j-dik minta i-dik eleme,
- \bar{x} = változó mintaátlaga.

Külső variancia kiszámításának matematikai megfelelője (Manczel et al., 1983):

$$S_k^2 = \frac{\sum_{j=1}^h (\bar{x} - \bar{x}_j)^2}{h-1}, \quad (3.7)$$

ahol:

- x = minta eleme,
- j = az adott elmet tartalmazó minta sorszáma,
- n = minta elemszáma,
- h = minták száma,
- \bar{x} = változó mintaátlaga,
- $\bar{\bar{x}}$ = főátlag (az egyes minták súlyozott számtani középértéke), amit az alábbi összefüggéssel lehet meghatározni:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}}{N}, \quad (3.8)$$

ahol:

h = minták száma,
 j = az adott elmet tartalmazó minta sorszáma,
 n_j = minta sorszáma,
 x_{ij} = j-dik minta i-dik eleme,
 N = minta összelemszáma,

Az F-próba kiszámítása a következő képlettel történí, a szabadság fokok figyelembevételével (Manczel et al., 1983):

$$F = \frac{s_k^2}{s_b^2}, \quad (3.9)$$

ahol:

s_b² = minta belső varianciája,
 s_k² = minta külső varianciája.

Az így létrejött szegmenseket F-próbával vizsgáltam, hogy megtudjam, szignifikáns-e az adathalmazok átlagai között a különbség. Az egyszempontos varianciaanalízist kiegészítettem az LSD (least significant difference – legkevésbé szignifikáns differencia) poszt hoc teszttel, ami mélyebb információt nyújt az elemzett válaszadói csoportok közötti különbségekről. A módszer a faktorok (jelen dolgozat elemzése esetén: a klaszterek) minden egyes párosítását megvizsgálja annak érdekében, hogy felfedje az egyes párok közéértékei között fennálló szignifikáns eltéréseket. Elemzésemben gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy pontosan meg tudtam állapítani, hogy mely klaszterek térnek el jelentősen egymástól a dolgozat témáját jelentő minőség-, lean menedzsment és a termelésben alkalmazott stratégiájuk szerint a szervezeti berendezkedésük dimenziójában.

4. EREDMÉNYEK

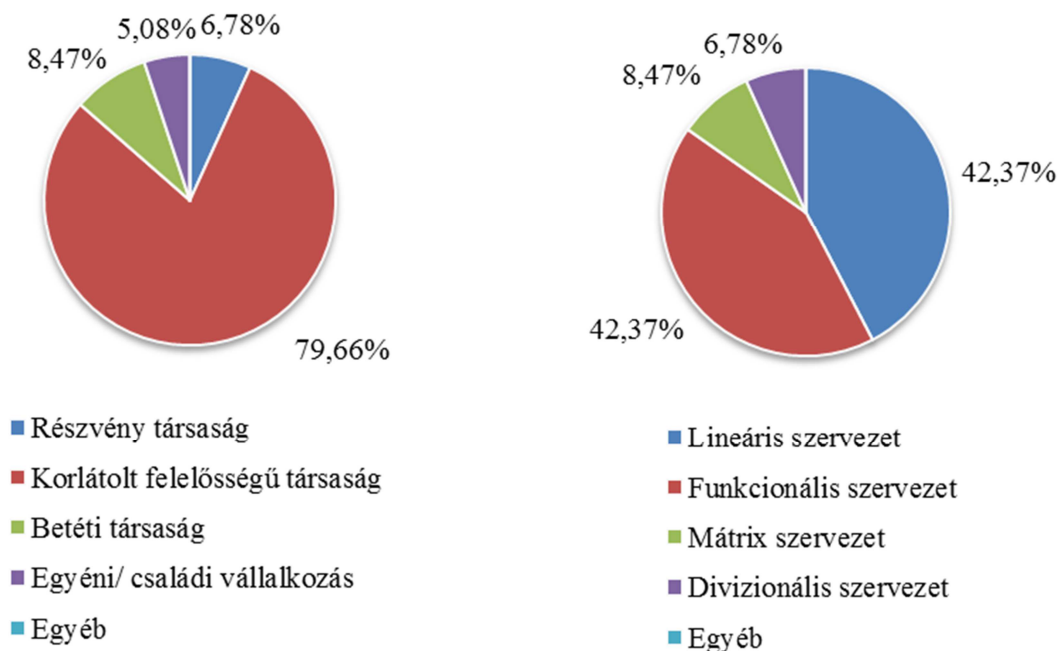
Ebben a fejezetben mutatom be, a kutatási minták jellemzését, a dimenzió redukció folyamatát és eredményeit, valamint a tematikai csoportok képzését, és a köztük lévő kapcsolatok feltárását, továbbá a kutatásom során elért új tudományos eredményeket.

4.1. Az empirikusan vizsgált minta jellemzői

A kérdőívben szereplő adatok részletes elemzése előtt, fontos a minta jellemzőire vonatkozó eredmények ismertetése. A mezőgazdasági gépgyártók kis része termeli a forgalomnak a 60-70%-át, a kapott eredmények nem árbevétel arányosan jelennek meg a mintában, hanem a gyártók számának vonatkozásában.

A magyarországi főprofilú mezőgazdasági gépgyártók száma nagyságrendileg 64 darabra tehető. Az általam vizsgált minta 59 darab mezőgépgyártó, azaz az alapsokság 92%-a esett a kutatás fókuszába. Elsőként a válaszadók (n=59) vállalatok működési formájának eloszlását vizsgáltam a mintában. A 4.1. ábrán látható, hogy túlnyomó részt 79,66% korlátolt felelősségű társaság, a betéti társaság (8,47%) és a részvénytársaság (6,78%) közel azonos mértékben mutatkozik, az egyéni/családi vállalkozás mindössze 5,08%-ot képvisel a mintában.

A válaszadók alapján a 4.2. ábra mutatja be, a mintában szereplő vállalatok megoszlását szervezeti struktúra alapján. 42,37% lineáris és a funkcionális szervezeti struktúrával rendelkezik. 8,47% vállalatok közül mátrix szervezeti felépítéssel és mindössze 6,78% működik divizionális felépítéssel.

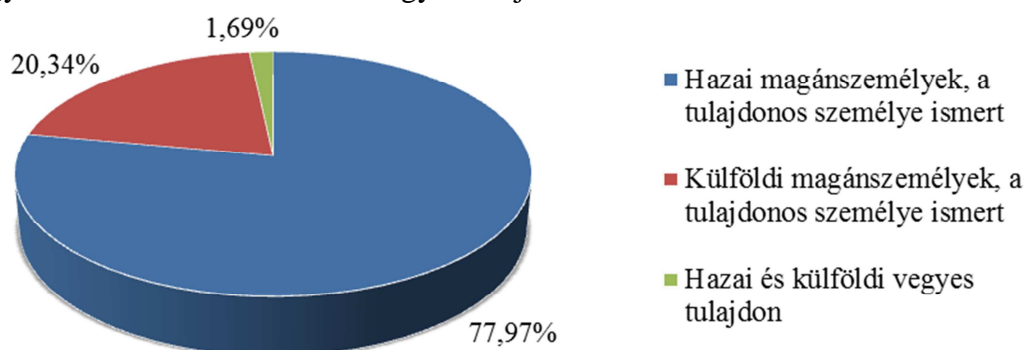


4.1. ábra Vállalatok megoszlása működési forma szerint (n=59)

4.2. ábra Vállalatok megoszlása szervezeti struktúra alapján (n=59)

A tulajdonosi háttér vizsgálata során hat választási lehetőség szerepelt a kérdőívben. A válaszok megoszlása három csoportba tevődik, amit a 4.3. ábra szemléltet. A kutatási mintában a 77,97% esetében a tulajdonos magyarországi magánszemély, akit ismernek az alkalmazottak. Jelentősen kevesebb, 20,34% a külföldi magánszemély tulajdonában lévő vállalkozás, ebben az esetben is ismerik a tulajdonos személyét a munkavállalók.

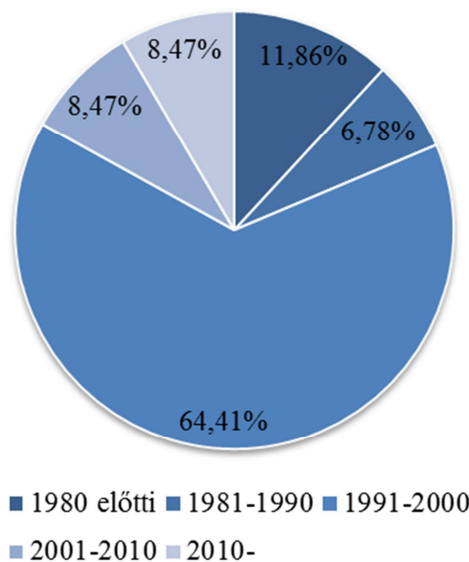
Mindössze 1,69% jelölte meg a válaszadók közül a tulajdonosi háttér vizsgálata kérdésnél azt, hogy a vállalat hazai és külföldi vegyes tulajdonú.



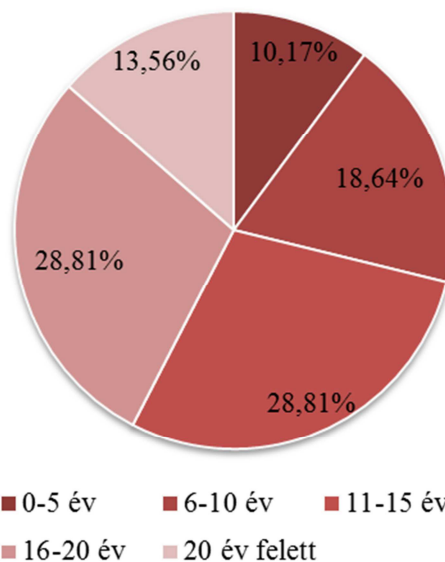
4.3. ábra Vállalatok megoszlása tulajdonosi háttér alapján (n=59)

Következőekben a gép gyártókat alapítási évük, és az általuk használt gépek átlag életkora alapján mutatom be. A minta alapítási év szerinti összetételét nézve (4.4. ábra) az tapasztalható, hogy dominálnak (64,41%) azok a vállalatok melyek 1991 és 2000 között lettek alapítva. Az 1980 előtti, alapítású hazai vállalatok, 11,86%-ot képviselnek a mintában. Azonos százalékban (8,47%) fordulnak elő a 2001-2010 közötti és a 2010 utáni alapítású vállalkozások. A mintában az 1981 és 1990 közötti alapítású vállalatok kis számban fordulnak elő (6,78%).

A gyártás során használt gépek megoszlását tekintve a 4.5. ábra alapján az tapasztalható, hogy a kérdőív kitöltői 28,81%-ban 11-15 éves vagy 16-20 éves gépeket használnak. 18,64%-ban fordult elő, hogy a vállalatok a gyártásnál használt gépek átlagéletkora 6-10 évre tehető. Fialat gépeket (0-5 év) a mintában mindössze 13,56% alkalmaz, és hasonló a 20 év feletti gépek alkalmazásának köre is 10,17%.



4.4. ábra Vállalatok megoszlása alapítási év alapján (n=59)

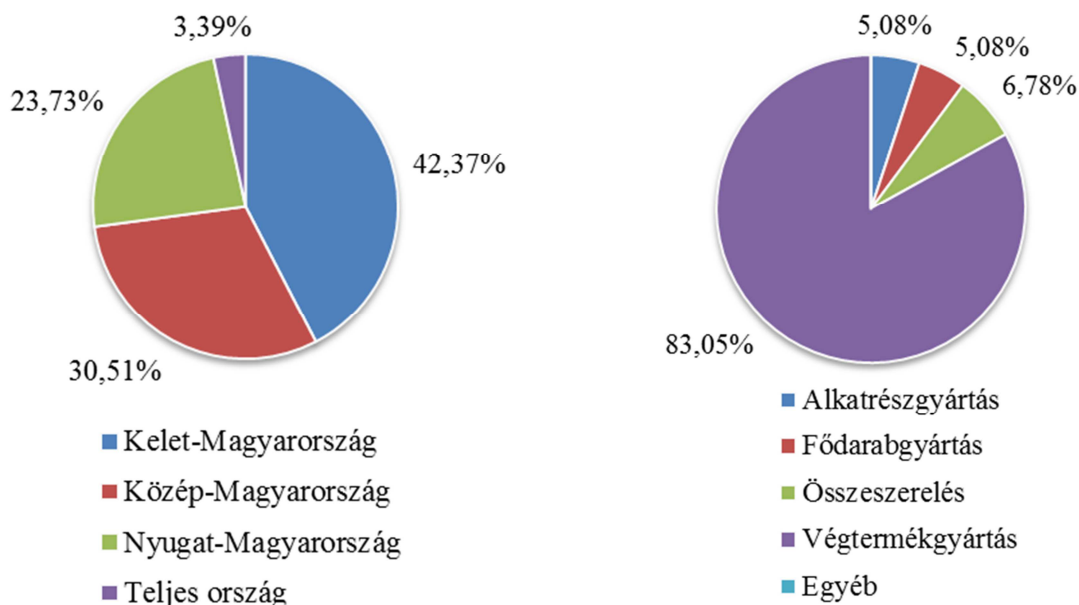


4.5. ábra Vállalatok megoszlása használt gépek átlag életkora alapján (n=59)

A kérdőívben rákérdeztem arra, hogy a vizsgált vállalat magyarországi viszonylatban fő tevékenységét hol látja el (4.6. ábra). Keletről nyugatra haladva csökkenő tendenciát mutatnak az arányok, Kelet-Magyarországon 42,37%, Közép-Magyarországon 31,51%, Nyugat-Magyarországon 23,73%. 3,39% azok aránya, akik a teljes ország területén tevékenykednek.

Ennek magyarázatára szolgál, a mezőgazdasági gépipar jellegzetessége, hogy a gyárak a Duna-Tisza közén, a Kisalföldön valamint az Észak- és Dél-Alföldön működnek jellemzően, hiszen mezőgazdasági termelést főként ezeken a területeken végeznek.

A vizsgált minta fő tevékenység (árbevétel) szerinti megoszlását a 4.7. ábra mutatja. Látható, hogy a mezőgazdasági gépgyártók igen jelentős hányada 83,05% végtermékgyártással foglalkozik. A többi válasz lehetőség között a válaszok a következőképpen oszlanak meg, az összeszerelésre gyártás 6,78%, fődarab- 5,08% és alkatrészgyártás szintén 5,08%.

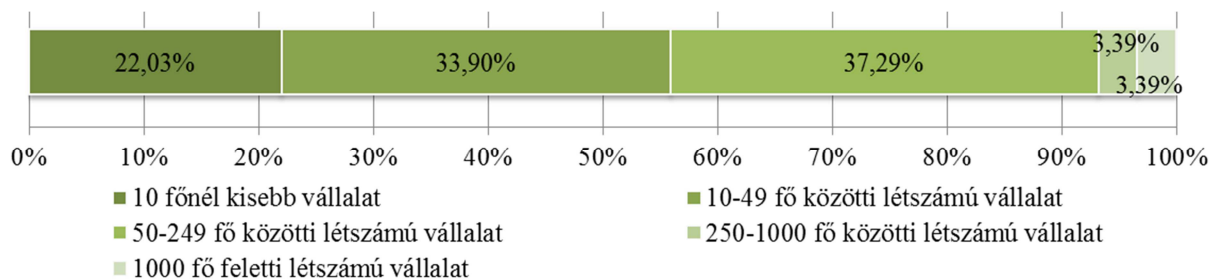


4.6. ábra Vállalatok megoszlása fő tevékenység elhelyezkedése alapján (n=59)

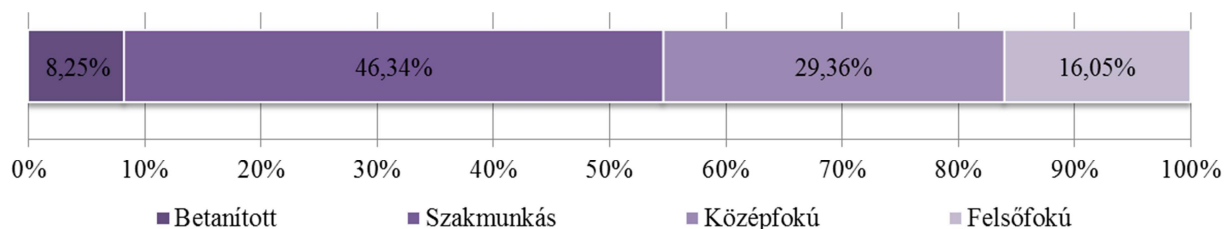
4.7. ábra Vállalatok megoszlása főtevékenység (árbevétel) szerint (n=59)

A mintában szereplő vállalatok méret szerinti megoszlását a 4.8. ábra mutatja. Magyarországon a mezőgazdasági gépgyártók között a válaszadók jelentős része 37,29%, 50-250 fő közötti alkalmazotti létszámmal rendelkezik, a cégek 33,90%-a esetében a foglalkoztatottak száma 10-49 fő közé tehető, 10 főnél kevesebb munkavállalót a mintában szereplő vállalatok 22,03%-a alkalmaz. A gépgyártók 3,39%-a rendelkezik 250-1000 fővel és szintén 3,39% esetén az alkalmazottak száma 1000 fő feletti.

A vállalkozásnál alkalmazott munkavállalók végzettségének szerkezetét nézve (4.9. ábra), tapasztalható, hogy a vizsgált iparágban a dolgozók 46,34%-a szakmunkás végzettséggel, a 29,36%-uk középfokú végzettséggel, 16,05%-uk felsőfokú végzettséggel rendelkezik és mindössze 8,25%-uk betanított munkás, a válaszadók megközelítő információkat tudtak adni az alkalmazottak végzettségéről.



4.8. ábra Vállalatok megoszlása alkalmazotti létszám alapján (n=59)



4.9. ábra Vállalatok megoszlása dolgozók képzettsége alapján (n=59)

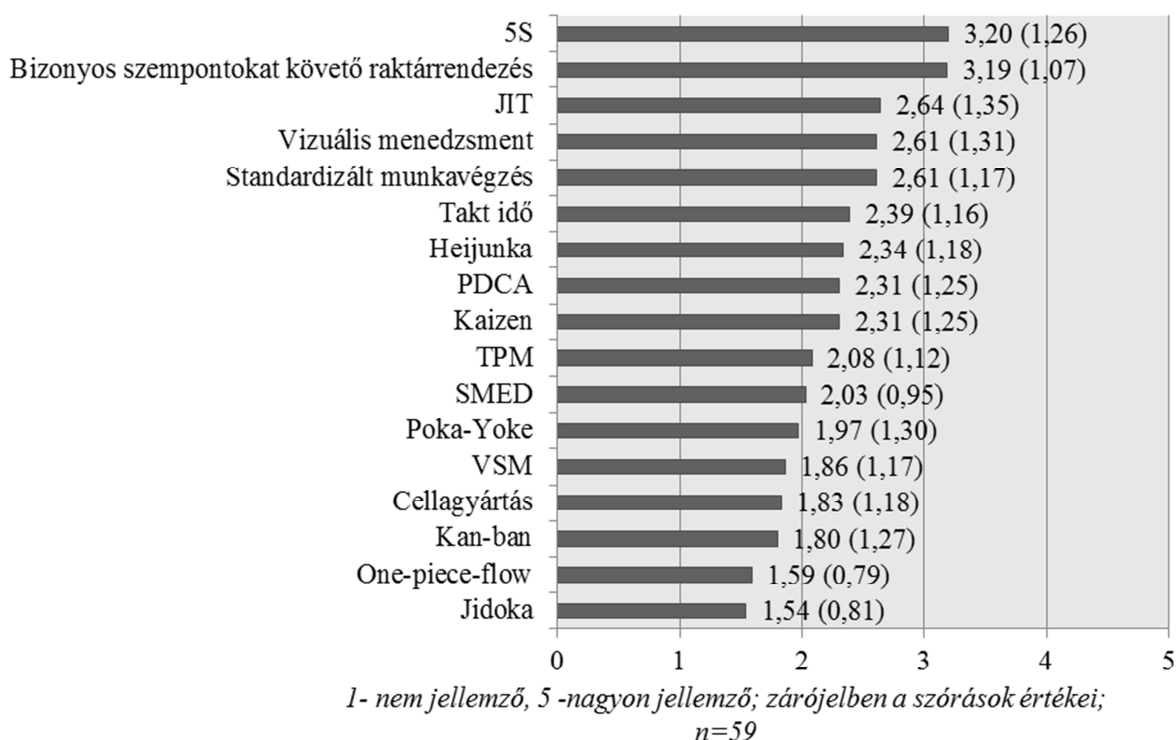
Összességében a mintát kedvezőnek ítélem, a kutatási célok elérése szempontjából, mert teljesül a várakozásom, azzal szemben, hogy a társasági formák, a szervezeti struktúra, a régió és az alkalmazotti létszám alapján szerteágazó a minta.

4.2. Minőség-, lean menedzsment és technológiai eszközök alkalmazása

4.2.1. Dimenzió redukció eredményei

Lean eszköztára

A kérdőív 8.2. kérdése a lean menedzsment eszköztárának használatát vizsgálta a válaszadók között. A kérdést aggregált formában dolgoztam fel. Válaszadók csoportjában, az eredmények azt mutatják (4.10. ábra), hogy a mintában szereplő vállalatok két módszert használnak, közepes szinten -5S módszer és a bizonyos szempontokat követő raktárberendezés- a többi közepes használati szint alatti képet mutat.



4.10. ábra Lean eszközök használatának mértékére vonatkozó értékelés átlag alapján

Lean menedzsment eszköztára a veszteségek kiküszöbölésére szolgál, közvetve a költség megtakarításra, befektetett tőke mértékére, valamint az árbevétel növekedésére hat. Az eredményeket áttekintve (4.10. ábra) észrevehető, hogy az eszközök használatát mindössze hármas körüli átlagra értékelték a mintában szereplő gyártók.

Az eredményeket tovább elemezve, két részre osztható az átlagokból képzett felsorolás. A 2,5 feletti átlag értéket elérő, illetve nem elérő eszközök. Az előbbi csoporthoz tartozó leginkább jellemző technikák, a rend és tisztaság fenntartását képviselő eszközök, ezek a várakozásból adódó veszteségek kiküszöbölésére szolgálnak. A mintában szereplő gyártók jellemzően az 5S-t (3,20), rendezett, átláthatóbb munkakörnyezet kialakításáért felelős technikát és a raktár bizonyos szempontok szerinti berendezését értékelték (3,19) hármas átlagon felülinek. Átlagokat tekintve a gyártók 2,5 felettire értékelték a hibák kiküszöbölésére szolgáló standardizált munkavégzést és a vizuális menedzsmentet, ezzel alátámasztják, hogy fontosnak tartják a hibákból adódó veszteségek kiküszöbölését is.

A 2,5 alatti átlagot elérő eszközök között is feltűnnek a várakozásból adódó veszteségek kiküszöbölésére szolgáló eszközök, viszont az eszközök e csoportjában mutatkoznak a túltermelésből, a szállításból, a túlmunkálásból, valamint a felesleges mozdulatokból adó veszteségek karcsúsítását szolgáló eszközök.

Szórásokat tekintve az eszközök többségében nagy az eltérés a számtani középtől. Homogenitás a one-piece-flow és a jidoka esetében mutatkozik. Ennek értelmében az egydarabos áramlásban rejlő lehetőségeket, valamint az embert, mint hibátényezőt jellemzően nem ismerik fel még a gyártók.

Az átlagokat összességében analizálva a várakozásból és a hibákból/selejtekből adódó veszteségek kiküszöbölésére alkalmas eszközöket használják jellemzően, szemben a többi veszteség (túltermelés, szállítás, túlmunkálás, felesleges mozdulatok) csökkentésre szolgáló eszközökkel. Következtetni lehet arra, hogy a szállításban, túlmunkálásban, felesleges mozdulatokban rejlő lehetőségeket még nem ismerték fel a mezőgazdasági gépeket gyártók.

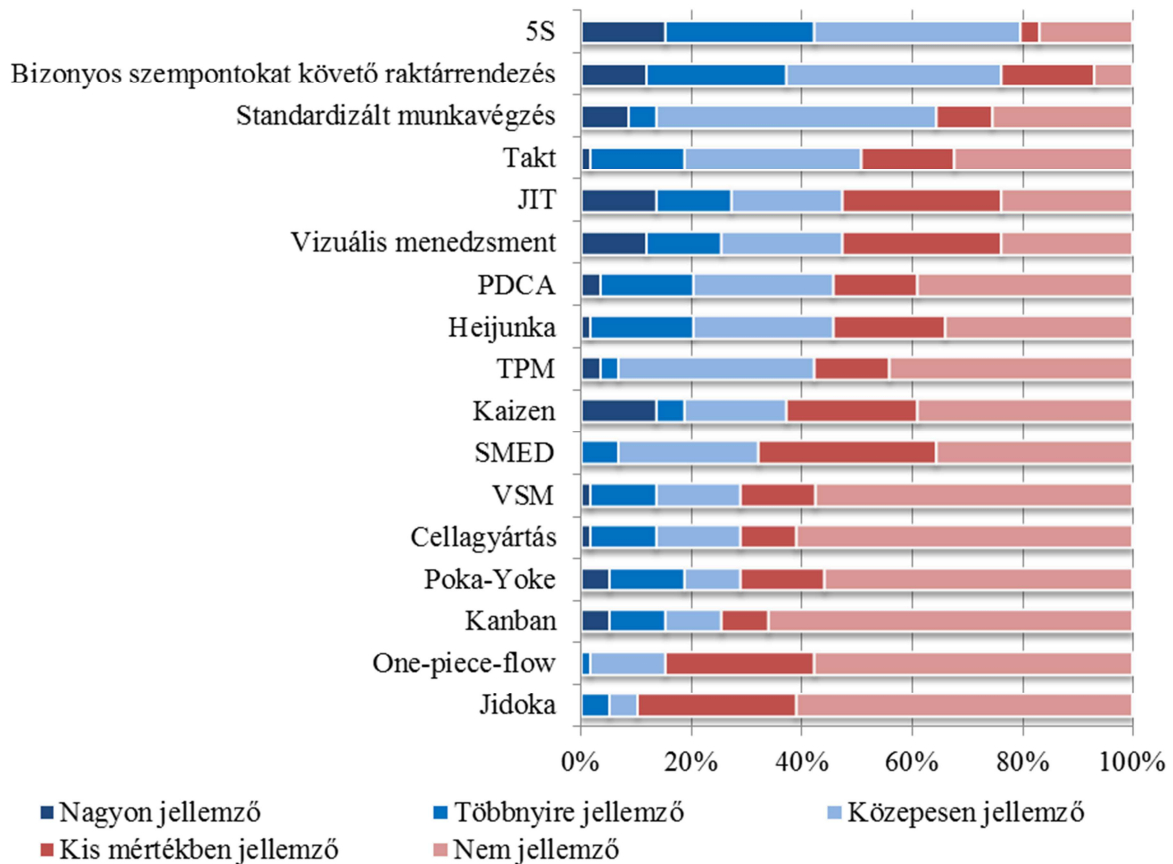
A 4.11. ábra egy összefoglaló ábra, melyen látható, a mintában szereplők válaszaiból képzett gyakoriság szerinti megoszlás, az egyes lean menedzsment technikák esetében.

A vizsgált mezőgazdasági gépgyártóknál érdekes képet mutat az 5S módszer alkalmazása. A válaszadók 15,30%-a vélekedett úgy, hogy nagyon jellemző a gyártási folyamatra, és ennél többen 16,90% pedig, hogy nem jellemző. Ezekkel szemben mégis ez a leginkább alkalmazott technika a mintában. Ennek oka, hogy a többnyire- és a közepes mértékben alkalmazók köre együttesen, 64,40%-át teszi ki a mintának.

A leggyakrabban alkalmazott módszer még, a bizonyos szempontokat követő raktárberendezés. E módszer gyakoriság szerinti megoszlása ugyanazt a képet mutatja százalékos megoszlásban, a többnyire alkalmazók és a közepesen alkalmazók körében, viszont a nagyon jellemző használat (11,9%) meghaladja a nem jellemzők gyakoriságát (6,80%).

A standardizált munkavégzést tekintve, a nagymértékben alkalmazók százalékos megoszlása, (8,5%) jelentősen elmarad a nem alkalmazókéhoz képest (25,4%). Ahogy a 4.11. ábra is mutatja, nagy hányadot vesz ki (50,8%) a közepesen alkalmazók része.

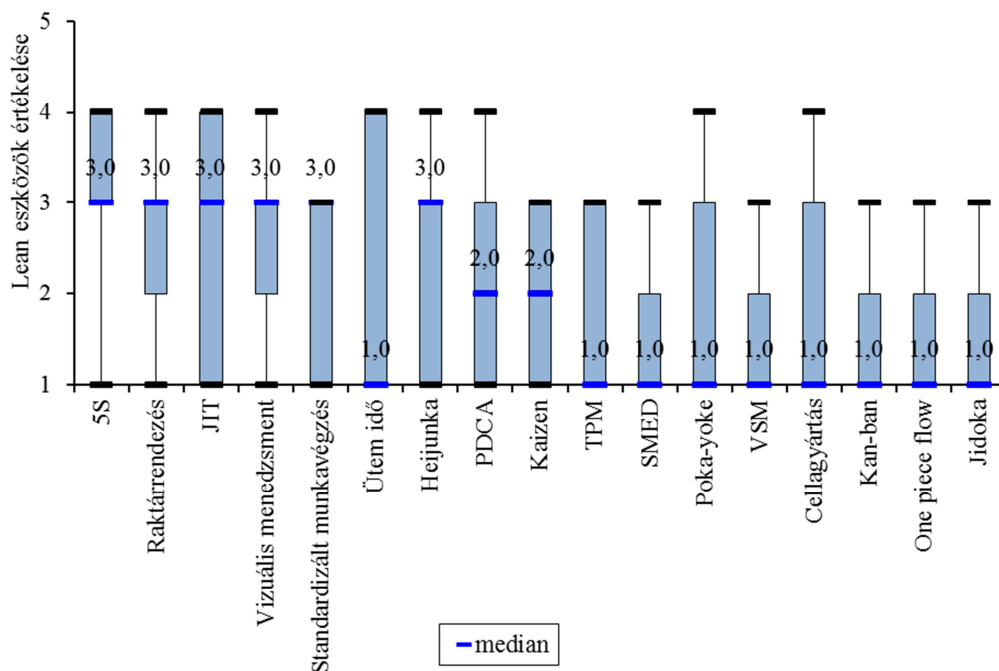
Az ütem idő (takt idő) alkalmazását szinte elenyésző százalék (1,7%) jelölte a vállalatra jellemző technikának. Az ütem idő középestdől eltérő alkalmazását, mind a skála pozitív, mind a skála negatív irányában azonos százalék jelölte meg (16,9%). Az ütemidő gyakoriság vizsgálatát tovább elemezve, a közepesen alkalmazók, illetve a nem alkalmazók aránya is megegyezik.



4.11. ábra Lean eszközök alkalmazásának gyakorisága (n=59)

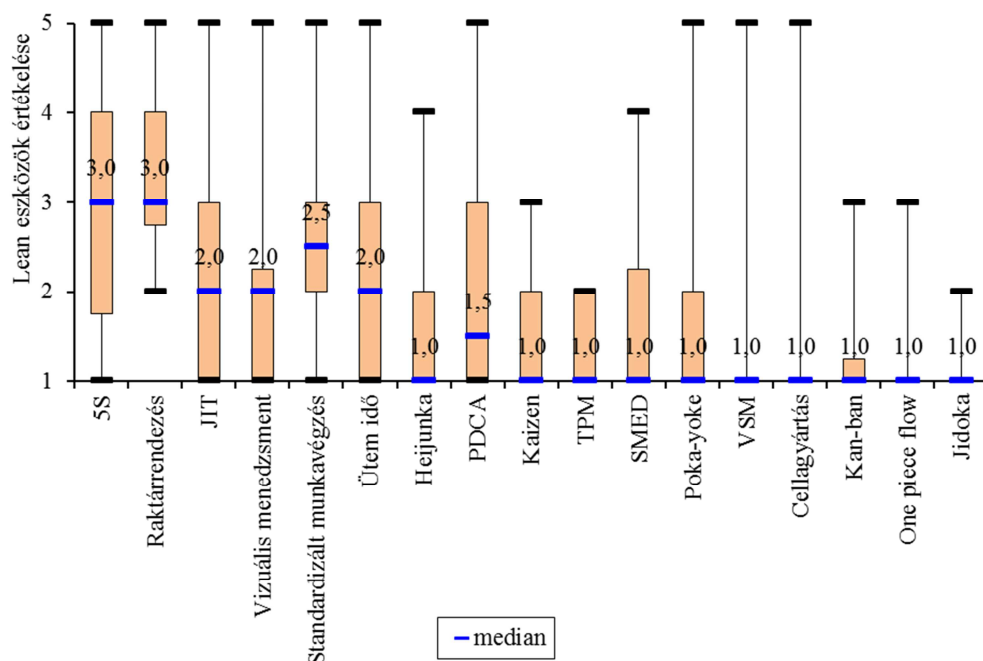
A lean menedzsment eszközök gyakoriság vizsgálata során, a középértéket és középérték feletti gyakoriságokat összegezve (4.11. ábra) két jól elkülöníthető részre osztottam a technikák alkalmazását. Az 50%-ot tekintetem vízválasztónak a 1. hipotézisben megfogalmazottak alapján. Azok a technikák melyek közepes vagy annál jobb, jellemző értéket adtak a vizsgált vállalatokra vonatkozólag a vizsgált módszerek közül az 5S (79,70%), a bizonyos szempontok szerinti raktárberendezés (76,30%), a standardizált munkavégzés (64,40%), és az ütem idő használata (50,80%). Elmondható, hogy az általam vizsgált lean menedzsment technikák közül mindössze 23,52% az, ami jellemző a magyar mezőgazdasági gépeket gyártókra. Ez alapján a lean eszközöket, a cégek többsége jellemzően nem használja, így a 1. hipotézis lean menedzsment eszközökre kiterjedő részének ellenkezőjét igazoltam.

A következőkben, a mintában szereplő vállalkozások, lean menedzsment eszközök alkalmazásának eloszlását jelenítem meg a matematikában alkalmazott „boxplot”-okkal. A boxplotok a minta mikrovállalkozásainak mediánját, és ahhoz közeli és távoli értékeket ábrázolja. A medián, azaz érték, amelyiknél nagyobb illetve kisebb értékek ugyanolyan darabszámmal fordulnak elő az adattáblában. A dobozok magassága az adatok darabszám szerinti 50%-át foglalja magába. Ha a medián nem a doboz középvonalában helyezkedik el, akkor a nála nagyobb (vagy kisebb) értékek a gyakoribbak az adatok 50%-án belül. A dobozokból alul és felül induló karok vagy a minimális és maximális elemek értékéig nyúlnak, vagy pedig a dobozok magasságának másfélszereséig.



4.12. ábra A lean menedzsment eszközök alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta mikrovállalkozásainak tükrében

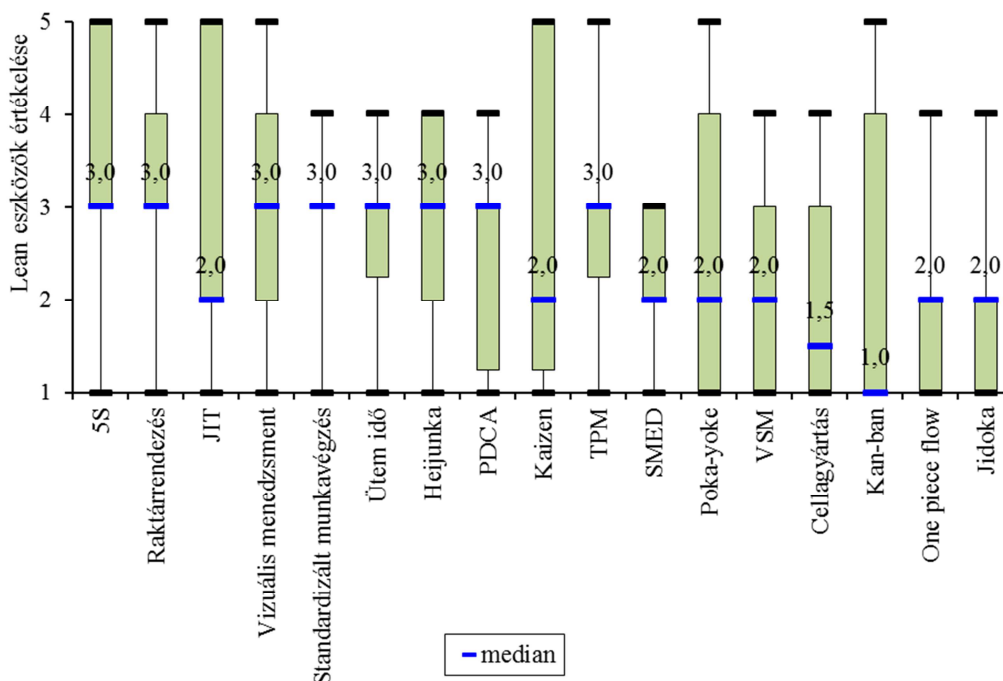
Az 4.12. ábrán a minta mikrovállalkozásainak értékelését szemléltetem. A függőleges tengelyen a technikák értékelése található, a vízszintes tengelyen pedig a vizsgált lean menedzsment eszközök. Az ábrán látható, a dobozokat megosztó kék vonal a medián. A medián a legtöbb vizsgált technika esetében jellemzően nem az oszlop közepén helyezkedik el, ebből látszik, hogy az eloszlások aszimmetrikusak, kivéve a Kaizen technikát ahol szimmetrikus eloszlás mutatkozik. A technikák boxplotjait vizsgálva, a válaszok 50%-a hármas alatt helyezkedik el, tehát összességében a lean eszközök többségét -5S technika kivételével- nem alkalmazzák mezőgazdasági gépgyártók mikrovállalkozásai.



4.13. ábra A lean menedzsment eszközök alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta kisvállalkozásainak tükrében

A minta kisvállalkozásaink lean eszköz használatának vizsgálatát a 4.13. ábra mutatja. A válaszok eloszlását asszimetria jellemzi. A válaszok alapján látható, hogy az eszközök többségét a kisvállalkozások jellemzően nem alkalmazzák, a raktár meghatározott szempontú elrendezését kivételével, mindegyik technika esetében a válaszok 50%-a hármas alatt foglal helyet. A mikrovállalkozások, esetében az 5S technika a leginkább jellemző eszköz, bár ezt is igen alacsony szinten működtetik.

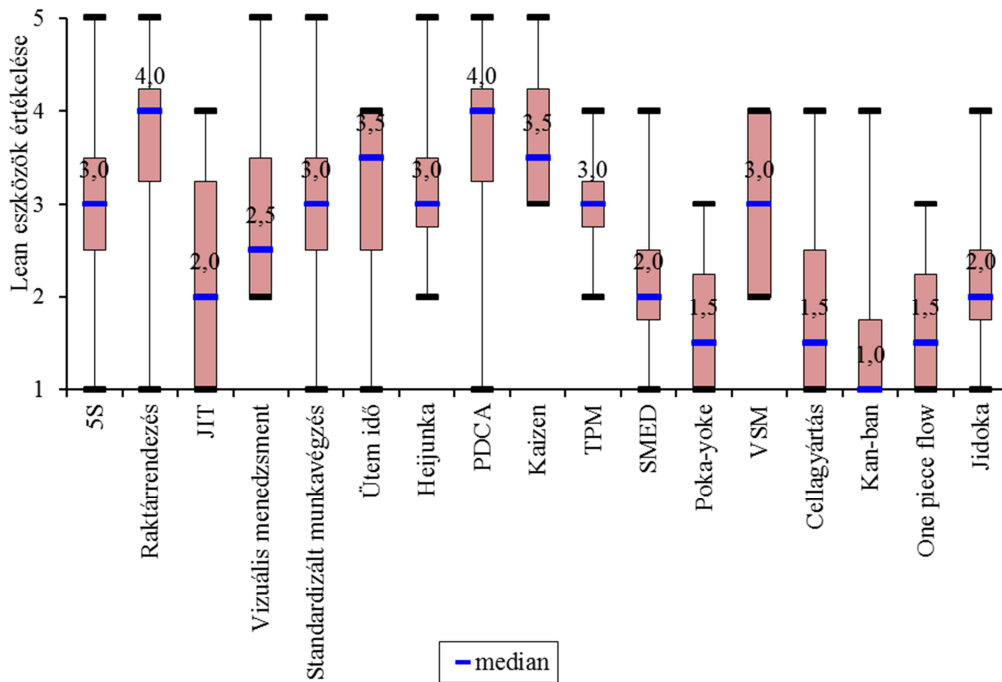
A kisvállalkozások vonatkozásában a meghatározott szempontok szerinti raktárberendezés, amelyet a leginkább alkalmaznak. Az 5S és a standardizált munkavégzés, ami kis mértékben jelen van a kisvállalkozások működésében.



4.14. ábra A lean menedzsment eszközök alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta közepesvállalkozásainak tükrében

A mezőgazdasági gépgyártók középvállalkozásainak válaszait vizsgálva a lean eszközök alkalmazásának vonatkozásában a kisvállalatokhoz képest változás mutatkozik (4.14. ábra). Látható, hogy az eszközönkénti eloszlások asszimetriát mutatnak, kivéve a vizuális menedzsment és a VSM értékáram elemzés. A vállalkozások az eszközök közül többet alkalmaznak, még ha csak kis szinten is, mint a mikro- és a kisvállalkozások.

A leginkább alkalmazott technikák az 5S, és a bizonyos szempontok szerinti raktár elrendezés. A válaszadók 50%-a a közepesvállalkozások közül, hármas vagy annál nagyobb mértékben alkalmazza ezeket az eszközöket. A többi eszköz használatának mértékében is növekvő használat mutatkozik, bár ez a használati mérték igen csekély mértékűt ölel fel. A válaszok eloszlásából, arra lehet következtetni, hogy elvétve, vagy nagyon alacsony szinten alkalmazzák az eszközök többségét.



4.15. ábra A lean menedzsment eszközök alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta nagyvállalkozásainak tükrében

A mezőgazdasági gépgyártó nagyvállalkozások esetében látható, hogy a boxplot diagramok többsége „elrugaszkozik” a nem jellemző szinttől (4.15. ábra). A válaszok eloszlását szimmetria jellemzi az 5S, a standardizált munkavégzés, a TPM és a VSM értékáram elemzés esetében, a fenn maradó technikát asszimetria jellemzi. A legkisebb szórás a TPM alkalmazásában mutatkozik ezzel szemben a legnagyobb, a JIT és a VSM eszközök esetében.

A mintában szereplő nagyvállalkozások lean technikák használatának vizsgálata kapcsán eredményül kaptam, hogy a bizonyos szempontok szerinti raktárelrendezést, a PDCA-t, az ütem időt és a Kaizent használják a leginkább. Az 5S-t hasonló mértékben alkalmazzák, mint a korábbi vizsgált üzemméretekben. Az 5S-hez hasonló mértékben alkalmazzák a nagyvállalkozások a standardizált munkavégzést, a heijunkát, TPM-et és a VSM térképet. A fennmaradó technikákat kismértékben, és bár nem teljes egyetértésben használják a gyártók.

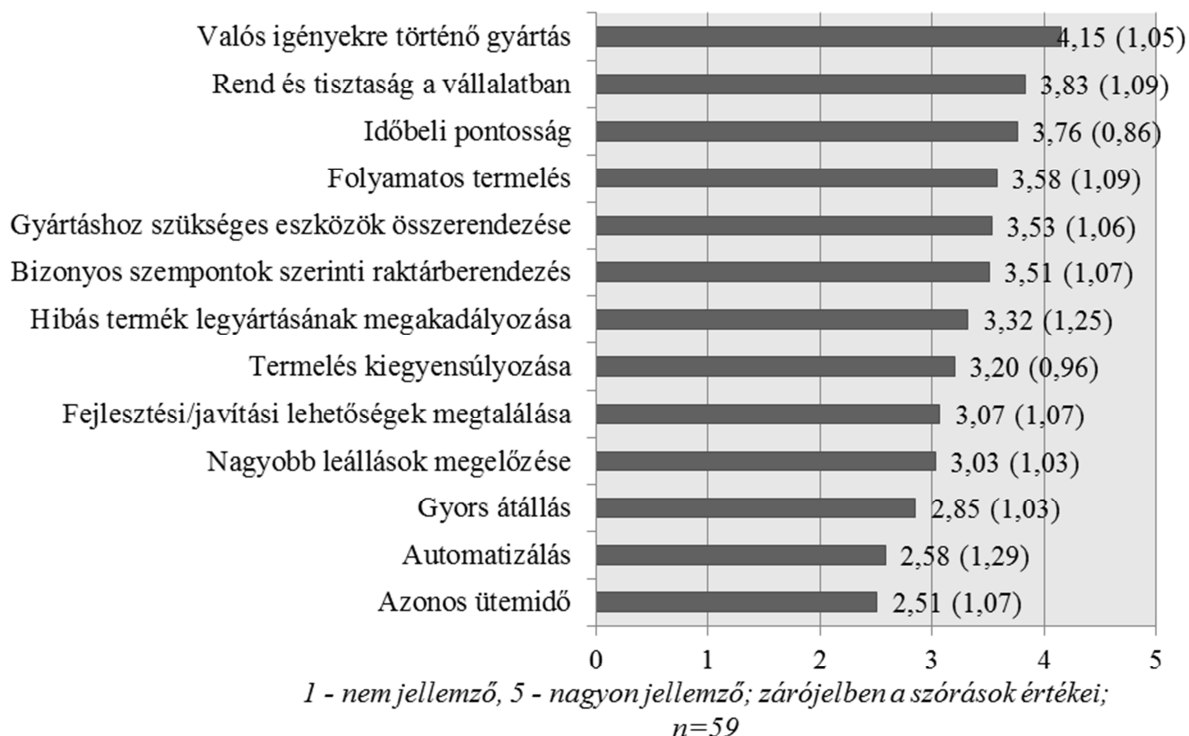
A következőkben elemzem, hogy a foglalkoztatottak száma kifejti-e hatását a lean technikák alkalmazására. Ebben az esetben a lean eszközök használatát vállalatonként átlagszámításnak vettem alá, ez alapján alakultak ki a lean technikák átlagos használatának osztályai. A keresztábra-elemzés (4.1. táblázat) alapján megállapítható, hogy gyenge erősségű szignifikáns kapcsolat ($p=0,013$, Kendall tau's= $0,279$) mutatkozik vállalat mérete és a lean technikák alkalmazásának mértéke között, tehát a vállalat alkalmazottainak száma szignifikánsan meghatározza a módszerek használatát, így a 2. hipotézis lean menedzsment technikák alkalmazására vonatkozó részét igazoltnak tekintem.

4.1. táblázat A foglalkoztatottak száma és a lean technikák átlagos használata közötti összefüggés

Foglalkoztatottak száma (fő)	Lean technikák átlagos használata (%)				Összes százalékában (%)
	Nem jellemző	Kismértékben jellemző	Közepesen jellemző	Jellemző	
Mikro (1-9)	5	10	7	0	22
Kis (10-49)	5	27	0	2	34
Közepes (50-249)	0	20	5	12	37
Nagy (250 felett)	0	3	0	3	7
Összesen (%)	10	61	12	17	100
<i>n (db)</i>					59
<i>Szignifikancia</i>					0,013
<i>Kendall's tau</i>					0,279

Lean menedzsment célja a gyártásban

A lean menedzsment által kitűzött célokra a kérdőív 8.3. kérdése kereste a választ. A kutatás során vizsgáltam, hogy a lean menedzsment, mint érték hol helyezkedik el a gyártásban, azaz milyen fontossággal bír a gyártók körében. A kapott eredményeket a 4.16. számú ábra foglalja össze.



4.16. ábra Gyártás értékelése lean menedzsment szempont alapján

A 4.16. ábrából jól kiolvasható, hogy a mezőgépgyártók számára, elsősorban a valós igényekre történő gyártás, rend és tisztaság fenntartása a vállalatban, valamint az időbeli

pontosság a legfontosabbak, mivel ezek az értékek kerültek a rangsor elejére, négyes körüli átlaggal. Következhet abból, hogy a gyártók, készáru raktárt nem működtetnek, költséghatékonyság szempontjából. Illetve, ahogy a lean eszközök alkalmazásának vizsgálata során is kiderült az 5S módszer használatát tanulmányozva, a gyártás során a rend és tisztaság fenntartása fontos. Az időbeli pontosság több területen is nélkülözhetetlen a gyártók számára, ezt mutatja a szórás 0,86-os értéke is. A termelési folyamat egyes részterületei, valamint a megrendelők irányába történő pontos időbeli teljesítés is nélkülözhetetlen a vevői elégedettség szempontjából.

A lean céljait vizsgálva, látható, hogy a négyes körüli értékek túlnyomó többsége a gyártáshoz kapcsolódik, úgy, mint a valódi igényekre történő gyártás (4,15), az időbeli pontosság (3,76) és a folyamatos termelés (3,58). A termelés helyéhez kapcsoló célok, a rend és tisztaság (3,83), a gyártáshoz szükséges eszközök összerendezése (3,53) és a raktár berendezése meghatározott szempont szerint (3,51) már kisebb mértékben definiálható célként a gyártók körében. Az időhatékonysággal foglalkozó lean célok átlagukat tekintve elmaradnak a többivel szemben, mint jellemző cél. Viszont, érdekes képet mutat a folyamatos termelés (3,58) és a nagyobb leállások megszüntetése (3,03) kettős. A folyamatos termelést jellemző célként definiálták a mintában, szemben a nagyobb leállások megszüntetésével. Ugyanakkor mind a két cél azonos irányba tereli a gyártást hatékonyság szempontjából, csak az egyik a termelés irányából, a másik pedig az időhatékonyság szempontjából. Továbbá a szórásokat vizsgálva a mintában szereplők között, leginkább az időbeli pontosság, és a termelés kiegyensúlyozásában mutatkozik homogenitás. Fentieket összegezve a lean céljainak megjelenését a mezőgazdasági gépgyártók körében három csoportra lehetne bontani, jelenlét szempontjából csökkenő sorrendben: gyártáshoz-, gyárhoz-, és az időhöz kapcsolódó célok.

4.2. táblázat Rotált főkomponens mátrix lean menedzsment célja alapján

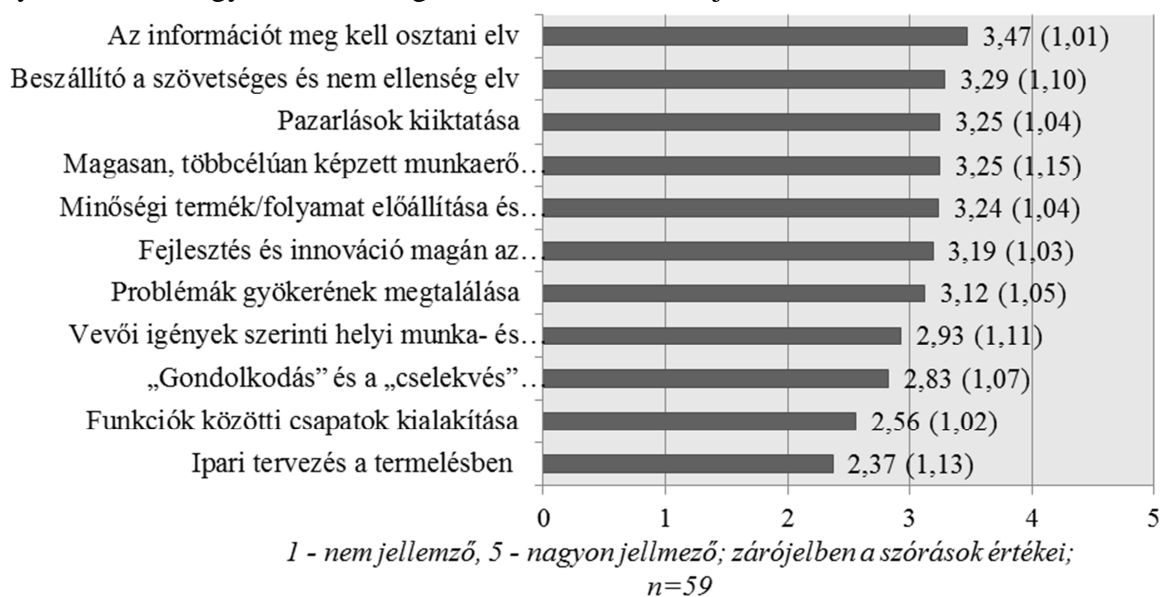
	Komponensek		
	1	2	3
Azonos ütemidő	0,892	-0,080	0,070
Automatizálás	0,803	0,328	-0,119
Folyamatos termelés	0,792	0,277	-0,109
Termelés kiegyensúlyozása	0,647	0,313	0,329
Gyors átállás	0,640	-0,187	0,455
Bizonyos szempontok szerinti raktárberendezés	0,359	0,827	-0,127
Időbeli pontosság	-0,088	0,804	0,146
Hibás termék legyártásának megakadályozása	0,158	0,783	0,092
Rend és tisztaság a vállalatban	0,194	0,686	0,462
Gyártáshoz szükséges eszközök összerendezése	0,061	0,522	0,753
Nagyobb leállások megelőzése	0,276	0,287	0,669
Fejlesztési/javítási lehetőségek megtalálása	-0,165	-0,116	0,853
Komponensek értelmezése (lean menedzsment célja)	Kiszámít- hatóság növelése	Pontosság növelése	Rendszer fejlesztése

A következőkben főkomponens elemzést (PCA) végeztem el a 4.1. számú táblázat első oszlopában szereplő dimenziókon. A válaszadók jellemzően a megadott potenciális célok kombinációját jelölték meg, ami lehetővé tette a látens összefüggések megtalálását a PCA (főkomponens elemzés) módszertanának segítségével. Ennek előfeltétele, hogy látens korreláció legyen. Ezt a vizsgálatot Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) teszttel és Bartlett teszttel folytattam le.

Amikor azonban, minden változóra lefuttattam a dimenzióredukciót, a KMO teszt mindössze 0,438-as értéket adott, amit el kellett vetnem. A változók kommunalitásainak megfigyelése kiderítette, hogy „valós igényekre történő gyártás” variációját a modell csak nagyon kis mértékben (38,5%) adta vissza. E változó elhagyása után a KMO teszt eredménye $p=0,000$ mellett 0,531-re emelkedett, így a létrejött három főkomponens elfogadható erővel tömörítette a kérdés változóinak információtartalmát, és megőrizte az eredeti változók variációjának a 72,1%-át. Elmondható, hogy három egymástól markánsan eltérő komponens különíthető el 4.2. táblázat alapján. Az első faktorra az előreláthatóság, és a valószínűsíthetőség jellemző, így ez lett a „*kiszámíthatóság növelése*” komponens. A második komponenst neveztem el a „*pontosság növelése*” komponensnek, melyre az alaposság és a precizitás jellemző, a harmadikat a „*rendszer fejlesztése*” faktornak. Az így kapott komponensek a további elemzés alapját fogják képezni.

Lean gondolkodásmód elsajátítása

A 8.4-es kérdés a lean gondolkodásmód megvalósulását vizsgálta a gyártási folyamatban. Ezzel a kérdéssel tanulmányoztam, az általam rögzített szempontok alapján, hogy a „karcsúsított” gondolkozásmód a megkérdezettek szerint, hol mutatkozik meg a termelési folyamatban. Az így kialakult rangsort a 4.17. ábra mutatja be.



4.17. ábra Gyártási folyamat értékelése lean gondolkodásmód alapján

Az eredmények azt mutatják, hogy a mintában szereplő gyártóknak, leginkább az információ megosztási elvet sikerült beépíteniük a termelési folyamatba. A többlépcsős, nagyobb idő és humán erőforrást igénylő dimenziók, mint például a problémák gyökerének megtalálása, a vevői igények szerinti helyi munka- és termelésstervezés, az átlagot tekintve kevesebb pontot értek el. Amennyiben a szórások kerülnek vizsgálat alá, látható hogy minden dimenzió esetében igen nagy. Mindebből arra lehet következtetni, hogy a lean gondolkodásmód beépülése a gyártási folyamatba, közepes szinten, vagy inkább ez alatti szinten valósul meg és a komplexitást nem igénylő dimenziók jobban elterjedtek, szemben a komplexekkel.

Továbbiakban a lean gondolkodásmód vállalati megvalósulását vizsgáló 8.4-es kérdést vizsgáltam meg tömöríthetőség szempontjából. A KMO teszt $p=0,000$ mellett meglehetősen erős, 0,799-es értékkel látens összefüggést mutat. Ugyanakkor a változók közül három is enyhén az elvárt 0,500 küszöbérték alatt maradt, ezért megfontoltam ezek mellőzését az elemzésből. Mivel azonban a változók kihagyása jelentősen rontotta a PCA erejét, úgy döntöttem, hogy mind a három kérdést az elemzésben hagyom, annál is inkább, mert a kommunalitás táblázat tanúsága szerint, három változó képviselte a modell varianciájának 46,9%-át.

Az elemzés a minta varianciájának 65%-át megőrizve két főkomponensbe tömörítette az eredeti 11 változót (4.3. táblázat). Amelyek közül az elsőbe olyan gondolkodásmódbeli jellemzők kerültek, amelyek a gyártókon túl is kiterjednek, mint például a „beszállító szövetséges és nem ellenség elv”, vagy a „problémák gyökerének megtalálása”, így ez a komponens az „*integrált megközelítés*” nevet kapta. A második komponens a lean gondolkodásmód szervezeten belüli megközelítését tartalmazza, ezért a megjelenési helyének szemszögéből a „*szervezeti megközelítés*” komponens nevet kapta.

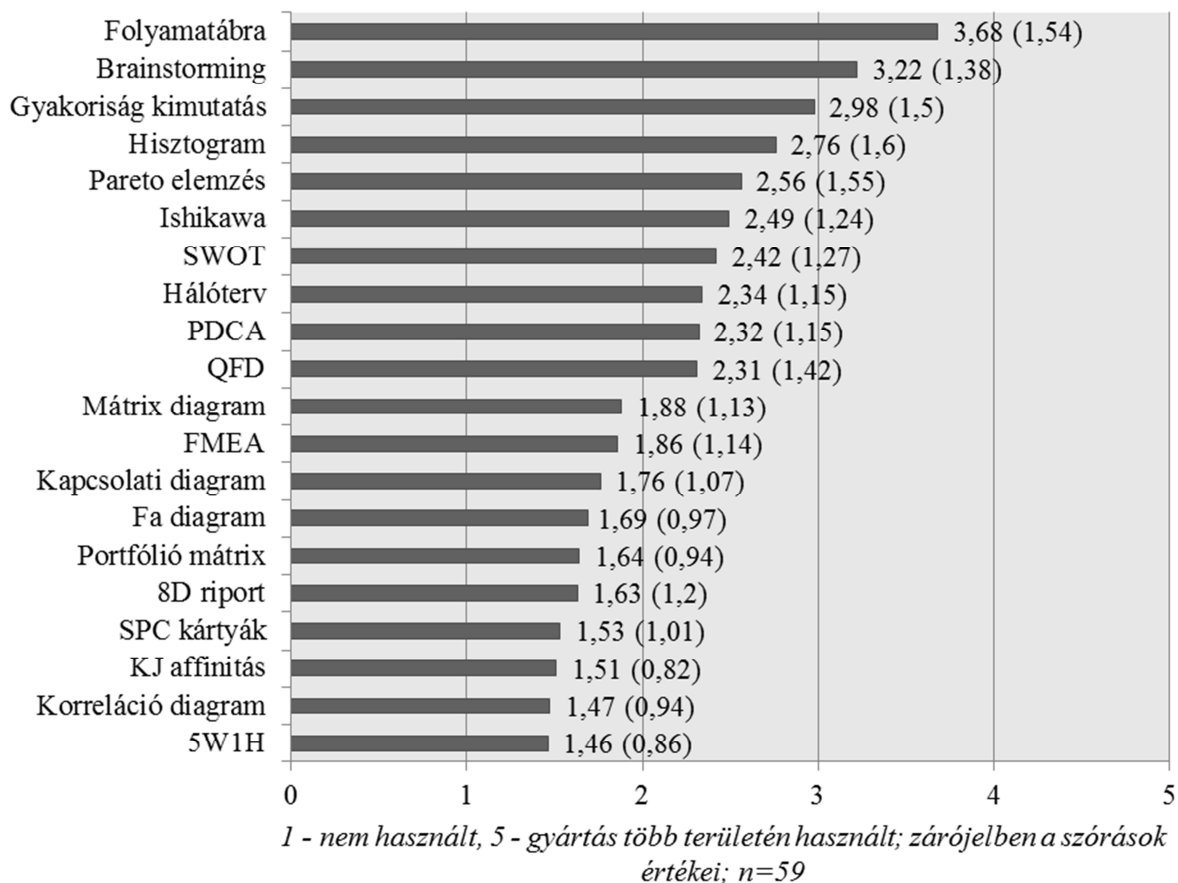
4.3. táblázat Rotált főkomponens mátrix lean gondolkodásmód alapján

	Komponensek	
	1	2
Beszállító a szövetséges és nem ellenség elv	0,933	0,041
Vevői igények szerinti helyi munka- és termelésstervezés	0,814	0,020
Minőségi termék/folyamat előállítása és minőség önálló javítása	0,772	0,319
„Gondolkodás” és a „cselekvés” integrálásának megvalósulása	0,664	0,365
Problémák gyökerének megtalálása	0,630	0,268
Az információt meg kell osztani elv	0,526	0,636
Fejlesztés és innováció magán az értékteremtő szinten	0,497	0,677
Magasan, többcélúan képzett munkaerő alkalmazása	0,277	0,626
Pazarlások kiiktatása	0,224	0,861
Ipari tervezés a termelésben	0,055	0,705
Funkciók közötti csapatok kialakítása	0,036	0,851
Komponensek értelmezése (lean gondolkodásmód)	Integrált megközelítés	Szervezeti megközelítés

Minőségmenedzsment technikák

A kérdőív összesen húsz különböző minőségmenedzsment technika használatának fokára kérdezett rá, az 5.3. kérdésben. A válaszadók 1-től 5-ig terjedő skálán választhatták ki az adott technika alkalmazásának mértékét, ahol az egyes jelenti a gyártásban nem használt, az ötös a gyártás több területén használt mértékét. A minőségmenedzsment technikák használata egymástól függetlenül sem elképzelhetetlen. Az eredmények is ezt a mintát tükrözték, így nem mutatkozott látens összefüggés az opciók között. Ennek megfelelően aggregált változóba tömörítettem a válaszadók által megjelölt értékeket.

A 4.18. ábra jeleníti meg a technikák használatának átlagát a magyar mezőgazdasági gépgyártók körében. Ez alapján, a gyártási folyamat javításához köthető, továbbá a folyamatfejlesztő eszközökre osztható, ahogy a szakirodalomban is mutatkozik. A gyártási folyamat korrigálását magába foglaló eszközök átlagai mutatják a legnagyobb használatot, de a legnagyobb szórást is. Látható, hogy a legtöbbet használt technika a folyamatábra (3,68). Ennek magyarázatára szolgál, hogy az eljárások/folyamatok, szöveges leírásán felül, ábra segíti azok értelmezését, és a jobb átláthatóságát a vállalat dokumentumaiban. Brainstorming (3,22) magasabb használati foknak az adhat indokot, hogy nem a szigorúan vett brainstorming technikát alkalmazzák a válaszadók. A lefolytatott kontrollvizsgálat keretein belül fényderült arra, hogy a brainstormingot általános ötletelési technikának használják.



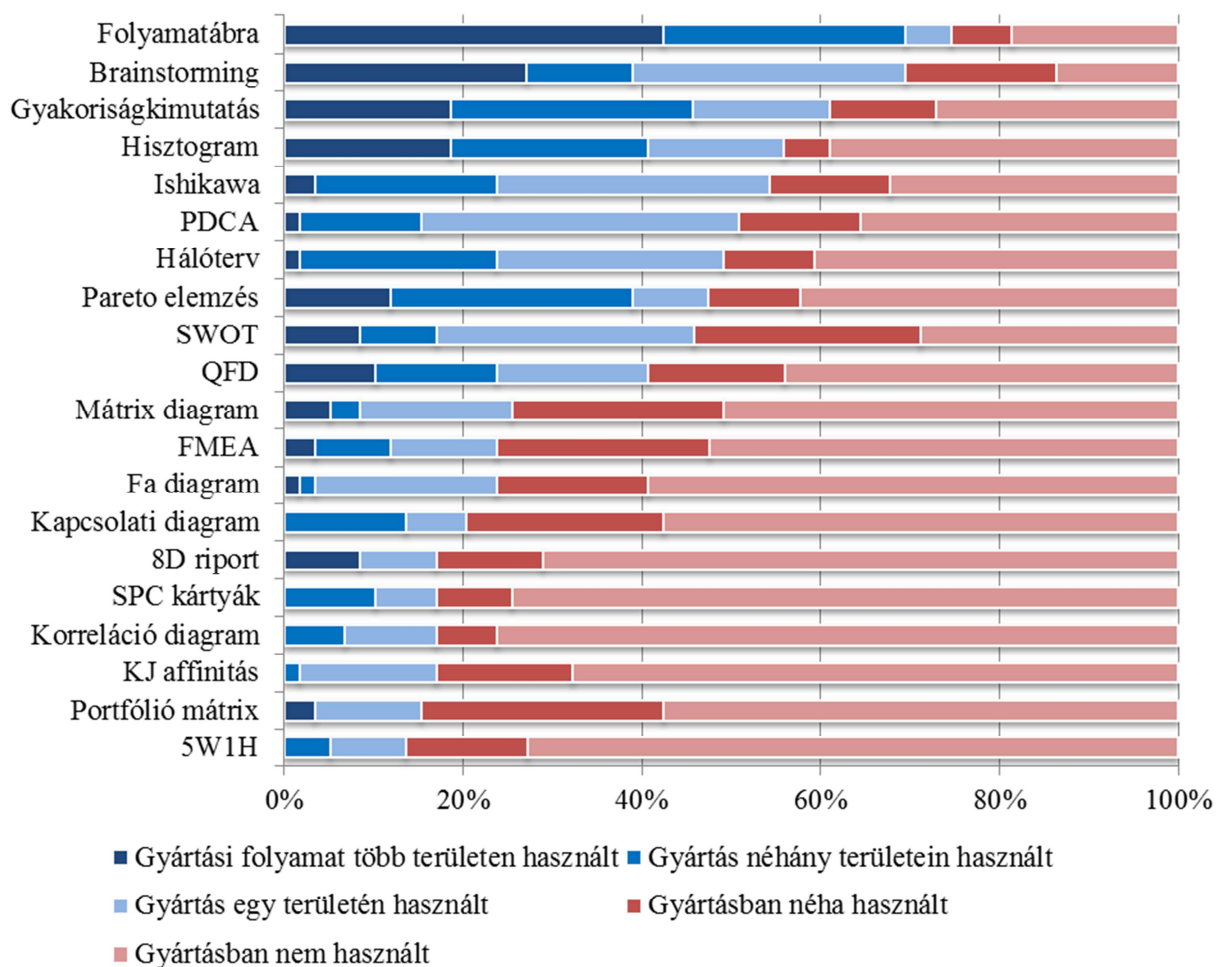
4.18. ábra Minőségmenedzsment technikák értékelése használatuk mértékének alapján

A gyakoriság kimutatást (2,98), a gyártók nagymértékben használják, melynek segítségével, gyorsan átláthatóvá válik, például, hogy az adott minőségi probléma milyen mértékben vagy gyakorisággal fordul elő. A hisztogram (2,76), a Pareto elemzés (2,56) és az Ishikawa diagram (2,49) a minőségi problémák osztályközökbe sorolásához, valamint a hiba okok feltárására szolgálnak. Ennek értelmében látható, hogy a gyártók fontosnak találják, a minőségi problémától mentes termékek előállítását.

A gyártási folyamat fejlesztéséhez kapcsolódó eszközök, alacsony mértékű alkalmazást mutatnak a 4.18. ábra alapján. Szórás tekintetében és az átlag pontok alapján, a vállalatokra nem jellemző technikák mutatnak nagyobb homogenitást a többiekkel szemben. Ezek az eszközök a következők: 5W1H, korreláció diagram, KJ affinitás diagram, SPC kártyák. Feltételezhető, hogy ezeket az eljárásokat a kutatási mintában szereplő gyártók csak csekély mértékben ismerik.

Megállapítható, a fent leírtak alapján, hogy a minőségmenedzsment eszközök alkalmazását tekintve a gyártók jellemzően azokat a technikákat használják, melyek a gyártási folyamat javításához köthetők és nem igényelnek nagyobb szakmai előképzettséget, szemben a folyamatfejlesztő eszközökkel.

A minőségmenedzsment technikák gyakoriság vizsgálatát tanulmányozva arra következtetésre jutottam, hogy a gyártási folyamatban az általam vizsgált 20 darab minőségmenedzsment technika közül, a legtöbbet kis mértékben alkalmazzák, ez látható az 4.19. ábrán. Látható, hogy a folyamatábra az technika melyet a legnagyobb gyakorisággal alkalmaznak a gyártás több területén a válaszadók (42,4%). Az ötletgeneráló technikát is viszonylag sokan alkalmazzák a gyártási folyamatban (27,1%), de a többségük ezt a módszert csak a gyártás egyes területein használják (30,50%).

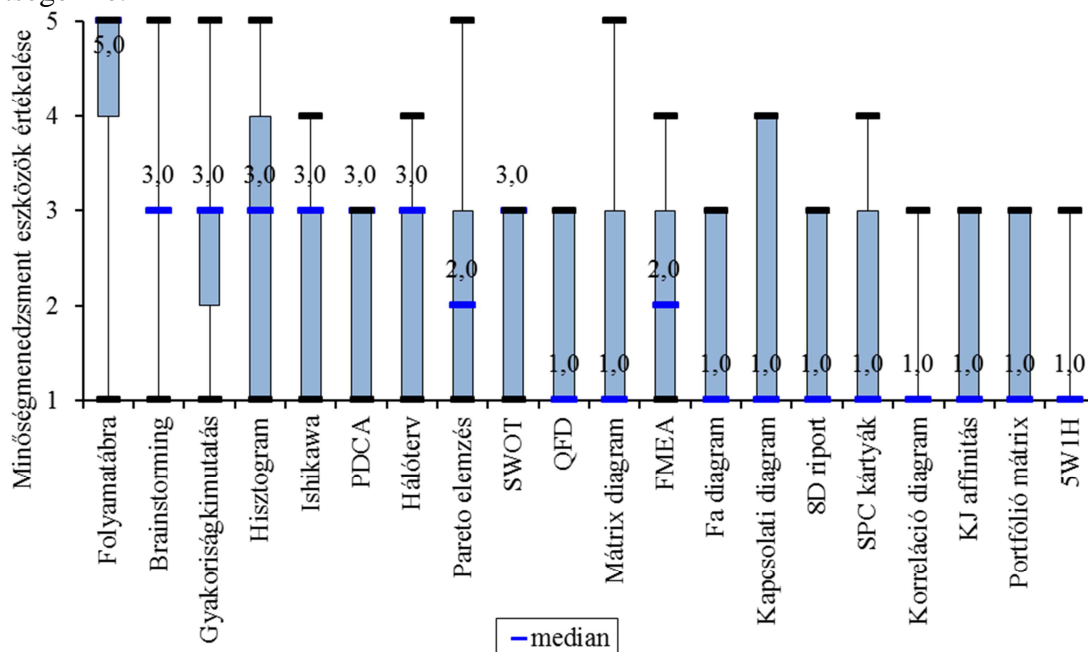


4.19. ábra Minőségmenedzsment technikák használatának gyakorisága (n=59)

A hisztogram és a gyakoriság kimutatás esetében mind a két technika a válaszadók szerint azonos gyakorisággal kerülnek használatba a gyártási folyamat több területén (18,60% és 18,60%) és a gyártási folyamat egy területén is (15,30% és 15,30%). Azonban e két módszer közül, a gyártásban nem használt válasz gyakoriságát vizsgálva, a hisztogram nagyobb százalékot ért el (39%) mint a gyakoriság-kimutatás (27,10%). A legkevésbé használt technika az 5W1H technika esetében a gyártásban nem használt választ, a megkérdezett gyártók 72,90%-a jelölte meg.

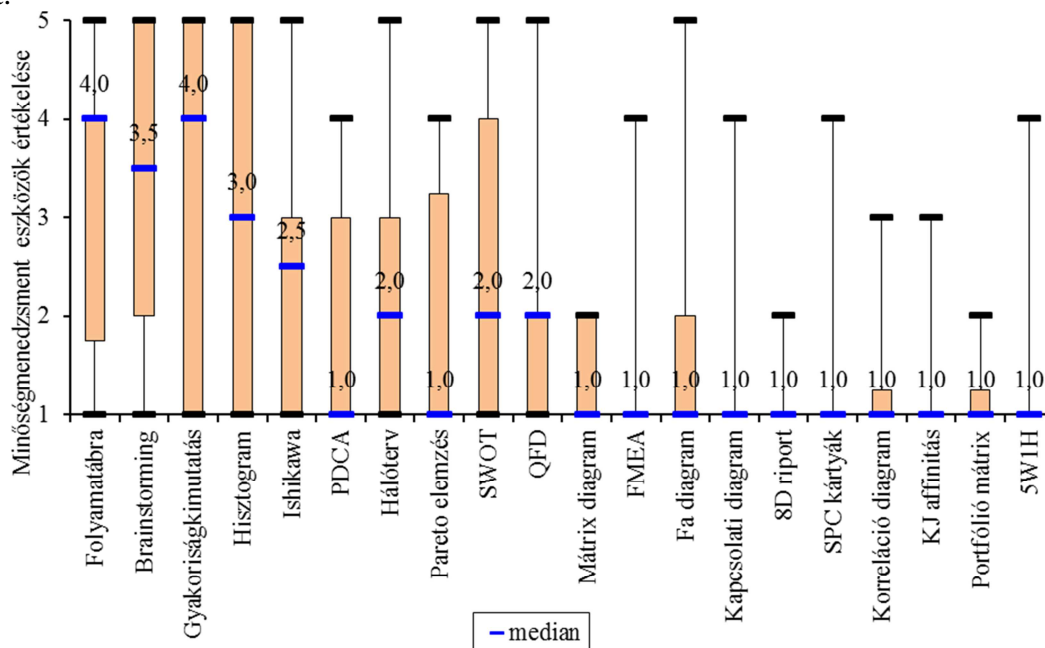
A gyártási folyamatban történő használat gyakorisága szerint, a folyamatábra technika az melyet a leginkább alkalmazzák a gyártók (74,60%). 50% feletti használattal rendelkezik még a brainstorming (69,5%), a gyakoriság kimutatás (61,00%), a hisztogram (55,90%), az

Ishikawa (54,20%), és a PDCA (50,90%). Ez alapján a minőségmenedzsment technikák használatát is vizsgáló 1. hipotézist cáfoltam. Az átlag és szórás vizsgálat után, az üzemméret alapján vizsgálom az eszközökre kapott válaszok eloszlását, ebben a boxplot ábrázolás lesz a segítségemre.



4.20. ábra A minőségmenedzsment technikák alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta mikrovállalkozásainak tükrében

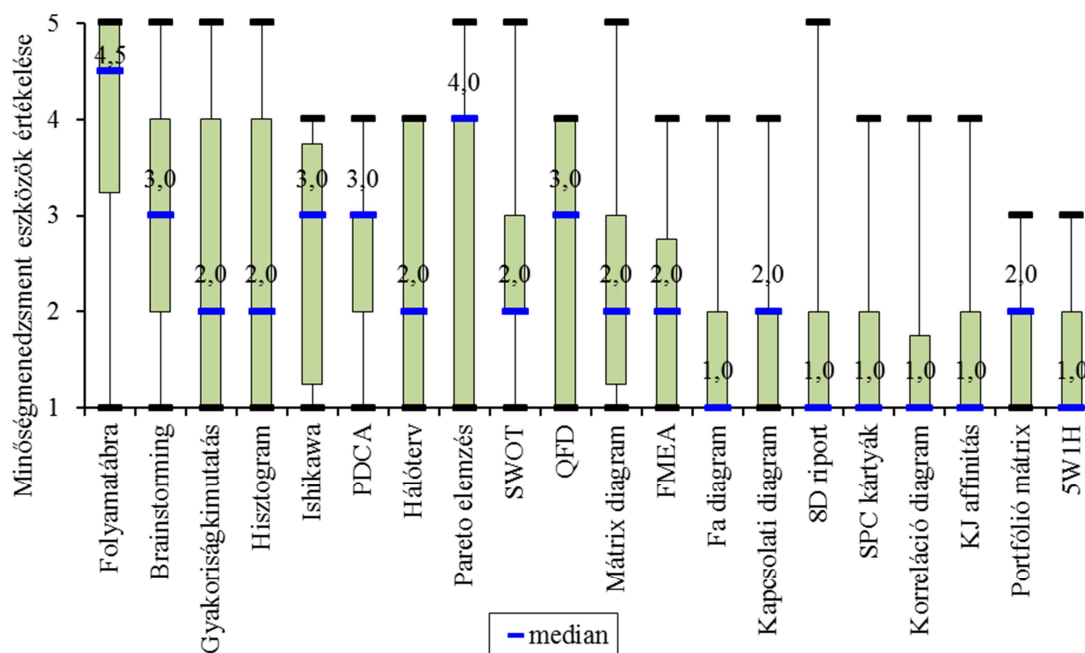
A minta mikrovállalkozásai a 4.20. ábra alapján a vizsgált minőségmenedzsment technikák közül, szinte egyiket sem alkalmazzák (kivéve a folyamatábra és a brainstorming), hiszen technikánként a válaszok ötven százalékának értékei hármas alatti helyet foglalnak el. A folyamatábra használatának mértékében a szórás, a többi eszközhöz képest kisebb szintet mutat.



4.21. ábra A minőségmenedzsment technikák alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta kisvállalkozásainak tükrében

A kisvállalkozások esetében a technikák alkalmazásának mértékében, nagyobb szórás mutatkozik, mint a mikrovállalkozások esetében, ebből felételezni lehet arra, hogy vannak olyan vállalkozások, melyek alkalmazzák és vannak melyek nem (4.21. ábra). A technikák felénél a válaszok boxplot diagram ábrázolásából arra lehet következtetni, hogy a válaszadók közül, csak minimális számú vállalatnál alkalmazzák és ott is csak kis mértékben. A technikák válaszadók szerinti eloszlása alapján az Ishikawa, a PDCA, a hálóterv, a Pareto elemzés és a QFD technikák, némiképp nagyobb alkalmazási szintet képviselnek a kisvállalkozások körében, mint korábban említett tíz technika, azonban a válaszok ötven százaléka hármas alatti képet mutat, tehát magas alkalmazási szintről nem lehet beszélni. A folyamatábrára, a brainstormingra, a gyakoriság kimutatásra és a hisztogramra kapott válaszok boxplot diagramjai nagymértékű szórást mutatnak a lehetséges válaszok között. Azaz, vannak olyan vállalkozások, melyek nagymértékben alkalmazzák és egyesek egyáltalán nem, továbbá kismértékben mutatkoznak olyanok is melyek közepes szinten művelik ezeket a technikákat.

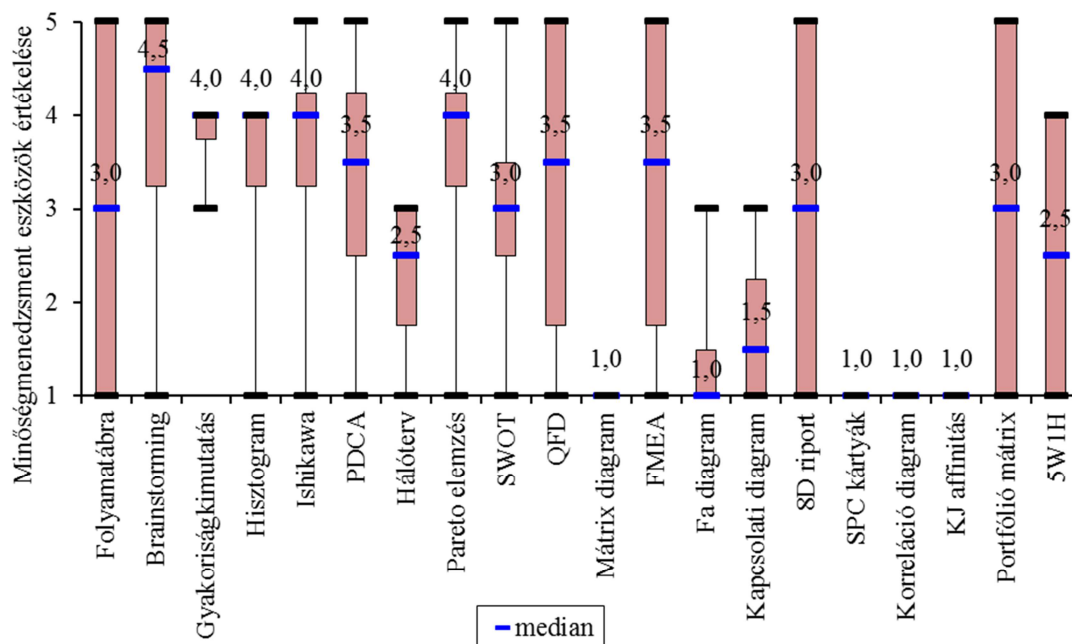
Minőségmenedzsment technikák középvállalkozások körében történő alkalmazását a 4.22. ábra szemlélteti. A technikák használatának tendenciája hasonló képet mutat, mint a kis vállalkozások körében. Eltérés mutatkozik abban, hogy az a tíz technika (mátrix diagram, FMEA, fa-diagram, kapcsolati diagram, 8D riport, SPC kártyák, korreláció diagram, KJ affinitás diagram, portfólió mátrix, 5W1H) melyet a kis vállalkozások szinte nem alkalmaznak, a középvállalkozások esetében némi használati szintet mutat. A többi tíz technika vizsgálata során, is mutatkozik némi felhasználás beli növekedés, a kisvállalkozásokhoz képest. Habár ez a szint is igen alacsony, kivéve a folyamatára technikát, ahol nagyobb használati mérték mutatkozik, mindamellett, hogy a válaszok eloszlása nem szimmetrikus és a szórásuk is nagy.



4.22. ábra A minőségmenedzsment technikák alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta középvállalkozásainak tükrében

A 4.23. ábra szemlélteti a minőségmenedzsment technikák nagyvállalatok körében történő használatának eloszlását technikánként. Az ábrából leolvasható, hogy egyes technikákat nem alkalmaznak, vagy csak nagyon kevés vállalat kis szinten, ezek a hálóterv, a SWOT elemzés, a mátrix diagram, a fa diagram, a kapcsolati diagram, az SPC kártyák, a korreláció diagram és a KJ affinitás diagram. A válaszok megoszlását tekintve nagy szórás mutatkozik a

folyamatábra, a PDCA, a QFD, az FMEA, a 8D riport, a portfólió mátrix és az 5W1H eszközök esetében, tehát a vállalkozások fele magas szinten alkalmazza és fele egyáltalán nem. A minőségmenedzsment eszközök közül a nagyvállalatok viszonylag magas szinten és homogén válasszal használják a gyakoriság kimutatást és a hisztogramot. A brainstorming és a Pareto elemzést eloszlását asszimetria jellemzi és a szórásuk sem mutat homogenitást, de használatuk szintje kimagasló a többi technikához képest.



4.23. ábra A minőségmenedzsment technikák alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta nagyvállalkozásainak tükrében

4.4. táblázat A foglalkoztatottak száma és a minőségmenedzsment eszközök átlagos használata közötti összefüggés

Foglalkoztatottak száma (fő)	Minőségmenedzsment eszközök átlagos használata (%)				Összes százalékában (%)
	Gyártásban nem használt	Gyártásban néha használt	Gyártás egy területén használt	Gyártás egyes területein használt	
Mikro (1-9)	5	8	8	0	22
Kis (10-49)	5	25	3	0	34
Közepes (50-249)	3	20	12	2	37
Nagy (250 felett)	0	3	3	0	7
Összesen (%)	14	58	27	2	10
<i>n (db)</i>					59
<i>Szignifikancia</i>					0,217
<i>Kendall tau</i>					0,155

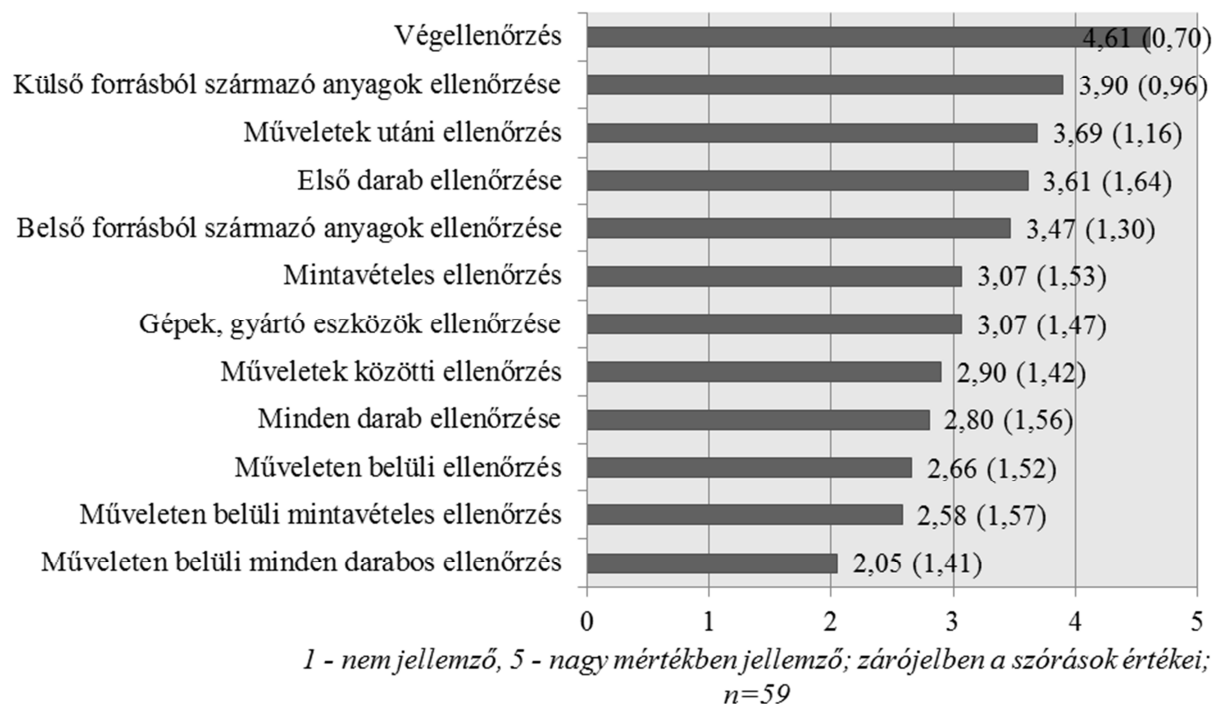
A következőkben elemzem, hogy a foglalkoztatottak száma milyen hatást fejt ki a minőségmenedzsment eszközök alkalmazásának mértékére (4.4. táblázat). A minőségmenedzsment technikák használatát vállalatonként átlagoltam és függő változónak tekintettem. Vizsgálat eredményül hozta, hogy nem mutatható ki szignifikáns kapcsolat a minőségmenedzsment technikák átlagos használatát vizsgálva a foglalkoztatottak számának változásával a magyar mezőgazdasági gépgyártók körében ez alapján a 2. hipotézis minőségmenedzsment technikák alkalmazására vonatkozó részét nem tekintem igazoltnak.

Minőség-ellenőrzés

Kutatás 5.4. kérdésének, azaz a minőség-ellenőrzés gyártási folyamatban történő megvalósulási szintjének elemzése kapcsán első lépésben azt vizsgáltam, hogy mennyire jellemző az adott ellenőrzési mód. A 4.24. ábra jeleníti meg, hogy a vizsgált iparában az adott minőség ellenőrzés mennyire jellemző.

A minőség-ellenőrzés három alaptípusát (gyártás feltételeinek ellenőrzése, gyártás közti ellenőrzés, végellenőrzés) vizsgálva a kutatási minta szereplői által kialakított kép egyértelműen azt szemlélteti, hogy a gyártás feltételeinek ellenőrzésére, illetve a végellenőrzésre helyezik a hangsúlyt. A gyártók a végellenőrzést jelölték meg, a gyártási folyamatra leginkább jellemzőnek, mind az átlagot (4,61), mind a szórás tekintve. Ezzel kívánják megakadályozni azt, hogy hibás vagy nem megfelelő termék a vevőhöz/megrendelőhöz kerüljön.

A gyártás feltételeinek ellenőrzése csoportból a külső (3,90), illetve a belső forrásból származó anyagok (3,47) ellenőrzését is elég magas szinten használják a minta szereplői. Bár a külső forrásból származó alapanyag ellenőrzése esetében a szórás nagyobb homogenitást mutat, mint a belső forrásból származó anyagok ellenőrzése kapcsán. Ezen ellenőrzésekkel biztosítják a gyártók, a jó minőségű termék előállításához szükséges, megfelelő minőségű alapanyagokat és egyéb termelési tényezőket, valamint a gépekre és a gyártóeszközökre kiterjedő ellenőrzést (3,07).



4.24. ábra Minőség-ellenőrzés megvalósulási szintjének értékelése használat alapján

A gyártásközi ellenőrzés az első darab ellenőrzésből, műveleten belüli ellenőrzésből, műveletek közötti ellenőrzésből és műveletek utáni ellenőrzésből, valamint ezek válfajaiból tevődik össze. Átlagokat és szórásokat tekintve következtetésként levonható, hogy a többség a termelési folyamatban történő minőségellenőrzést részben alkalmazza, bár a műveletek utáni ellenőrzés és az első darab ellenőrzése, hármas feletti átlagot ért el.

Az előállítási folyamat minőség-ellenőrzésben rejlő lehetőségekre, ennek értelmében a veszteségek kiszűrésére és a selejt termékek minél korábbi felismerésére, nem helyeznek kellő hangsúlyt a magyar mezőgazdasági gépeket gyártók. Ezzel hibajavítási és egyéb költségek keletkeznek a termelési folyamatban.

Egybevéve a fent leírtakat a megkérdezett vállalatok egyszerre több minőség-ellenőrzési módszert alkalmaznak, de a többség még nem teljesen ismerte fel a gyártási folyamat alatt elvégzett minőség-ellenőrzésből származó költség- és időmegtakarítás előnyeit, ezt támasztja alá, hogy gyártási folyamatba kerülés előtti- és a végellenőrzés, ami leginkább jellemző az iparágra.

A felmérés adatait elemezve, és a válaszadók által megjelölt válaszok tanúsága szerint a megkérdezett vállalatok egyszerre több minőség-ellenőrzési módszert is alkalmaznak. A dimenzióredukcióval kapott kép azt mutatja, hogy minden változó megfelelő erővel képviselteti magát. A létrejött főkomponensek és a módszer végrehajthatóságát a KMO teszt is igazolja (KMO= 0,627, p=0,000).

4.5. táblázat Rotált főkomponens mátrix minőség-ellenőrzés alapján

	Komponensek			
	1	2	3	4
Műveleten belül minden darabos ellenőrzés	0,813	0,247	-0,018	-0,162
Minden darab ellenőrzése	0,768	-0,347	0,151	0,072
Műveletek közötti ellenőrzés	0,733	0,256	-0,234	0,224
Műveleten belüli minden darabos ellenőrzés	0,702	0,212	0,079	0,214
Gépek, gyártó eszközök ellenőrzése	0,611	0,218	0,517	-0,178
Belső forrásból származó anyagok ellenőrzése	0,584	0,383	0,412	0,062
Mintavételes ellenőrzés	-0,058	0,881	0,033	0,161
Első darab ellenőrzése	0,326	0,794	0,035	-0,009
Műveleten belüli mintavételes ellenőrzés	0,261	0,778	0,176	-0,204
Külső forrásból származó anyagok ellenőrzése	0,043	0,026	0,862	0,077
Végellenőrzés	-0,155	0,184	0,481	0,610
Műveletek utáni ellenőrzés	0,249	-0,109	-0,054	0,885
Komponensek értelmezése (minőség-ellenőrzés)	Széleskörű ellenőrzés	Minta- vételes ellenőrzés	Bejövő ellenőrzés	Műveletek után ellenőrzés

Az eredmények azt mutatják, hogy összesen négy főkomponens kerül azonosításra, amelyek az eredeti változók varianciájának közel 73%-át megtartják. A négy főkomponens a következő képen alakul (4.5. táblázat). Első főkomponensben jelenik meg, a minden darabos ellenőrzés különböző válfaja, a műveletek közötti és a műveleteken belüli ellenőrzés, és a gyártó eszközök felülvizsgálata. A komplex összetétel alapján kapta ez a komponens a „széleskörű ellenőrzés” elnevezést. A mintavételes ellenőrzés dimenziói kerültek a második komponensbe, ami ez alapján lett a „mintavételes ellenőrzés”. A harmadik komponens tekintve a beszállítóktól származó anyagok ellenőrzése tartozik, így a nevét erről kapta „bejövő ellenőrzés”. A negyedik főkomponensbe két tényező került a végellenőrzés és a műveletek utáni ellenőrzés. Mivel mind a két tényező valamilyen tevékenység utáni ellenőrzést jelöl, a főkomponens a „műveletek utáni ellenőrzés” értelmezéssel kerül jelölésre.

Technológiai eszközök

Hasonlóan a lean eszköztárhoz, a válaszadók lehetőséget adtak arra, hogy betekintést nyerjek, milyen technológiai eszközöket használnak. A válaszok között az összesen nyolc opcióból nem bontakozott ki látens összefüggés, így az aggregálást alkalmaztam. A 4.25. ábra magába foglalja, hogy a gyártók milyen mértékben használnak terméktervezésre és gyártásra technológiai eszközöket.

A kapott eredmények azt mutatják, hogy a CAD/CAM szoftverek (3,78) igen elterjedtek. Elterjedését alátámasztja, hogy a szoftverek a mérnököket és a tervezésben résztvevő területekhez kapcsolódó tervezési tevékenységeket segítik.

Termelésre, összeszerelésre tervezés (3,14), esetében következtetésként levonható hogy jelentős a műszaki tervezés, ami az iparági sajátosságból is eredhet.

A megosztott adatbázisok vizsgálta során, látható, hogy a mezőgazdasági gépeket gyártók (3,15) esetén, az adatok megbízható és hosszútávon tartós tárolása és viszonylagosan gyorsan visszakereshetőségnek biztosítása fontos.

Az ERP rendszerekben (2,49) beszerzési, logisztikai, számlázási, szállítási, pénzügyi, vállalatirányítási stb. folyamatok integrálhatók, mindazon műveletek, amelyek egy vállalatvezetési, termelési és értékesítési feladatai között szerepelnek. A mezőgépgyártók igen alacsony ERP értékének háttérében az állhat, hogy jellemzően nem ismerik a vállalatirányítási rendszerek használatából származó előnyöket és lehetőségeket.

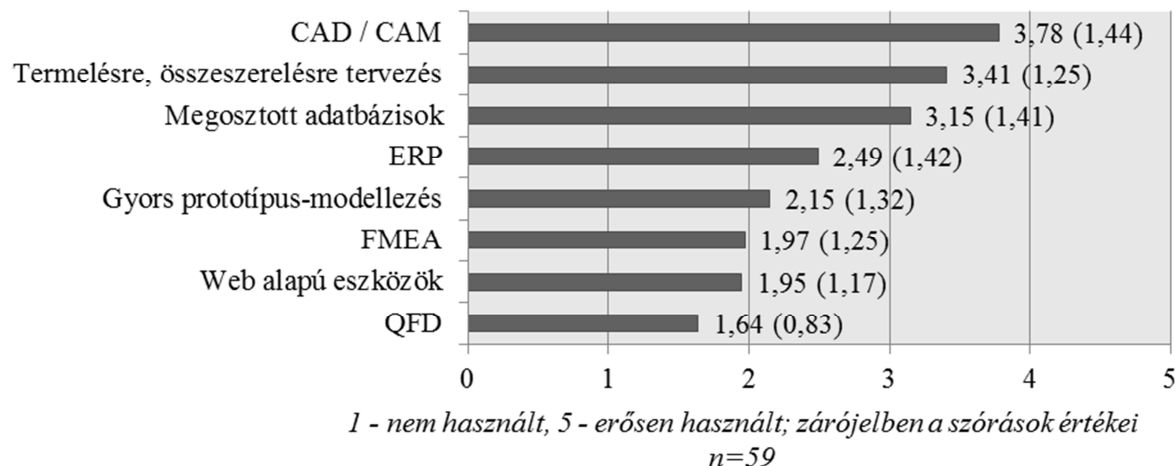
A gyors prototípus-modellezése alacsony értéket ért el (2,15). Ennek oka lehet, hogy a lehetőségek korlátot szabnak, valamint a magas költségek, ezen túl a munkadarabok nagy mérete és működésének ellenőrzése nem megoldható az általában kisméretű modellekhez létrehozott gyors prototípus (RP) technológiákkal.

Az FMEA (hibamód és hibahatáselemzés) módszer párhuzamosan alkalmazható a termék konstrukciójára és az előállítási folyamat hibamód és hibahatáselemzés céljára. Vizsgálatom során láthatóvá válik, hogy a gépgyártók (1,97) nagyon alacsony szinten működtetik az elemzést. Magyarozatként szolgálhat, hogy az FMEA kis mértékben terjedt el időigényessége miatt, illetve hogy a szubjektivitás is jelen lehet a kockázatbecslés során.

Web alapú eszközök alkalmazása (1,95) estén az alacsony használati mérték arra utalhat, hogy a vállalat jellemzően csak a helyi hálózat adta lehetőségeket használja ki, szemben a világháló előnyeivel (mobil alkalmazások stb.).

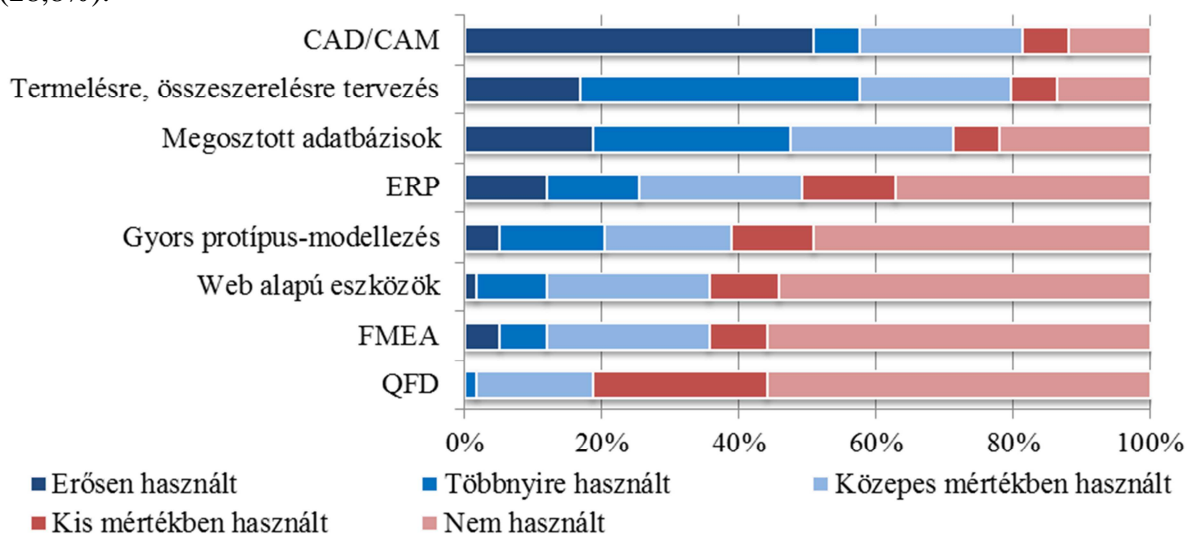
Érdekes képet mutat, hogy a QFD modell (1,64) a legkevésbé használt eszköz a mezőgazdasági gépeket gyártók körében, a válaszadók szerint, az egyetértés itt a legnagyobb. A QFD modell (minőségháza) a minőség módszeres fejlesztésének eszköze, melyet termék-, konstrukció- és technológiatervezésre is lehet alkalmazni.

A technológiai eszközök kialakult használati sorrendjét együttesen vizsgálva, a fejlesztések hiánya mutatkozik a vizsgált iparágban.



4.25. ábra Technológiai eszközök használatának mértéke

A CAD/CAM használatának gyakoriságát elemezve, észlelhető, hogy a többség 50,80% elterjedten használja. A termelésre összeszerelésre tervezést 40,70%-a alkalmazza a válaszadóknak. A megosztott adatbázisokat bár többen alkalmazzák (18,60%) erősen a gyártás során, mint a termelésre összeszerelésre tervezést, viszont a megosztást tovább elemezve, kevesebben alkalmazzák közepesen a gyártásban (23,70%), mint többnyire (28,8%).



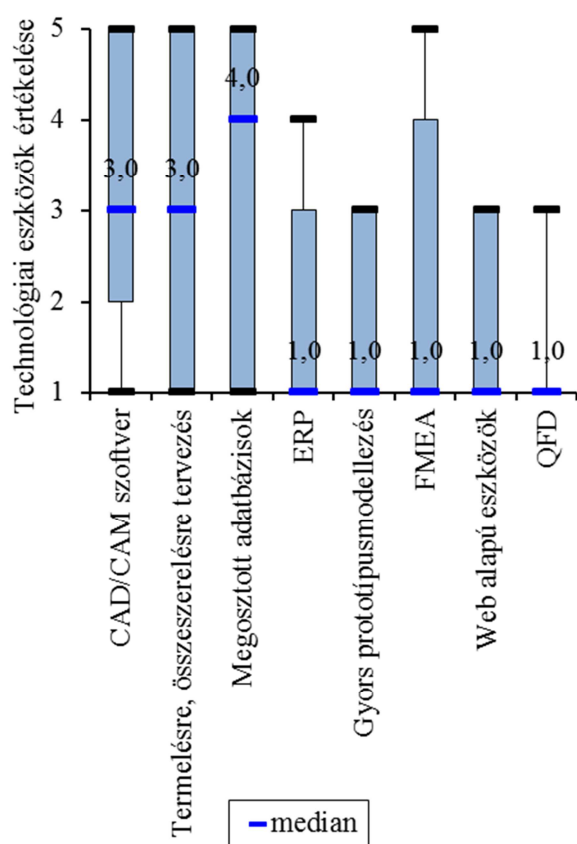
4.26. ábra Technológiai eszközök használatának gyakorisága (n=59)

A közepes és közepesnél nagyobb mértékben használt gyakoriságok összegzése után, a 4.26. ábrán látható, hogy a CAD/CAM (81,30%), a termelésre összeszerelésre tervezés (79,60%), valamint a megosztott adatbázisok (71,10%) azok, melyek 50%-nál nagyobb használatot eredményeznek. Az előbbieket összegezve, az általam vizsgált nyolc technika 37,5%-át (három darab) használják a gyártók gyakran. Ez alapján a technológiai eszközök használatát is vizsgáló 1. hipotézis, ellenkezőjét igazoltam.

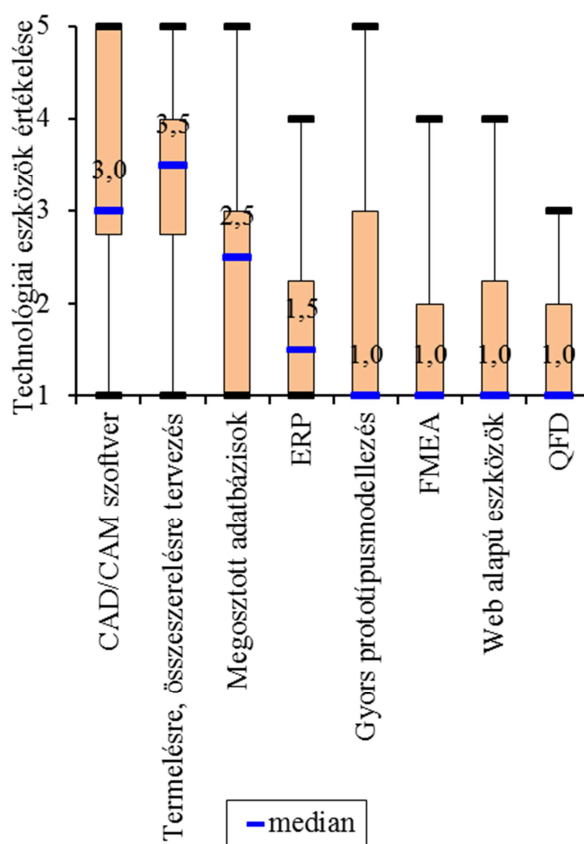
Technológiai eszközök alkalmazásának üzemméretenként történő vizsgálata során látható (4.27. ábra), hogy a mikrovállalkozások közül kevesen és kis mértékben alkalmazzák, az ERP rendszereket, a gyors prototípusmodellezést, az FMEA-t, a webalapú eszközöket és a QFD. A

termelésre, összeszerelésre tervezést és a megosztott adatbázisokat közel azonos mértékben használják elmondásuk alapján, azaz vannak cégek, melyekre jellemző és olyanok is melyekre egyáltalán nem. A legnagyobb használati mérték a válaszok eloszlása alapján a CAD/CAM szoftverekben mutatkozik, mindamelllett, hogy a válaszok nem mutatnak homogenitást.

A kisvállalkozások esetében, némiképp hasonló kép figyelhető meg a 4.28. boxplot ábrán. Az ERP rendszer, a gyors prototípusmodellezés, az FMEA, a web alapú eszközök és a QFD-t közel azonos mértékben alkalmazzák a kisvállalkozások, mint a mikrovállalkozások. A megosztott adatbázisok esetében változás mutatkozik, nagyobb az egyetértés a válaszadók között abban, hogy nem használják, mivel kisebb az eloszlás mértéke. Ezekkel szemben viszont a CAD/CAM szoftverek alkalmazásában és a termelésre összeszerelésre tervezésben, nagyobb használati mérték mutatkozik, mint a mikrovállalkozások esetében, az eloszlások és a technikáknak megjelenő szórások mértéke alapján is.



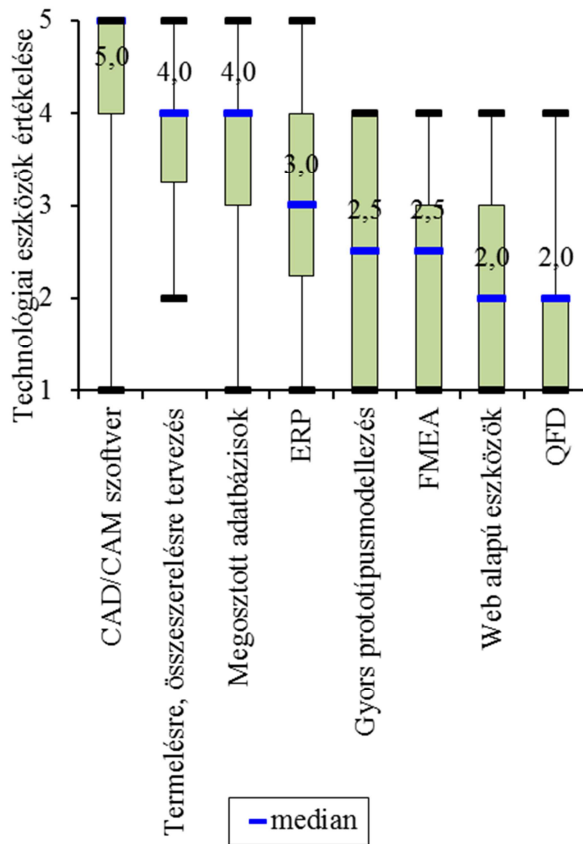
4.27. ábra: Technológiai eszközök alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta mikrovállalkozásainak tükrében



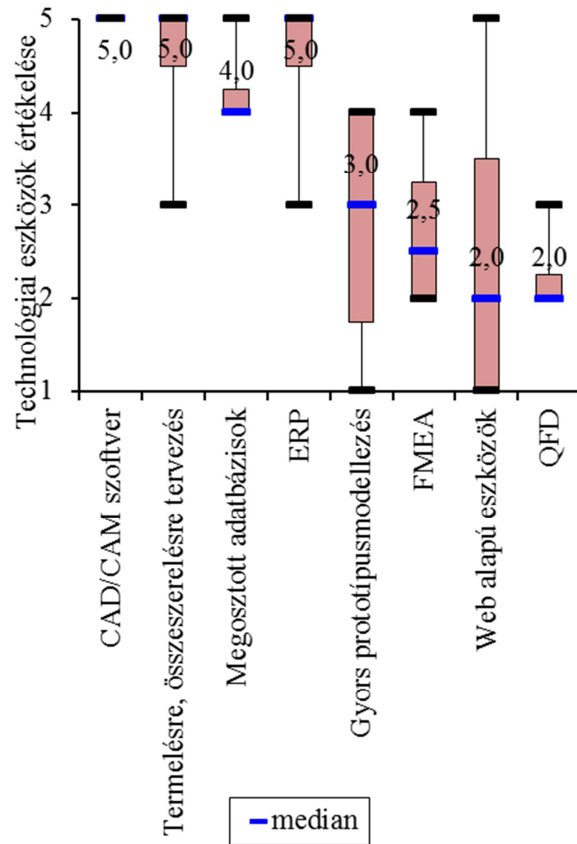
4.28. ábra Technológiai eszközök alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta kisvállalkozásainak tükrében

A technológiai eszközök a minta középvállalkozásai esetében, nagyobb alkalmazási szintet mutat a 4.29. ábra alapján. Az ábra szerint a válaszadók úgy vélik, hogy a QFD technikát kis mértékben alkalmazzák a vállalkozások kis részénél. A gyors prototípus modellezés, az FMEA és a webalapú eszközök használata a válaszok gyakoriságának eloszlása alapján, kevés gyártó, amelyik magas szinten használja a technikát és emellett vannak akik egyáltalán nem. Az ERP rendszerek használatában a középvállalkozások körében növekedés mutatkozik a kis vállalkozásokhoz képest, bár a válaszadók értékelései nem homogének, tehát előfordulnak olyan, cégek melyek magas szinten művelik és olyanok is amelyek egyáltalán nem. A rendelésre összeszerelésre tervezés és a megosztott adatbázisok jelenléte a középvállalkozásnál nagyobb mértékben van jelen, mint a mikro- és a kisvállalkozásoknál. A

CAD/CAM szoftver alkalmazása mutat a korábbi nagy szóráshoz képest összhangot, azaz a többség a középvállalkozások közül nagy mértékben használja a programot.



4.29. ábra Technológiai eszközök alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta középvállalkozásainak tükrében



4.30. ábra Technológiai eszközök alkalmazásának eloszlás boxplotjai a minta nagyvállalkozásainak tükrében

A mezőgazdasági gépgyártók nagyvállalatai a nyolc vizsgált technológiai technika közül, négyet jellemzően alkalmaznak a 4.30. ábra szerint. A négy kevésbé alkalmazott technológiai technika közül a QFD alkalmazásával kapcsolatban elég nagy egyetértés mutatkozik a válaszadók szerint, mely alapján a vállalkozások többsége kismértékben alkalmazza. A web alapú eszközök, az FMEA és a gyors prototípus modellezés esetében a válaszok nagymértékben szóródnak. A termelésre, összeszerelésre tervezés, a megosztott adatbázisok és az ERP technikák használata jellemző, a válaszok 50%-a a technikát négyes fölötti helyre pozicionálja. A CAD/CAM szoftver használata teljes homogenitást mutat a minta nagyvállalkozásai körében.

A technológiai eszközök használatát vizsgáltam a foglalkoztatottak száma alapján (4.6. táblázat). A mintában négy csoport bontakozott ki annak függvényében, hogy a vállalatok átlagban milyen mértékben alkalmazzák a technológiai eszközöket. Az adatokból kiolvasható, hogy a technológiai eszközöket nagyobb mértékben alkalmazzák, a foglalkoztatottak számának növekedésével a vállalatok, vagyis pozitív irányú közepes erősségű szignifikáns összefüggés tapasztalható, ezért a 2. hipotézis technológiai eszközök alkalmazására vonatkozó részét igazoltnak tekintem.

4.6. táblázat A foglalkoztatottak száma és a technológiai eszközök átlagos használata közötti összefüggés

Foglalkoztatottak száma (fő)	Technológiai eszközök átlagos használata (%)				Összes százalékában (%)
	Nem jellemző	Kismértékben jellemző	Közepesen jellemző	Jellemző	
Mikro (1-9)	10	3	3	5	22
Kis (10-49)	2	25	7	0	34
Közepes (50-249)	2	8	15	12	37
Nagy (250 felett)	0	0	3	3	7
Összesen (%)	14	37	29	20	100
<i>n (db)</i>					59
<i>Szignifikancia</i>					0,000
<i>Kendall tau</i>					0,422

Termelésfejlesztés célja

A kérdőív 4.1. kérdése arra kereste a választ, hogy milyen célokat tűzött ki a vállalat a termelés fejlesztése elé. Ahogy a 4.31. ábrán látható, a minta szereplői a gyártási folyamatok átstrukturálását tűzték ki maguk elé célként. Ennek magyarázataként szolgálhat, hogy az átstrukturálás kisebb anyagi ráfordítást igényel, mint a többi termelésfejlesztési paraméter. Továbbá, az optimális működés megteremtéséhez az egyik legfontosabb feltétel a belső folyamatok átszervezése és hatékonyabbá tétele.

A selejt/hibás termék kiküszöbölésre a minőség javítási programokat (3,39), a gyártási folyamatok átstrukturálásánál kisebb mértékben, de még jelentősen használják a gyártók. Ezen programok használatával megtudják előzni a selejt/hibás termékek előállítását, vagy legrosszabb esetben a vevőhöz kerülését. Tehát célként tűzik ki maguk elé, hogy a hiba keletkezéséhez minél közelebb felismerjék a nem megfelelőséget/selejtet, és korrigálják. Ezzel igen nagy javítási költséget megtakarítva.

Műszaki fejlesztési lehetőségek közül a gyártóberendezések modernizálásában (3,34) is potenciált látnak a vizsgált gyártók. Valószínű, hogy a mezőgépgyártók szem előtt tartják, ha egy gép idős, még nem kell kidobni és újat venni, mivel a felújítás olcsóbb egy új berendezés megvásárlásával szemben. Tehát a gépek modernizálásával a termelékenységet tudják növelni.

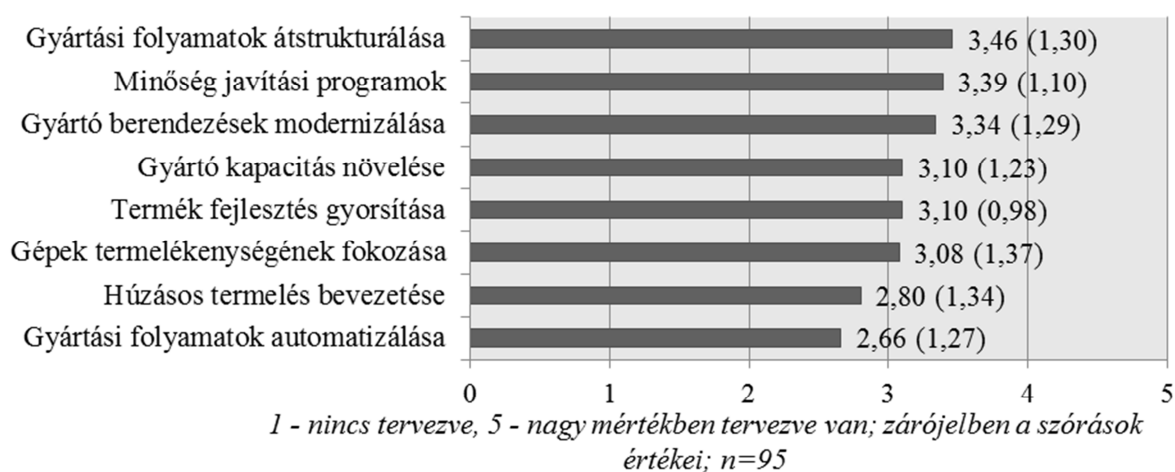
A termékfejlesztés, a legköltségesebb a termelésfejlesztési lehetőségek közül, illetve a legnagyobb kockázatot rejtő is egyben (3,10), mivel ha rossz irányba haladnak a fejlesztéssel, akkor sok pénzt fektetnek bele feleslegesen.

Gyártókapacitás növelése (3,10), és a gépek termelékenységének fokozása (3,08) is közepes mértékben jellemzi a fejlesztési lehetőségeket. Ez abból adódhat, hogy a vevők mennyiségi igényei növekednek, így első ízben a kapacitásukat növelik, illetve a gépek produktivitását fokozzák. Ezek maximális kihasználtsága után kerül sor esetlegesen új gépek beszerzésre, illetve a gyártó terület növelésére.

Termelési programok fejlesztési programjai közül a húzásos termelés bevezetésére (2,80) nem fektetnek nagy hangsúlyt a magyarországi mezőgazdasági gépeket gyártók. Azaz központi irányítás utasításai alapján történik a gyártás, és kisebb mértékben a vevői igények irányítják a folyamatokat. Az igen alacsony értékből következtetni lehet arra, hogy az üzemmérettől függetlenül nem jellemző a húzásos termelés alkalmazása.

Csekély mértékben mutatkoznak fejlesztési célként a gyártási folyamatok automatizálási lehetőségei (2,66). Feltételezhető oka, hogy az automatizálás nagyfokú befektetést igényel. Ehhez a gyártók nem feltétlenül rendelkeznek megfelelő tőkével, illetve arányban kevesebb a nagyvállalatok száma a mintában, akinek elsősorban az automatizálás a fókusz középpontjába kerülhetne.

Együttesen nézve a technológiai fejlesztés céljait, az eredmény azt mutatja, hogy a költségek előfordulását nagymértékben szem előtt tartják a mintában. Ezzel előnyben részesítik azokat a lehetőségeket, melyek nem igényelnek nagyobb anyagi befektetéseket.



4.31. ábra Termelési programok fejlesztésére irányuló programok jelenléte

4.7. táblázat Rotált főkomponens mátrix termelésfejlesztés célja alapján

	Komponensek	
	1	2
Gyártóberendezések modernizálása	0,933	-0,094
Gyártókapacitás növelése	0,903	0,222
Gyártási folyamatok automatizálása	0,863	0,043
Gépek termelékenységének fokozása	0,779	0,197
Minőségjavítási programok	0,658	-0,373
Termékfejlesztés gyorsítása	0,092	0,924
Komponensek értelmezése (termelésfejlesztés célja)	Gyártás operatív fejlesztése	Termékfejlesztés

Ezt követően megvizsgáltam, hogy főkomponens elemzés alkalmazására alkalmas-e adatállomány. Két opció („húzásos termelés bevezetése” és „a gyártási folyamatok átstrukturálása”) kivételével a kérdésre adott válaszok, erős és nagyon jellegzetesen összefüggő válaszokat adtak meg. A KMO teszt 0,786 értéket ($p=0,000$) jelölve két

főkomponenst alakított ki, amik az eredeti változók variancia 76,2%-át adták vissza. A főkomponensek megvalósulását a 4.7. táblázat mutatja be. Ez alapján a két főkomponens a következő képen foglalja magába a dimenziókat. A komponensek közül az első, a gyártáshoz szorosan kötődő fejlesztéseket tartalmazza („gyártás operatív fejlesztése” komponens), például: gyártóberendezések modernizálása, kapacitásának növelése vagy automatizálása, illetve a gépek termelékenységének fokozása. A termékfejlesztés gyorsítását a „termékfejlesztés” komponens foglalja magába.

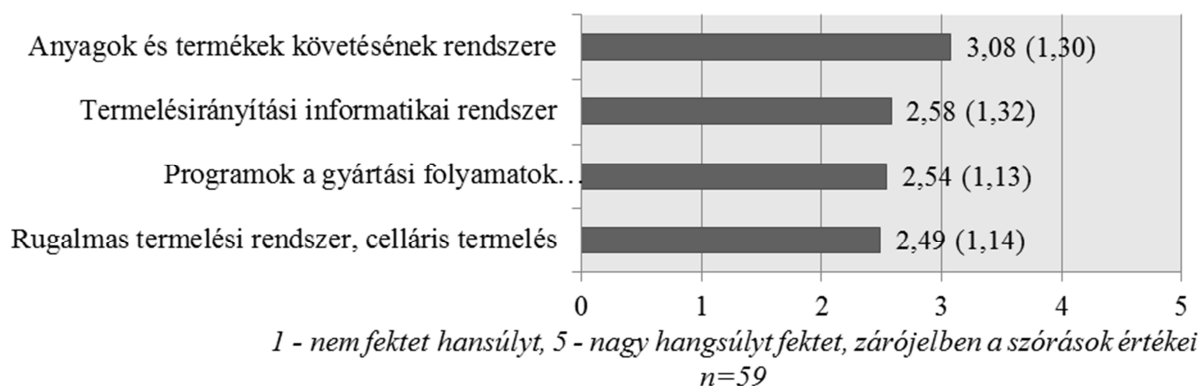
Termelési-technológiai projektek

A technológiai fejlesztésekre irányuló hangsúlyról az 5.1. kérdés nyújt információt. Érdekes, míg a termelésfejlesztés célját a válaszadók komplexnek látták, addig a termelés-technológiai projektekre helyezett hangsúly nem mutat összetett, látens összefüggéseket. Ezért a változót aggregáltam.

A 4.32. ábrán a kiszámított átlagokat szemlélve, a technológiai fejlesztésre helyezett hangsúly a mintában nem túl jelentős. Az alacsony átlagok közül az anyagok és a termékek követésének rendszere (3,08), az ami a technológiafejlesztések közül számottevőbb. Ennek következtében a gyártók kezdik felismerni a készletek csökkentésében rejlő lehetőségek kihasználását. A követési rendszerek átkonstruálása hosszú folyamat eredménye, de első jelei már mutatkoznak a mezőgépgyártóknál.

A gyártók a termelésirányítási informatikai rendszerre (2,58), programok a gyártási folyamatok automatizálására (2,54) és rugalmas termelési rendszerre (2,49) nem fektetnek nagy hangsúlyt. A termelésirányítási rendszerekre fektetett kisebb hangsúly mögött az állhat, hogy a gyárak kész, különböző gyártók által használt, általános termelésirányítási rendszereket átvenni nem tudnak, mert túl általánosak, ebből eredően a termelésirányítási rendszer átalakításához kapcsolódóan sok munkaórát lenne szükséges feláldozni a rendszerfejlesztések, -paraméterezések konkretizálásához a rendszert szolgáltató cég irányába. Továbbá a nagyobb rendszerek nem felétlenül tudnak fontos speciális igényeket kielégíteni. Ugyanakkor a saját fejlesztésű rendszer nagy költségbe és sok munkába kerül, ami a kis és középvállalkozások esetében nem kifizetődő.

A rugalmas gyártórendszerek esetén az NC és CNC gépekből kialakított csoport automatikus anyagtovábbító rendszerrel kerül összekötetésbe. Számos előnnyel rendelkezik, a gyártásközi készletek csökkennek, az átfutási idő csökken, azonban mutatkoznak olyan hátrányok melyek, a magyar mezőgazdasági gépiparban magyaráztként szolgálhatnak, mint például, hogy a rugalmas gyártórendszer létrehozása nagyon költséges.



4.32. ábra Technológiai fejlesztésre fektetett hangsúly

Termelési veszteségek

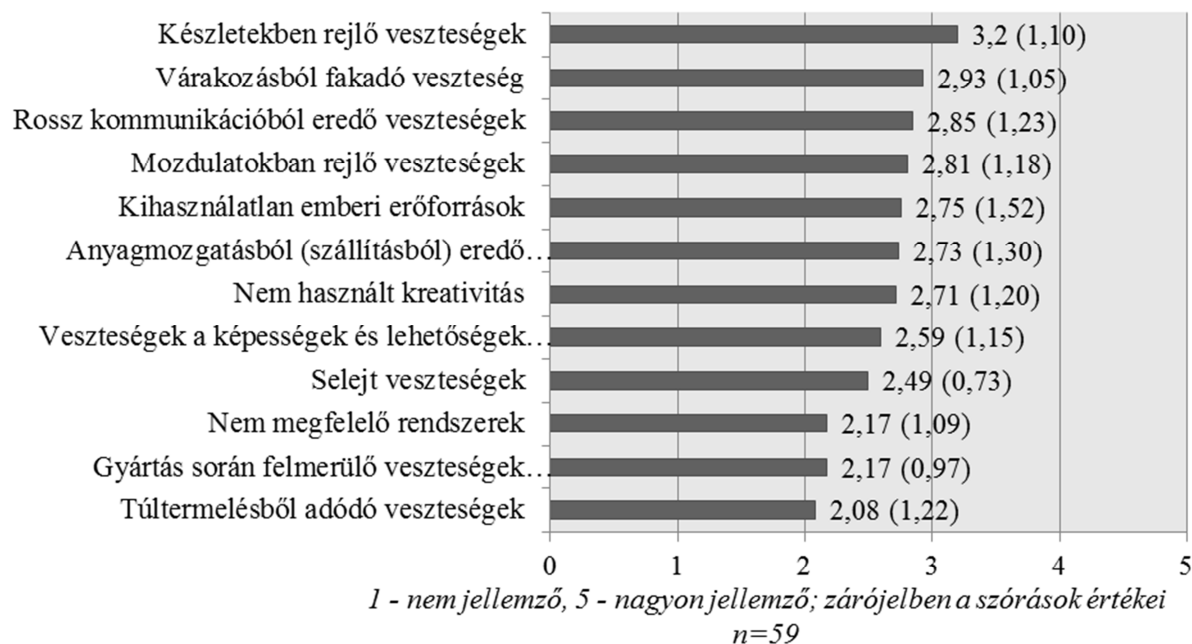
Termelés során felmerülő veszteségek mibenlétének meghatározására a kérdőív 8.1. kérdése kereste a választ. A 4.33. ábra eredményeit vizsgálva, láthatóvá válik, hogy a válaszadók szerint a készletekben rejlik (3,20) a legtöbb veszteség, ez megmutatkozik náluk, mint felesleges alapanyag, befejezetlen termelés, készáru készlet. Ez plusz költséget eredményez a gyártók életében, mert raktár és munkaerő kapacitást köt le, a készletezési költség növekszik, tárolási veszteség is merülhet fel.

Másik fölöttébb jellemző veszteség a gyártási folyamat során, a várakozásból fakad (2,93). A megkérdezettek véleménye szerint, a munkafolyamatok nem megfelelően vannak meghatározva, a gyártósorok kiegyensúlyozatlanok, illetve az anyagihiány vagy a géphiba, ami a várakozást előidéz.

A mozdulatokban rejülő veszteségek, a válaszadók átlagát vizsgálva, jellemző a mintára. Válaszadók álláspontja szerint, a termék előállítás folyamatban tevékenykedő személyekre jellemző, hogy a munkavégzési tevékenységükhöz szorosan hozzá kapcsolódnak olyan mozgások, melyek nem jelentenek értéket a vevő számára. Ezek nem tartoznak hozzá az optimális mozdulatsorhoz.

A gyártási folyamat szerves része az anyagmozgatás. Ez a veszteségforma is a jellegzetessége a mezőgépgyártóknak (2,73). Kiváltó okként említhető, hogy a munkahelyek, az üzemszerek, az üzemek közötti távolságok nagyok, a kontroll vizsgálat keretein belüli cégek esetében ez jellemző volt.

Az iparágra a selejt veszteségek (2,49), a gyártás során felmerülő veszteségek (2,17), a nem megfelelő rendszerek (2,17) és a túltermelés (2,08) kevésbé jellemző. A hibás/selejt termék előállítását vizsgálva, a válaszadók úgy vélik, hogy a gyártók törekednek a rossz minőségű termék előállítás elkerülésére. A túlmunkálás átlagából valószínűsíthető, hogy a munkaszervezésben nem jellemzők az átfedések, vagy áttolódások. Ezek alapján a kutatásban résztvevő vállalatokra a túltermelés nem jellemző. Ezt támasztja alá a rendelésre gyártás kimagasló átlag értéke is, továbbá az egyedi igényekre történő gyártás. E veszteség elkerülésével, csökken a költség és a befektetett tőke mértéke.



4.33. ábra Gyártás során felmerülő veszteségek előfordulásuk alapján

A humánerőforrás kihasználatlansága több területen is jellemzi a gyártókat, a kihasználatlan emberi erőforrások (2,75), a nem használt kreativitás (2,71), a veszteségek a képességek és lehetőségek kihasználatlanságában (2,59), ezek alapján a javaslatok, ötletek beépítése nem történik meg a folyamatban. Pedig az értékteremtő folyamaton dolgozók birtokában is vannak olyan ötletek, melyek a hatékonyságot előrébb viszik.

A magyarországi mezőgazdasági gépgyártók esetében a veszteségek széles köre megmutatkozik, mindazonáltal a túltermelés, a legnagyobb költséget eredményező jelenség csekély mértékben van jelen.

A kérdőív 8.1. pontja a termelés során felmerülő veszteségek előfordulását kérdezte a válaszadóktól. A „Mozdulatokban rejlő veszteségek” opció kivételével minden változó megfelelő mértékben részt vett a létrejött három főkomponens képzésében, amik együttesen a kérdezett potenciális termelési veszteségekre adott válaszok varianciájának 65,5%-át őrizték meg. Ugyan a KMO 0,572 értéke nem mutat túl erős látens összefüggést, de $p=0,000$ mellett meghaladja az elvárt 0,500 küszöbértéket.

4.8. táblázat Rotált főkomponens termelési veszteségek alapján

	Komponensek		
	1	2	3
Veszteségek a képességek és lehetőségek kihasználatlanságából	0,817	0,266	-0,103
Kihasználatlan emberi erőforrások	0,802	-0,009	0,072
Készletekben rejlő veszteségek	0,637	0,203	0,424
Rossz kommunikációból eredő veszteségek	0,621	0,377	0,100
Nem használt kreativitás	0,594	0,119	0,546
Gyártás során felmerülő veszteségek (túlmunkálás)	-0,005	0,797	0,443
Selejt veszteségek	0,302	0,740	-0,094
Nem megfelelő rendszerek	0,539	0,643	0,086
Anyagmozgatásból (szállításból) adódó veszteségek	0,025	0,349	0,706
Várakozásból adódó veszteségek	0,380	0,291	0,482
Túltermelésből adódó veszteségek	0,042	-0,143	0,769
Komponensek értelmezése (termelési veszteségek)	Erőforrások nem megfelelő kihasználása	Hibákból eredő veszteségek	Folyamatok nem megfelelő szervezéséből adódó veszteségek

A főkomponensek alakulását a 4.8. táblázat jeleníti meg. Első komponensben található az a veszteségek, melyek a humán erőforrásból származnak, így e faktort az „erőforrások nem megfelelő kihasználása” névvel látom el. A második komponens foglalja magában azokat a tényezőket, amelyek a gyártási folyamat során keletkeznek, vagy a gyártási folyamattal szoros kapcsolatban állnak, tehát a komponens elnevezése is ebből ered: „hibákból eredő veszteségek”. Az előállítási folyamathoz kapcsolódó veszteségek jelennek meg a „folyamatok nem megfelelő szervezéséből adódó veszteségek” komponensben.

Karbantartás

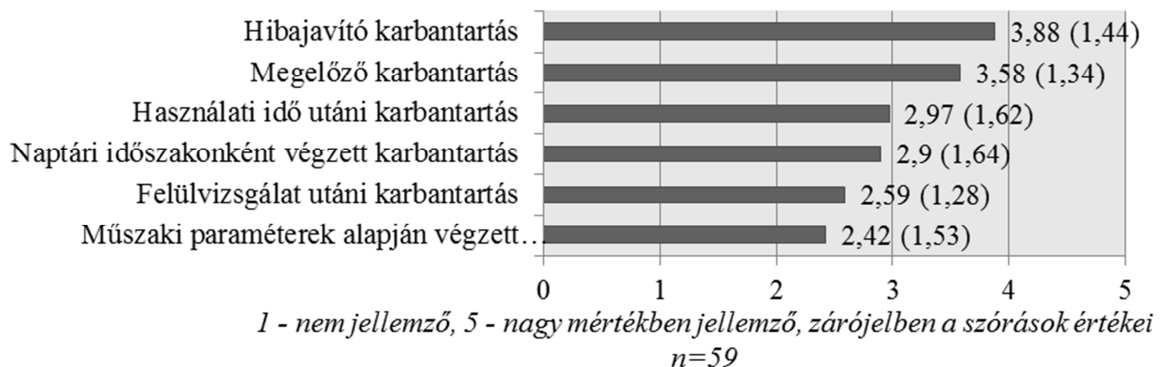
A mintában szereplő gyártók esetében a karbantartási fajták használatának mértékére a 3.2. kérdés kereste a választ. Ötfokozatú skálán volt lehetőség eldöntenie a válaszadónak, hogy mennyire jellemző az adott karbantartási fajta a vállalatra (4.34. ábra). A hibajavító karbantartás (3,88), ami a leginkább jellemzi a vizsgált iparágat, összefüggésbe hozható azzal, hogy ez a legrégebbi karbantartási fajta. Ebben az esetben a karbantartási időpontok nem tervezhetőek, így nagy pótalkatrész raktárkészletre van szükség. A gyártóberendezések esetén a kiesések súlyos anyagi következményekkel járhatnak, váratlan idő és termelés kiesést okozva. Viszont az eljárás előnye, hogy az elhasználódási tartalék teljesen kihasználható.

Hasonló mértékben jellemző a magyarországi mezőgazdasági gépeket gyártókra a megelőző karbantartás (3,58). A mintában szereplők válaszai azt mutatják, hogy karbantartással céljuk az, hogy feltárják a hibák eredendő okát, és azokat a tervezés, a fejlesztés vagy az üzembe helyezés alatt kiküszöböljék.

A merev ciklusú karbantartási stratégiák közül hasonló mértékben van jelen a használati idő utáni (2,97) és a naptári időközönként (2,90) végzett karbantartás, ezzel megelőzve a váratlan hibákat, és az ebből származó termelési kieséseket. Ellenben ez a karbantartási stratégia igen költséges, mert nincs kihasználva elhasználódási tartalék a gépek vonatkozásában.

A műszaki állapot (2,59) szerinti gépfenntartás már jelentősen kisebb mértékben jellemző az iparágra, mint a hibajavító karbantartás. Következtetesként levonható, hogy a gyártók nem azonosították a felülvizsgálat utáni karbantartás előnyeit. Ami megjelenne a karbantartási költségek csökkenésében, és a gépek elhasználódási tartalékának jobb kihasználásában.

Karbantartási típusok vonatkozásában, az átlagokat vizsgálva, a legkorszerűbb eljárás, ami a legkisebb értéket érte el (2,42). Komplexitást tekintve ez már egy igen összetett paraméterek alapján felépülő karbantartási stratégia. Ismerni kell a gép állapotváltozását, a jellemző paraméterek változása közötti kapcsolatot, továbbá a beavatkozási paraméterek meghatározásához gyakorlati tapasztalatokra is szükség van. Ezen összetettségéből adódhat, hogy nem igazán jellemző a mintában szereplőkre.



4.34. ábra Karbantartás értékelése használatának mértéke alapján

Továbbiakban megvizsgáltam, hogy karbantartás alkalmazott módjáról szóló 3.2. kérdés dimenzióredukciónak alávethető-e. Alkalmasnak bizonyult a dimenzióredukcióra (KMO=0,737, p=0,000). A létrejött két főkomponens az eredeti változók varianciájának 73,3%-át megőrizte úgy, hogy a kiindulásként használt hat változó mindegyike erősen részt vett a faktorképzésben. A kialakult komponensek elnevezése a következő képen alakult. Első komponens a „*tervezett karbantartás*” nevet kapta, míg a második a „*hibajavító karbantartás*” elnevezést. Az első komponensbe tartozó dimenziók esetében a hiba

felmerülése előtti karbantartás megvalósulása a cél. A második esetben a már felmerült hibák javítására szolgáló karbantartás látható a 4.9. táblázat alapján.

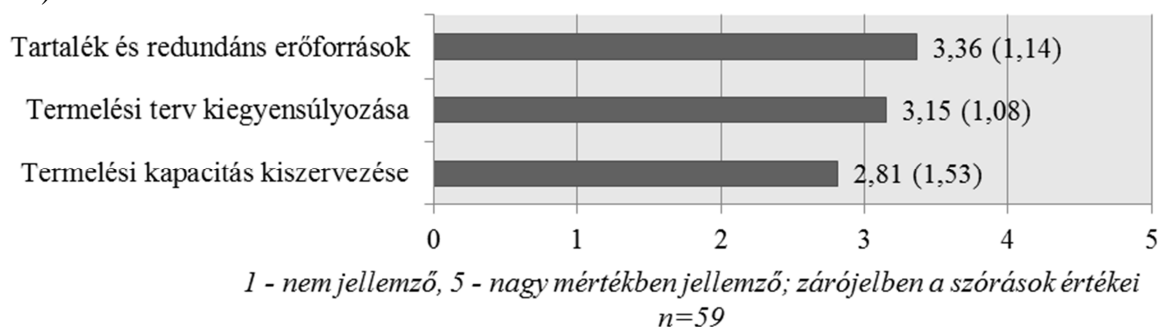
4.9. táblázat Rotált főkomponens mátrix karbantartás alapján

	Komponensek	
	1	2
Használati idő utáni karbantartás	0,906	-0,001
Műszaki paraméterek alapján végzett karbantartás	0,864	0,183
Megelőző karbantartás	0,803	-0,136
Naptári időszakonként végzett karbantartás	0,754	-0,269
Felülvizsgálat utáni karbantartás	0,733	0,035
Hibajavító karbantartás	-0,017	0,976
Komponensek értelmezése (karbantartás)	Tervezett karbantartás	Hibajavító karbantartás

Termelésstervezés

A termelésstervezést a kérdőívben három kérdés kutatta (6.1, 6.2 és 6.3), ennek eredményeit a 4.35/a-c ábra szemlélteti.

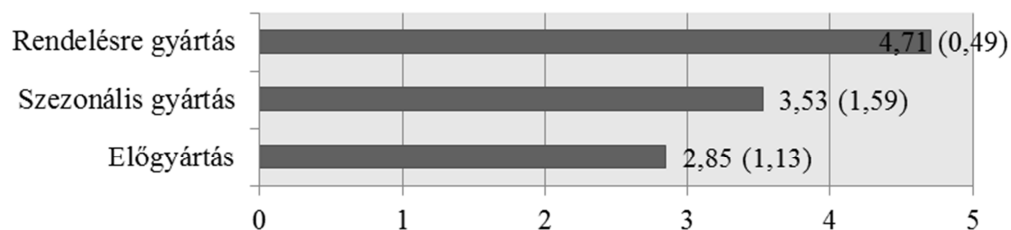
A kereslet ingadozás kezelésére a magyarországi mezőgazdasági gépeket gyártók gyakrabban használják a tartalék és redundáns erőforrásokat (3,36) szemben a termelési terv kiegyensúlyozásával (3,15) és a termelési kapacitás kiszervezésével (2,81). A 4.24/a ábrán feltüntetett lehetőségek közül, a költségeket alapul véve, a legjellemzőbb keresletingadozásra használt stratégia igényli a legtöbb költséget, és a legkevésbé használt a legkevesebbet. Amennyiben mégis a kiszervezés mellett dönt az adott gyártó, a technológiai kooperációs gyártás (2,93) kerül előtérbe, a kapacitás miatti kiszervezéssel (2,75) szemben. Ennek magyarázatára szolgálhat, hogy a technológiai kiszervezés esetében a saját gépek pontosságának vagy az adott gép meglétének hiánya miatt van szükség a kiszervezésre (4.35/c ábra).



4.35/a. ábra Keresletingadozás kezelése

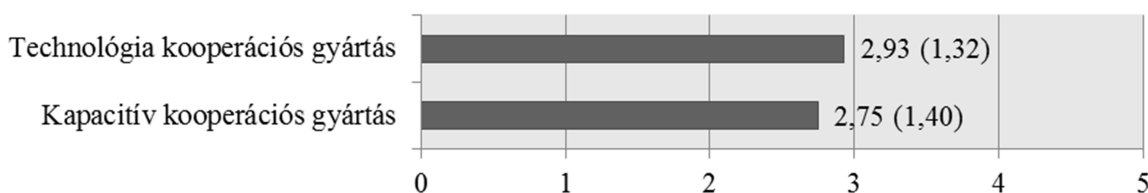
A 4.24/b ábrán látható, hogy gyártási típusok közül az ideális termelési rendszer (rendelésre gyártás), ami nagymértékben jelen van a mezőgazdasági gépgyártók körében, ezt alátámasztja az igen magas átlag (4,71) és a szórás is. A szezonális gyártás (3,53) sajátosságait is nagymértékben magába hordozza az iparág, mivel a mezőgazdaság egy olyan terület, amiben az idényjellegűség elkerülhetetlen. Előgyártást sem nélkülözik a minta szereplői, ez az átlag alapján jól látható (2,85). Az előgyártás a szezonális következménye, ezzel elkerülve az

idényjellegű termelésből adódó hátrányok közül a várakozást. Előgyártás keretein belül azok az alkatrészek, részegységek kerülnek legyártásra, melyek a gyártott termékek többségébe beszerelésre/ beépítésre kerülnek.



1 - nem jellemző, 5 - nagy mértékben jellemző; zárójelben a szórások értékei
n=59

4.35/b. ábra Gyártási típus



1 - nem jellemző, 5 - nagy mértékben jellemző; zárójelben a szórások értékei
n=59

4.35/c. ábra Outsourcing (kiszervezés)

4.35. ábra Termelésstervezés értékelése használatának mértéke alapján

A fent említett kérdések (6.1., 6.2. és 6.3.) bár önmagukban nem, de a három dimenziót egyben kezelve kiderült, hogy alkalmasak a főkomponens elemzésre. Miután úgy döntöttem, hogy a 0,500 küszöbhez nagyon közeli kommunalitás értéket mutató „technológiai kooperációs gyártás”-t nem veszem ki a modelltől, a PCA három komponense együtt megőrizte az eredeti változók tartalmának 63,5 százalékát, és a KMO 0,627-es eredménye (p=0,000) is meggyőzőtt a gyakorlat végrehajthatóságáról.

4.10. táblázat Rotált főkomponens mátrix termelésstervezés alapján

	Komponensek		
	1	2	3
Kapacitív kooperációs gyártás	0,845	0,082	0,002
Termelési kapacitás kiszervezése	0,826	0,223	-0,068
Szezonális gyártás	0,690	0,196	-0,221
Technológia kooperációs gyártás	0,659	-0,185	0,054
Termelési terv kiegyensúlyozása	0,050	0,765	-0,349
Tartalék és redundáns erőforrások	0,007	0,652	0,187
Előgyártás	0,463	0,539	0,252
Rendelésre gyártás	-0,083	0,060	0,916
Komponensek értelmezése (termelésstervezés)	Termelésstervezés: kooperáció	Termelésstervezés: belső rugalmasság	Termelésstervezés: rendelésre gyártás

A rotálást követően, három jól elkülöníthető komponens alakult ki (4.10. táblázat). Első komponens a „*termeléstervezés: kooperáció*” nevet kaptam. Ennek oka, hogy olyan, paraméterek sorolhatók ide, melyek az outsourcing jelenlétét indokolják (szezonális gyártás), vagy a kiszervezés válfajait (kapacitív-, technológiai kooperáció). Az outsourcing jelenléte, magyarázható azzal, hogy a mezőgazdasági gépgyártásban mutatkozik szezonális. Szezonálisból származó változó nagyságú igények kezelése az outsourcinggal kezelhetővé válik. Ez által a vevői igényeket rugalmasan kezelő, gyors reakcióra képes szervezet alakul ki, amelynek vevői valószínűleg elégedettek, így ez további sikereket generálhat a cég számára.

A második komponensbe, a vállalatban belüli lehetőségeket kihasználó dimenziók kerültek, ebből adódik az elnevezés, „*termeléstervezés: belső rugalmasság*”. A harmadik markánsan elkülöníthető komponens a „*termeléstervezés: rendelésre gyártás*”.

Beszállítók kiválasztása

A 7.2. kérdésre adott válaszok a beszállítók kiválasztásának összesen nyolc lehetséges paraméteréről adnak felvilágosítást. Bár, ahogy a 4.36. ábrán is látható, a minőség, a szállítási teljesítmény és az ár fontossága a középértékek összehasonlítása során kiemelkedő fontosságú, a többi paramétert a válaszadók kevésbé tudták megkülönböztetni egymástól.

A beszállítók kiválasztási kritériumainak hierarchiájában legelő a minőség (4,61), a mennyiség (4,36) és az ár szerepel (3,81), azaz a három alapvető szempont, melyek nélkülözhetetlenek a megfelelő minőségű, mennyiségű, és haszonnal rendelkező termékek előállításával kapcsolatban. A szállított termék minősége és a szállítási teljesítmény a kiválasztási szempontok közül, a szórásokat tekintve is, alátámasztja e két szempont fontosságát. Az árat vizsgálva már a szórás azt mutatja, hogy megoszlanak a vélemények erről a kritériumról, de még a fontos szempontok közé tartozik.



4.36. ábra Beszállítók kiválasztás paramétereinek átlaga és szórása

A következőkben a megkérdezettek szerint, alacsonyabb (három alatti) fontossággal rendelkező kiválasztási paramétereket tekintem át. Amint látható a szórások itt is igen nagymértékűek, ebből arra lehet következtetni, hogy nem egyértelmű az iparág megítélése e tényezőkkel kapcsolatban. A logisztikai költségek (2,95) jelentős szerepet mutatnak a kiválasztási folyamatban. Amennyiben a szállítási, illetve a raktározási költségek növekednek az előállított termékek ára is párhuzamosan emelkedik, ezzel hosszútávon elkerülhetetlen a megrendelők elvesztése. A szállításnál maradván a fizikai közelség (2,68) már nem mutat akkora fontosságot a döntési eljárásban. Feltételezhető, hogy a beszerezni kívánt alapanyagok,

kész termékek a régió, esetlegesen az országon belülről nem megvásárolhatók a komplexitásukat, illetve a funkcióikat tekintve. Ezeket alapul véve, egyes beszerzések esetében háttérbe kerülhet a fizikai közelség kiválasztási paraméter, a magas szállítási költségek ellenére is.

A beszállító-megrendelő közötti innovációs (2,76), és információ megosztási (2,53), valamint fejlesztési programok (2,36), mint kiválasztási szempontok átlagokat és szórásokat is figyelembe véve kisebb értéket értek el. Ebből adódóan a gyártókban még nem tudatosult, hogy a beszállító nem ellenség, hanem szövetséges.

A mélyebb mintázatok megismerése érdekében a beszállítók kiválasztásának szempontjait PCA elemzésnek vettem alá. A gyakorlat ismét kimutatta a minőség fontosságát, hiszen a kommunalitás tábla adatai arról árulkodtak, hogy ez a jellemző csak gyenge főkomponens-képző elem. A minőség kihagyásával a PCA elemzés által felfedett két főkomponens a minta varianciájának a 69,5%-át őrizte meg (KMO=0,636, $p < 0,001$).

A 4.11. táblázat adatai alapján két jól elkülöníthető főkomponens csoport látszik, melyek közül az elsőbe főleg olyan jellemzők kerültek, melyek a beszállítók kiválasztását tekintve indirekt előnyöket rejtenek magukba, így ez az „*integrálhatóság*” elvezetést kapta. A második főkomponensben jelennek meg olyan változók, amelyek közvetlen előnyként mutatkoznak meg a beszállítók kiválasztási folyamataiban. Ebbe a csoportba tartozik a szállítási teljesítmény és az ár. E két paraméter alkotja a „*közvetlen előnyök*” főkomponenst.

4.11. táblázat Rotált főkomponens mátrix a beszállítók kiválasztási szempontja alapján

	Komponensek	
	1	2
Információ megosztás	0,938	-0,017
Szállítói potenciál	0,851	0,077
Innovációra és közös tervezésre való képesség	0,759	-0,133
Fizikai közelség	0,676	-0,431
Logisztikai költségek	0,675	0,320
Szállítási teljesítmény	0,080	0,890
Ár	-0,065	0,813
Komponensek értelmezése (beszállítók kiválasztása)	Integrálhatóság	Közvetlen előnyök

Az elemzés második lépését az jelentette, hogy a kérdőív kérdéseinek fent leírt tömörítését követően tematikai csoportokba rendeztem őket és újabb dimenzióredukciónak vettem alá, hogy felfedjem a tematikus csoportok belső összefüggéseit.

4.2.2. Tematikus csoportosítás

Az elemzés második lépése, hogy a kérdőív dimenzióredukciója után létrejött adatmező elemeit csoportosítottam és értelmeztem. Hasonlóan az első lépéshez, ebben a fázisban is a főkomponens analízis volt a fő eszközöm.

Lean menedzsment témakör

A lean menedzsment eszköztára, a lean célja a gyártásban és a lean gondolkodásmód mélysége a vállalaton belül, mind egyértelműen az alkalmazott lean menedzsment kérdésköréhez tartozik, ezért az összesítésüket és a fő motívumok azonosítását adott feladatnak tekintettem. A PCA módszer alkalmazása sikeresnek bizonyult, amit a Kaiser-Meyer-Olkin teszt 0,537-es értéke ($p=0,000$) is alátámasztott. A statisztikai módszer minden változót képes volt megfelelő mértékben képviselni, és a három létrejött főkomponens az eredeti hat változó varianciájának 75,5%-át megőrizte. A létrejött komponensek jól értelmezhetőnek bizonyultak.

A lean menedzsment témakör három főkomponensből tevődik össze (4.12. táblázat). Az első komponens, „*belső rugalmasság*” elnevezetést kapta. Magába foglalja a dimenzió redukció eredményeképpen kapott következő változókat, „lean célja: kiszámíthatóság növelése”, „lean eszközök a gyártásban” és a „lean gondolkodásmód közül a „szervezeti megközelítést”. A lean gondolkodásmód változói közül az „integrált megközelítés” és a lean céljai közül a „pontosság növelése” foglaltatik a „*hibák kiküszöbölése*” lean menedzsment második főkomponensébe. Harmadik komponens, a lean céljai közül a rendszer integritás jellemzőit tartalmazza, ezért ezt a lean menedzsment szemszögéből, „*rendszer integritás*”-nak neveztem el.

4.12. táblázat Rotált főkomponens mátrix lean menedzsment alapján

	Komponensek		
	1	2	3
Lean célja: kiszámíthatóság növelése	0,930	0,020	-0,027
Lean eszközök a gyártásban	0,833	0,304	-0,205
Lean gondolkodásmód: szervezeti megközelítés	0,740	-0,096	0,402
Lean gondolkodásmód: integrált megközelítés	0,073	0,766	0,133
Lean célja: pontosság növelése	0,039	0,769	-0,070
Lean célja: rendszer fejlesztése	-0,008	0,069	0,952
Komponensek értelmezése (lean menedzsment témakör)	Lean: belső rugalmasság	Lean: hibák kiküszöbölése	Lean: rendszer integritása

Termelés témakör

Az elemzés első lépése után 12 változóval tudtam helyettesíteni a minta lényegesen nagyobb számú, termeléssel kapcsolatos eredeti dimenzióját. Az ismételt végrehajtott PCA, immár ötre szűkítette a változók számát, amik mindegyike gazdag információ tartalommal bír. A főkomponens elemzés az eredeti változók varianciájának a 74,9%-át megőrizte úgy, hogy egyik változót sem kellett kihagynom a kommunalitás értékek alapján. A KMO teszt megerősítette az elemzés elvégezhetőségét ($KMO=0,602$; $p=0,000$).

A termelési témakör főkomponens vizsgálta elvégzése után öt komponens különíthető el markánsan (4.13. táblázat). Az első komponens öt változóból épül fel „operatív fejlesztések”, „technológiai fejlesztések fontossága”, „belső rugalmasság”, „termék- és gyártástervező rendszerek használata”, és a karbantartási minták közül a „tervezett”. Ezek alapján a „*Termelés: fejlett*” nevet kapta. A második faktor „*Termelés: reagáló*” nevet kapta a rendelésre gyártás, és az elhárító karbantartást magában foglalva. Harmadik komponens

(„Termelés: kiszervező”) esetében a dimenzió redukció következő elemei került a komponensbe: keresletingadozás „kooperáció”-val történő kezelése, termelési fejlesztések változóból a „termékfejlesztés” és a veszteségek közül pedig a „folyamatok nem megfelelő szervezéséből adódó veszteségek” foglalnak helyet. A komponensek közül a negyedik a „Termelés: hibákból eredő veszteségek” elnevezést kapta. Az utolsó komponens a „Termelés: erőforrások alacsony kihasználtsága” névvel illetem.

4.13. táblázat Rotált főkomponens mátrix termelés alapján

	Komponensek				
	1	2	3	4	5
Termelési fejlesztések iránya: Operatív fejlesztés	0,902	0,105	0,116	-0,089	0,020
Technológiai fejlesztések fontossága	0,864	-0,161	-0,036	0,024	0,035
Kereslet kielégítése: belső rugalmasság	0,757	0,002	-0,085	-0,054	-0,227
Termék- és gyártástervező rendszerek használata	0,742	-0,134	0,065	0,224	0,340
Jellemző karbantartás: tervezett	0,712	0,008	-0,041	0,318	-0,106
Kereslet kielégítése: szigorúan rendelésre gyártás	0,016	0,825	0,016	-0,299	0,103
Jellemző karbantartás: elhárító	-0,162	0,747	0,021	0,400	-0,054
Kereslet kielégítése: kooperáció	0,065	0,090	0,836	0,290	0,193
Termelési fejlesztések iránya: Termékfejlesztés	-0,067	-0,163	0,706	-0,231	-0,317
Folyamatok nem megfelelő szervezéséből adódó veszteségek	-0,013	-0,622	0,521	-0,037	0,080
Hibákból eredő veszteségek	0,145	-0,016	0,044	0,892	-0,009
Erőforrások nem megfelelő kihasználása	-0,061	0,008	-0,017	-0,041	0,916
Komponensek értelmezése (termelés témakör)	Termelés: fejlett	Termelés: reagáló	Termelés: kiszervező	Termelés: hibákból eredő veszteségek	Termelés: erőforrások alacsony kihasználtsága

Minőség-ellenőrzés témakör

A vállalatok által alkalmazott minőségellenőrzési módszerek további redukciója statisztikailag nem megvalósítható, mert szignifikánsak, így az elemzés harmadik lépésében az előző lépésben felfedett változókat vittem tovább.

4.3. Minőség-, lean menedzsment és termelési struktúra kapcsolata

4.3.1. Minőség- és lean menedzsment összefüggései a termelési struktúrával

A minőség- és lean menedzsment stratégia, valamint a termelési struktúra összefüggéseinek többirányú vizsgálatát jelen fejezetben mutatom be. A kérdőív feldolgozása, tematikus csoportosítása és dimenzióredukciója során létrejött változók egymáshoz való viszonyát korrelációelemzéssel vizsgáltam. A 4.14. táblázatban szereplő korrelációs együtthatókat analizálva eredményül kaptam, hogy dimenzióredukció eredményeképpen létrejött változók között több esetben is kapcsolat mutatható ki. Az említett táblázatban kiemelttem a

szignifikáns ($p < 0,01$) összefüggéseket. A kutatás eredményeit szemléltető táblázatban a feltüntetett számok a dimenzióredukció során kapott változókat jelentik az alábbiak szerint:

Lean használat: belső rugalmasság	→	1
Lean használat: hibák kiküszöbölése	→	2
Lean használat: rendszerintegritás	→	3
Termelés: fejlett	→	4
Termelés: reagáló	→	5
Termelés: kiszervező	→	6
Termelés: hibákból eredő veszteség	→	7
Termelés: erőforrások jobb kihasználását kereső	→	8
Minőség-ellenőrzés: széleskörű	→	9
Minőség-ellenőrzés: mintavételes	→	10
Minőség-ellenőrzés: bejövő ellenőrzés (végellenőrzés)	→	11
Minőség-ellenőrzés: műveletek utáni	→	12
Minőségmenedzsment eszközök használata	→	13

4.14. táblázat Pearson féle korrelációanalízis, a dimenzióredukció során létrejött változók között

Dimenzió redukció változói	Lean használat			Termelés					Minőség-ellenőrzés				13	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Lean használat	1	1	,000	,000	,769**	,037	,010	,012	,039	,439**	,397**	,301	-,127	,636**
	2		1	,000	-,008	,364**	-,353**	-,323	,205	,164	,065	-,137	-,077	,153
	3			1	-,007	-,111	,246	-,214	-,248	-,022	-,278	,173	-,123	-,055
Termelés	4				1	,000	,000	,000	,000	,430**	,596**	,334**	,027	,458**
	5					1	,000	,000	,000	-,011	-,004	-,056	-,197	-,037
	6						1	,000	,000	-,061	,015	,198	-,138	-,045
	7							1	,000	,067	,144	-,176	-,208	-,196
	8								1	,144	,040	-,096	,311	,305
Minőség-ellenőrzés	9									1	,000	,000	,000	,463**
	10										1	,000	,000	,140
	11											1	,000	,251
	12												1	,177
13														1

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

A dimenzió csökkentés utáni változókat vizsgálva korreláció szempontjából látható, hogy több esetben mutatkozik összefüggés. A 4.14. táblázat alapján kitűnik, hogy erős pozitív kapcsolat mutatkozik a lean használat: belső rugalmassága és a termelés: fejlett dimenziója esetében ($r=0,769$). Közepesen pozitív korreláció mutatkozik a lean használat: belső rugalmassága és a minőség-ellenőrzés több dimenziójával kapcsolatban, széleskörű minőség-ellenőrzés ($r=0,439$), bejövő ellenőrzés ($r=0,397$), valamint a minőség menedzsment eszközök használatának mértékével ($r=0,636$). E pozitív korrelációt mutató kapcsolatok esetében a mezőgazdasági gépgyártóknál elmondható, hogy minél nagyobb mértékben van jelen a belső rugalmasság lean szempontból, annál nagyobb mértékben vannak jelen a széles körű vagy a bejövő minőség-ellenőrzés, illetve a minőségmenedzsment technikák használata is.

A lean menedzsment hibák kiküszöbölését előtérbe helyező vállalatok, közepesen pozitív korrelációt mutatnak, a termelés dimenziói közül a reagálóval. Tehát ha a hibák kiküszöbölésre használják a leant minél nagyobb mértékben használják, a másik komponens azaz a reagáló termelés jelenléte is növekedést mutat. Ezzel szemben közepesen erős negatív kapcsolatot szemléltet a 4.14. táblázat ($r=-0,353$) alapján, a kiszervező termelés tényezőjével. Azaz minél nagyon mértékben van szükség a hibák kiküszöbölésre lean menedzsment szempontból, annál kisebb mértékben mutatkozik meg a reagáló termelés jelenléte.

A komponensek közül a fejlett termelés, az, ami több komponenssel közepesen korrelál. Ezek a következők a minőség-ellenőrzés csoportból a széleskörű- ($r=0,430$), a mintavételes- ($r=0,596$) és a bejövő ellenőrzés ($r=0,458$). Ennek értelmében minél inkább a fejlett termelés komponens jellemzi a vállalatot, annál inkább alkalmazza a minőség ellenőrzés több fajtáját illetve a minőségmenedzsment eszközöket is.

A továbbiakban a széleskörű minőség-ellenőrzés és a minőségmenedzsment eszközök használata közötti kapcsolatot ismertetem. A 4.14. táblázat alapján közepesen erős pozitív kapcsolat áll fenn a két komponens között ($r=0,463$), mely szerint, ha a minőség-ellenőrzés széles körű, akkor maga után vonja, hogy a minőségmenedzsment eszközöket nagyobb mértékben használják a gyártók.

Vizsgálataim alapján, a magyar mezőgazdasági gépeket gyártók körében, a létrehozott termelés-, lean-, minőség tematikák belső összefüggéseit analizálva látható, hogy a tematikai változók között erős, illetve közepes erősségű pozitív és negatív korrelációk mutathatók ki (4.14. táblázat), 99 százalékos szignifikancia szinten. A 3. hipotézist, mely szerint a lean menedzsment jelenlétének növekedésével a termelés fejlettsége növekszik igazoltnak tekintem.

4.3.2. Minőség-, lean menedzsment és termelési struktúra irányai

A minőség- és lean menedzsment, valamint a termelési struktúra stratégiai irányait egy harmadszor is alkalmazott főkomponens elemzéssel közelítettem meg. Ezen a szinten hoztam össze az elemzett három tematikai kategóriát, hogy a stratégiai irány fő csapásvonalait azonosíthassam. A sikeres ($KMO=0,612$; $p=0,000$) elemzés után öt nagyon jól azonosítható főkomponens alakult ki, amik az inputként szolgáló változók varianciájának 69%-át megőrizték, és minden változó varianciáját is legalább 50%-ban visszaadták.

Az öt fő csapásvonal a következő képen alakul (4.15. táblázat). Az első komponensen a legnagyobb súllyal rendelkező elem a fejlett termelésről szól (0,928). Igen magas a súlya (0,875) annak a komponensnek, amely a lean használatáról a belső rugalmasságot jelzi. Ezen túl magas súllyal rendelkezik még a mintavételes minőség-ellenőrzés (0,651), valamint a minőségmenedzsment eszköztárának használata (0,619). A fentieket alapul véve az első komponens „*fejlett*” attitűdnek értelmezem.

A következő, a második komponensen nem találtam karakterisztikus elemet. Viszonylag magas azonban a kiszervező termelés (0,713) és a lean menedzsment használatára vonatkozó tematika elemeiből a rendszerintegritás (0,663) komponens súlya. Az alacsonyabb, de még jelentős faktorsúllyal (0,510) rendelkező elem a minőség-ellenőrzés tematikának a végellenőrzés összetevője. A műveletek utáni minőség-ellenőrzés faktorsúlya (-0,428) negatív előjelű, tehát fordított összefüggést mutat. Azaz, a mintában szereplő gyártók szerint a műveletek utáni minőség-ellenőrzés nem annyira fontos. A komponens így a „*koordináló*” attitűd nevet kapta.

4.15. táblázat Rotált főkomponens mátrix a lean- és minőségmenedzsment, valamint a termelési struktúra tematikái alapján

	Komponensek				
	1	2	3	4	5
Termelés: fejlett	0,928	0,044	-0029	-0,010	0,014
Lean használata: belső rugalmasság	0,875	0,130	0,009	0,193	0,034
Minőség-ellenőrzés: mintavételes	0,651	-0,245	-0,377	-0,230	0,170
Minőségmenedzsment eszköztárának használata	0,619	-0,062	0,357	0,482	-0,177
Termelés: kiszervező	0,006	0,713	-0,204	-0,018	-0,073
Lean használata: rendszerintegritás	-0,099	0,663	0,390	-0,109	0,017
Minőség-ellenőrzés: bejövő ellenőrzés	0,398	0,510	0,249	-0,128	-0,102
Minőség-ellenőrzés: műveletek után	0,078	-0,428	0,398	-0,385	-0,537
Termelés: hibákból eredő veszteségek	0,006	-0,067	-0,804	0,048	-0,080
Termelés: erőforrások jobb kihasználását kereső	-0,035	-0,097	-0,132	0,817	0,120
Minőség-ellenőrzés: széleskörű	0,447	-0,078	0,139	0,532	-0,113
Termelés: reagáló	0,033	-0,046	0,028	-0,072	0,803
Lean használata: hibák kiküszöbölése	0,021	-0,363	0,479	0,210	0,635
<i>Variancia</i>	22,793 %	14,072%	12,248%	10,904%	9,090%
Komponensek értelmezése	Attitűd: fejlett	Attitűd: koordináló	Attitűd: elhanyagoló	Attitűd: fejlődést kereső	Attitűd: reaktív

A harmadik komponenst az „*elhanyagoló*” attitűd elnevezést kapta. Itt a negatív előjelű, a hibákból eredő veszteségek faktorsúlya (-0,804), ami azt jelenti, hogy az állítás ellentettje igaz.

A negyedik komponensben ismét van egy magas faktorsúlyú elem, a termelési tematika dimenzió redukciójából származó, erőforrások jobb kihasználását kereső elem (0,817). Továbbá tartalmilag ide kapcsolódik a széles körű minőség-ellenőrzés elem alacsonyabb súllyal (0,532). E komponensek lényege, hogy a vállalaton belüli lehetőséget használják ki a kutatási minta szereplői. Ennek alapján a komponens elnevezése a „*fejlődést kereső*” attitűd.

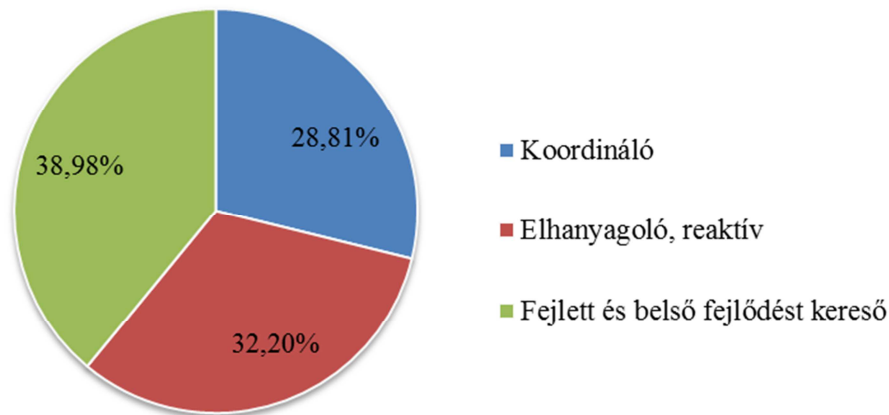
Az utolsó komponenst szintén uralja egy domináns elem. Legmagasabb faktorsúllyal a reagáló termelés rendelkezik (0,803). Ez a változó a termelési tematika szerint, a rendelésre gyártást és az elhárító karbantartást foglalja magába. Az itt található 0,635 faktorsúlyú megállapítás a lean menedzsment használatára utal, még pedig a hibák kiküszöbölése céljából. E megállapítások alapján a komponens a „*reaktív*” attitűd nevet kapta.

Az első komponens a variancia, 22,793, a második 14,072, a harmadik 12,248, a negyedik 10,94 százalékát, míg az ötödik a variancia 9,090 százalékát magyarázza. A harmadszor is igénybe vett főkomponens elemzés alapján (4.15. táblázat) a 4. hipotézisben megfogalmazott

feltételezést, miszerint a minőség- és lean menedzsment stratégia és a termelési struktúra együttesében meghatározhatók jellemző stratégiai irányok, igazoltnak tekintem.

4.3.3. Attitűd klaszterek összefüggései a strukturális és operatív jellemzőkkel

Az alfejezet egy-egy vállalati jellemző és a válaszadók által azonosított minőségmenedzsment, lean menedzsment és termelési attitűd között feltételezett kapcsolatokat tanulmányozza. Ahhoz, hogy az összefüggéseket objektíven feltárjam a kutatott stratégiai elemek mentén képzett válaszadói klasztereket hoztam létre k-közép módszerrel, az általam kialakított attitűdök között. Többszöri próbálkozás után három klaszterből álló készlet bizonyult ideálisnak, mert ez hozta létre a leghomogénebb elemszámú csoportokat (fejlett és belső fejlődést kereső 23 db, koordináló 17 db, elhanyagoló, reaktív 19 db). A klaszterelemzés után, a kialakult válaszadói csoportokat 4.37. ábrán foglaltam össze az egyértelmű megfigyelés érdekében.



4.37. ábra Magyarországi mezőgazdasági gépgyártók attitűd-klaszterelemzése (n=59)

A következőkben az egyes attitűd klaszterek jellemzőit ismertetem a 4.16/a-d táblázatoknak a segítségével. Vizsgáltam a különböző vállalati jellemzők alapján milyen eltérések mutathatók ki a heterogén klaszterek között. Az attitűd-klaszterek társasági forma szerinti megoszlása a 4.16/a táblázatban látható. Ez alapján elmondható, hogy mind a három vállalati csoportban a korlátolt felelősségű társaság a leginkább jellemző társasági forma. A fejlődést keresők és koordinálók között különbség mutatkozik két társasági forma megoszlásában. A fejlődést keresőkre a betéti társaság az, inkább jellemző forma, szemben a részvénytársasággal. A koordinálóra viszont fordítottan jellemzőek ezek a vállalkozási formák. A elhanyagolókra csekély mértékben jellemző a betéti társaság vállalkozási forma. Jelentős eltérés mutatkozik a korábban tárgyalt két vállalati csoporttal szemben, hogy az egyéni és családi vállalkozás csak ebben (elhanyagoló, reaktív) a vállalati csoportban jelenik meg, tehát sem a fejlett, fejlődést kereső, sem a koordináló csoportban nincsenek jelen az mikrovállalkozások.

4.16/a. táblázat Társasági forma megoszlása attitűd-klaszterenként (n=59)

Társasági forma	Fejlett és belső fejlődést kereső	Koordináló	Elhanyagoló, reaktív
Részvénytársaság	4,35%	17,65%	0,00%
Korlátolt felelősségű társaság	82,61%	76,47%	78,95%
Betéti társaság	13,45%	5,88%	5,26%
Egyéni/családi vállalkozás	0,00%	0,00%	15,79%

A tulajdonosi háttér megoszlását vizsgálva, a mintában szereplő vállalatok esetében a hat féle tulajdonosi háttér közül mindössze hármat tartottak relevánsnak a kutatási minta szereplői (4.16/b táblázat). Jelentős különbség mutatkozik a három vállalati csoport között. A fejlett és belső fejlődést keresőkre leginkább jellemző, hogy a tulajdonos hazai magánszemély, és a személye ismert (60,87%), továbbá jelen van még a tulajdonosi szempontból a külföldi magánszemély, és az ő személye is ismert (34,78%). Kis százalékban mutatkozik meg a vegyes tulajdonú vállalatok aránya ebben a vállalati csoportban (4,35%). A koordinálókra jellemző, hogy a tulajdonosok személyét ismerik, akár hazai akár külföldi magánszemélyről van szó. A megoszlást tekintve a hazai magánszemélyek vannak túlnyomó többségben (76,47%), jelentősen kevesebb a külföldi tulajdonú vállalatok aránya a mintában (23,53%), viszont a vegyes tulajdonú gyártók nem jelennek meg a koordinálók között. Elhanyagoló, reaktívra egyöntetűen a hazai magánszemélyek tulajdonosi háttér jellemző, nem mutatkozik meg a mintában a külföldi tulajdon szerepe, sem mint magánszemély, sem mint vegyes tulajdon.

4.16/b táblázat Tulajdonosi háttér megoszlása attitűd-klaszterenként (n=59)

Tulajdonosi háttér	Fejlett és belső fejlődést kereső	Koordináló	Elhanyagoló, reaktív
Hazai magánszemélyek, a tulajdonos személye ismert	60,87%	76,47%	100,00%
Külföldi magánszemélyek, a tulajdonos személye ismert	34,78%	23,53%	0,00%
Hazai és külföldi vegyes tulajdon	4,35%	0,00%	0,00%

A szervezeti struktúra és az attitűd-klaszter összevetésében különbségek figyelhetők meg (4.16/c táblázat). Fejlett és fejlődést keresőkre a leginkább jellemző a lineáris szervezeti forma. A csoportba tartozók több mint fele (56,52%) működik ilyen formában. Ebben a klaszterben a funkcionális szervezet jellemzői (39,13%), és a divízionális szervezet jellemzői (4,35%) mutatkoznak meg, különböző mértékben. Koordinálók csoportján belül is a lineáris szervezeti forma dominál (47,06%), a funkcionális-, a mátrix- és a divízionális szervezeti forma azonos mértékben képviseli magát a minta ebben a csoportba tartozó vállalatai körében. A szervezeti struktúrát vizsgálva az elhanyagolóknak estében a funkcionális szervezeti formán van a súlypont (68,42%). Megmutatkozik jelentősen kisebb arányban a lineáris (21,05%) és a mátrix (10,53%) szervezeti forma is.

4.16/c. táblázat Szervezeti struktúra megoszlása attitűd-klaszterenként (n=59)

Szervezeti struktúra	Fejlett és belső fejlődést kereső	Koordináló	Elhanyagoló, reaktív
Lineáris szervezet	56,52%	47,06%	21,05%
Funkcionális szervezet	39,13%	17,65%	68,42%
Mátrix szervezet	0,00%	17,65%	1,53%
Divízionális szervezet	4,35%	17,65%	0,00%

A fejlett és fejlődést keresők régióként történő megoszlását analizálva látható, hogy keletről nyugat felé haladva csökken a megoszlás (Kelet-Magyarország 34,78%, Közép-Magyarország 30,43%, Nyugat-Magyarország 26,09%). Hasonló vonulat nem mutatható ki a koordinálók és az elhanyagolóknak esetében. Koordinálók csoportját vizsgálva a legnagyobb arányban Kelet-

Magyarországon vannak jelen (58,82%), jelentősen kisebb mértékben mutatkoznak meg Közép- (17,65%) és Nyugat-Magyarországon (23,53%). Elhanyagoló, reaktív csoportja Közép-Magyarországon fordul elő legnagyobb mértékben (42,11%), majd Kelet-Magyarországon (36,84%), és végül Nyugat-Magyarországon (21,05%) az arányokat tekintve a legkisebb mennyiségben (4.16/d táblázat).

4.16/d. táblázat Régió szerinti megoszlás attitűd-klaszterenként (n=59)

Régió	Fejlett és belső fejlődést kereső	Koordináló	Elhanyagoló, reaktív
Kelet-Magyarország	34,78%	58,82%	36,84%
Közép-Magyarország	30,43%	17,65%	42,11%
Nyugat-Magyarország	26,09%	23,53%	21,05%
Teljes ország	8,70%	0,00%	0,00%

A minőség- és lean menedzsment stratégia és termelési struktúra összefüggése a vállalat jellemzőivel színes képet mutat. Azonban a minta elemszáma, valamint a vállalati tulajdonságok dimenzióinak egységesen nem numerikus, nominális skála jellege miatt a megfigyelés statisztikai szignifikanciája nem meghatározható. A számszerűsítés hiány ellenére a kialakult mintázat egyértelműnek tűnik.

Következőekben egyszempontú varianciaanalízist (One-way, ANVOA) végeztem el a minőség-, termelés- és lean menedzsment attitűd klaszterei és a vállalat humánerőforrás megközelítései között.

4.17. táblázat Minőségmenedzsment, termelés és lean menedzsment attitűd-klasztereinek ANOVA jellemzése

	F próba	Sig.
Karcsúsított szervezeti modell	4,890	0,011
Folyamatos fejlesztési programok	2,434	0,097
Munkaerő-rugalmasság fejlesztése	4,687	0,013
Vállalati márka építése a dolgozók között	5,308	0,008

Ennek megfelelően az eredmény értékelésének velejáró eleme a szignifikancia teszt, így számszerűsítve jelezhető, hogy a vállalati humánerőforrás mely megközelítései vannak statisztikailag igazolható kapcsolatban a minőség- és lean menedzsment, valamint a termelési stratégia hármásával. A vizsgálat eredményeit a 4.17. táblázat tanúsága szerint a kért négy szervezeti struktúrából három is szignifikánsan jellemző különbséget mutat a klaszterek viszonylatában (karcsúsított szervezeti modell Sig=0,011; munkaerő rugalmasság fejlesztése Sig=0,013; vállalati márka építése a dolgozók között Sig=0,008). Azaz mind három esetben elutasítható a null hipotézis, mivel az „F” próbákhoz tartozó valószínűségek szignifikancia szintje 0,005-nél kisebb. Vagyis a kategória átlagok szignifikánsan különböznek egymástól, így a vállalatokból képzett három létrehozott kategória (fejlett és belső fejlődést kereső, koordináló és a elhanyagoló, reaktív) és az általuk használt vállalati humánerőforrás megközelítés között, mérhető eltérés van.

4.18. táblázat A klaszter-attitűdök átlagkülönbözősége, vállalati humánerőforrás megközelítés szempontjából

Vállalati humánerőforrás megközelítései	Attitűd klaszterek (I)	Attitűd klaszterek (J)	Átlag különbség (I-J)	Átlag szórása	Sig.
Karcúsított szervezeti modell	<i>Fejlett és belső fejlődést kereső</i>	Koordináló	-0,141	0,387	0,717
		<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	0,986	0,375	0,011
	<i>Koordináló</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	0,141	0,387	0,717
		<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	1,127	0,404	0,007
Folyamatos fejlesztési programok	<i>Fejlett és belső fejlődést kereső</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	-0,986	0,375	0,011
		<i>Koordináló</i>	-1,127	0,404	0,007
	<i>Koordináló</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	-0,849	0,388	0,033
		<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	-0,261	0,376	0,491
Munkaerő-rugalmasság fejlesztése	<i>Fejlett és belső fejlődést kereső</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	0,849	0,388	0,033
		<i>Koordináló</i>	0,588	0,405	0,152
	<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	0,261	0,376	0,491
		<i>Koordináló</i>	-0,588	0,405	0,152
Vállalati márka építése a dolgozók között	<i>Fejlett és belső fejlődést kereső</i>	Koordináló	-0,593	0,429	0,172
		<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	0,769	0,416	0,070
	<i>Koordinátor</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	0,593	0,429	0,172
		<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	1,362	0,448	0,004
Vállalati márka építése a dolgozók között	<i>Fejlett és belső fejlődést kereső</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	-0,769	0,416	0,070
		<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	-1,362	0,448	0,004
	<i>Koordinátor</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	-1,072	0,379	0,007
		<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	0,080	0,368	0,828
Vállalati márka építése a dolgozók között	<i>Koordináló</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	1,072	0,379	0,007
		<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	1,152	0,396	0,005
	<i>Elhanyagoló, reaktív</i>	Fejlett és belső fejlődést kereső	-0,080	0,368	0,828
		<i>Koordináló</i>	-1,152	0,396	0,005

Az előbbieken leírtakat alapul véve a kapott eredmények szignifikánsak, viszont annak megállapítására, hogy mely átlagok között van eltérés az attitűd klaszterek vonatkozásában, LSD post-hoc tesztet hajtottam végre (4.18. táblázat). A vizsgálat összehasonlítja az egyes klaszter attitűd párok átlagait, 95 százalékos szignifikancia szinten.

A kapott adatok alapján a „elhanyagoló, reaktív” klaszterből párt képezve a „fejlett és belső fejlődést kereső” klaszterrel, valamint a „koordináló” klaszterrel, látható, hogy 95 százalékos

szignifikancia szint mellett, a klaszterek középértékei jelentősen különböznek a karcsúsított szervezeti modell dimenzióban. Folyamatos fejlesztési programok használatának LSD vizsgálata során megállapítható, hogy a „fejlett belső és fejlődést kereső” és a „koordináló” klaszter párok középértékei között eltérés mutatkozik. Eltérések mutatkoznak a munkaerő rugalmasság fejlesztés dimenziójának vizsgálata során, a „koordináló” és a „elhanyagoló, reaktív” klaszterpárok középértékei között. A vállalati humánerőforrás vizsgálati szempontjai közül, a vállalati márka építése a dolgozók közötti dimenzió esetében a „fejlett, belső fejlődést kereső”, és a „koordináló”, valamint a „koordináló” és „elhanyagoló” attitúd klaszter párok között, mutatkozik jelentős eltérés középértékek vonatkozásában.

A vállalati humánerőforrás megközelítési dimenziókban a többi attitúd klaszter párok esetében nem mutathatók ki statisztikailag igazolható eltérések.

A felmérésben szereplő vállalatok válaszai alapján megállapítható, hogy a „koordináló” és a „elhanyagoló, reaktív” klaszter párok között mutatkozik a legtöbb szignifikáns eltérés a vállalati humánerőforrás megközelítés szempontjából a középértékeket vizsgálva. Ezek a dimenziók az alábbiak: karcsúsított szervezeti modell, a munkaerő rugalmasság fejlesztése és a vállalati márka építése a dolgozó között. A „fejlett és belső fejlődést” és a „koordináló” klaszter párok között is több vizsgálati szempont esetében mutatkozik nagyfokú különbség középértékeit vizsgálva (folyamatos fejlesztési programok, vállalati márka építése a dolgozók között).

4.4. Lean menedzsment externális hatása az ellátási lánc versenykritériumaira

A következőkben a lean menedzsment alkalmazásának kapcsolatát vizsgálom az ellátási láncal összevetve. A lean menedzsment alkalmazásának jellegzetességeit feltáró főkomponenseket vetem össze beszállítók kiválasztásának paramétereivel, ami a 4.19. táblázatban látható. Az összefüggések megkeresését korreláció analízissel hajtom végre. A korrelációs együtthatókat elemezve megállapítható, hogy a beszállítók kiválasztása és a lean használat között több esetben is összefüggés mutatható ki, legalább 95 százalékos szignifikancia szint mellett.

A belső rugalmasság (lean menedzsment) és az integrálhatóság (beszállítók kiválasztása) közepesen erős pozitív kapcsolatot jelez ($r=0,475$), vagyis minél inkább jelen van a cég működésében lean menedzsment szempontból a belső rugalmasság, annál nagyobb mértékben fontos a beszállítók kiválasztásai szempontjai közül az integrálhatóság. Tehát ha komponensekre bontjuk a fenti megállapítást, akkor a következőképpen alakulnak a csoportok, belső rugalmasságot tekintve:

- lean céljai közül a kiszámíthatóság növelése (azonos ütemidő, automatizálás, folyamatos termelés, termelés kiegyensúlyozása, gyors átállás)
- a lean eszközök a gyártásban, valamint
- a lean gondolkodásmód közül pedig a szervezeti megközelítés (információ megosztása elv, fejlesztés és innováció magán az értékteremtő folyamaton, többcélúan képzett munkaerő, pazarlások kiiktatása, ipari tervezés a termelésben, funkciók közötti csapatok kialakítása),

ami hatást gyakorol a beszállítók kiválasztási kritériumait tekintve az integrálhatóságra. Az integrálhatóság pedig a következő tételeket foglalja magába:

- információ megosztás,
- szállítói potenciál,
- innovációra és közös tervezésre való képesség,
- fizikai közelség, logisztikai költségek.

4.19. táblázat Korrelációanalízis a lean menedzsment használata és a beszállítók kiválasztásának paramétereit között

Dimenzió redukció változói		Beszállítók kiválasztása	
		Integrálhatóság	Közvetlen előnyök
Lean használata	Belső rugalmasság	0,475**	-0,001
	Hibák kiküszöbölése	-0,309*	-0,282*
	Rendszerintegritás	-0,002	-0,070

*p<0,05; ** p<0,01

Az integrálhatóság (beszállítók kiválasztása) és a hibák kiküszöbölése (lean menedzsment) közepes negatív korrelációt mutat ($r=-0,309$). Azaz minél nagyobb mértékben van szükség a hibák kiküszöbölésre lean menedzsment szempontból, annál kisebb az beszállítók integrálhatóságának mértéke. A következő komponensek tartoznak a hibák kiküszöbölése lean menedzsment tematikába:

- lean gondolkodásmód: integrált megközelítés (beszállító a szövetséges és nem ellenség elv, vevői igények szerinti helyi munka- és termelésstervezés, minőségi termék/folyamat előállítása és minőség önálló javítása, „gondolkodás” és a „cselekvés” integrálásának megvalósulása, problémák gyökerének megtalálása);
- lean célja a pontosság növelése (bizonyos szempontok szerinti raktárelrendezés, időbeli pontosság, hibás termék legyártásának megakadályozása, rend és tisztaság a vállalatban).

A 4.19. korrelációs táblázat továbbá azt is mutatja, hogy a közvetlen előnyök (beszállítók kiválasztása) és a hibák kiküszöbölése (lean használat) között szignifikáns kapcsolat van ($r= -0,282$). Ez a kapcsolat gyenge negatív korrelációt mutat, tehát minél kisebb mértékben van szükség a hibák kiküszöbölésre lean menedzsment fókusszal, annál kedvezőbb szinten vannak jelen a közvetlen előnyök (szállítási teljesítmény és az ár) a beszállítók kiválasztási paramétereit kapcsán.

Lean menedzsment esetében a rendszerintegritás főkomponens nem hozható kapcsolatba a beszállítók kiválasztási paramétereivel.

A gyakorlat felfedte, hogy a lean menedzsment alkalmazásának három főkomponenséből kettő, legalább 95%-os megbízhatósággal köthető a beszállítói kiválasztás megközelítéseivel (4.19. táblázat). Ezáltal a lean menedzsment vállalaton belüli alkalmazása, externális hatásokkal jár ellátási lánc versenykritériumaira. Ez alapján az 5. hipotézist a statisztikai eredmények alapján igazoltnak tekintem.

4.5. Új tudományos eredmények

Alábbiakban a kutató munkám során elért új tudományos eredményeket foglalom össze.

1. Korszerű termelés és minőségmenedzsment eszközök alkalmazása

A minőség-, a lean- és a technológiai eszközök alkalmazására vonatkozó empirikus kutatás adataiból, a közepesen, a többnyire és a nagyon jellemző válaszok gyakoriságának kumulálásával feltártam, hogy a vizsgált mezőgazdasági gépgágytók jellemzően nem alkalmazzák a kutatás fókuszában lévő minőségmenedzsment technikák 75 százalékát, lean menedzsment eszközök 77 százalékát, és a termelés technológiai eszközök 63 százalékát.

2. Menedzsment technikák alkalmazása a vállalat méret függvényében

A hazai mezőgazdasági gépgyártók körében folytatott felméréssel és korreláció analízissel kimutattam, hogy vizsgált menedzsment technikák közül, a technikákat alkalmazók körében, a lean menedzsment technikák és a technológiai eszközök alkalmazásai mutatnak 95 százalékos szignifikancia szinten pozitív irányú kapcsolatot a vállalat méretének növekedésével.

3. Lean menedzsment összefüggése a termelési struktúrával

A lean menedzsment technikákat és technológiai eszközöket használó mezőgazdasági gépgyártók körében folytatott empirikus vizsgálatral és statisztikai módszerek alkalmazásával, igazoltam, hogy 99 százalékos szignifikancia szinten, pozitív kapcsolat mutatkozik a belső rugalmasságra használt lean menedzsment és a fejlett termelés között, vagyis a belső rugalmasságra használt lean menedzsment irány alkalmazásának fokozásával, a fejlett termelés jelenléte növekedést mutat.

4. Attitűdök a minőség-, a lean menedzsment és a termelési struktúrában

A magyarországi mezőgazdasági gépeket gyártók körében végzett felméréssel és főkomponens elemzéssel a minőség- és a lean menedzsment technikákat valamint technológiai eszközöket alkalmazók körében empirikus vállalati attitűdöket határoztam meg, melyek a fejlett, a koordináló, az elhanyagoló, a fejlődést kereső, és a reaktív. Az azonosított attitűdök az inputváltozók 69 százalékát őrizték meg, így alkalmassá váltak annak meghatározására, hogy a vállalati jellemzők alapján milyen eltérések mutathatók ki.

5. Lean menedzsment kapcsolata az ellátási lánc versenykritériumaival

A magyar mezőgazdasági gépgyártók körében folytatott empirikus kutatással és korreláció analízissel kimutattam, hogy a lean menedzsment technikákat alkalmazók körében, 99 százalékos szignifikancia szinten, a belső rugalmasságra használt lean menedzsment pozitív kapcsolatot mutat a beszállítók kiválasztási paramétereit közül az integrálhatóság fontosságával, azaz a belső rugalmasságra használt lean menedzsment növekedésével, fokozódik a beszállítók kiválasztási szempontjai közül az integrálhatóság fontossága.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A kutatásom folyamán a vizsgált iparágban, mind elméleti, mind gyakorlati vonatkozásban releváns tapasztalatra tettem szert. Időszerűsége jelentős, mivel a termelékenység, a hatékonyság, az eredményesség, és a versenyképesség állandó kérdés a vállalatok életében, melyre az általam vizsgált termelés-, minőség és lean menedzsment területek külön-külön és együttesen is kifejtik hatásukat. A vizsgálatom számos olyan, kutatási eredményt hozott, melyek az iparban dolgozó szakemberek számára hasznosíthatók lehetnek.

A felméréseimből jól látszik, hogy a minőségmenedzsment technikák esetében a gyártási folyamat során felmerülő problémák javításához kapcsolódó eszközöket preferáltabban használják a gyártók, mint a folyamatfejlesztő eszközöket. Javaslom, hogy a folyamatfejlesztő eszközök használatára hasonló figyelmet fordítsanak, mint a gyártási folyamatban megjelenő nem megfelelőségek kezelésére szolgáló technikák esetében, hiszen ezekkel az eszközökkel preventíven tudnák kezelni a gyártás során felmerülő minőségi problémákat a vevők irányába.

A vevői elégedettség mellett a gyártás hatékonyságának szemelőtt tartása is fontos szempont az eredményesség fenntartásának céljából. A gyártást két különböző irányból lehet a hatékonyság irányába terelni, ezáltal a lean menedzsment fókuszába helyezni. Az egyik a gyártáshoz szorosan kapcsolódó fejlesztések, a másik az időhatékonyság növelése. Eredményeimből kitűnik, hogy a gyártók a produktivitásukat jellemzően szorosan a gyártáshoz kapcsolódó célok elérésében látják, ezzel szemben csak részben kihasznált lehetőségek mutatkoznak az időhatékonysággal foglalkozó célok vizsgálta során. Javaslom, hogy az időhatékonyságra nagyobb hangsúlyt fektessenek a vállalati oldalról így a termelési folyamat során a lean menedzsment eszközök nagyobb mértékű használatát érhetik el az üzemmérettel összhangban. Ezáltal a versenypozíciójukat meg tudnák őrizni vagy növelni is képesek lennének a mezőgazdasági gépgyártással foglalkozó cégek.

Az eredményeim alapján a következő javaslatokat fogalmazom meg az eltérő eszközök alkalmazására vállalatméret függvényében, melyek a következők. A nagyvállalatok vonatkozásában az 5S-re, a TPM-re, a SMED-re, a Poka yoke-ra, a cellagyártásra, az egydarabos áramlásra, az értékáram elemzésre, a kanbanra és a Jidoka technikákra nagyobb hangsúlyt kell fektetni. Közepesvállalatok esetében a TPM-re, a cellagyártásra, az egydarabos áramlásra, az értékáram elemzésre, az 5S-re és a Poka yoke-ra szükséges fókuszálni. Kisvállalkozások körében, a cellagyártásra, az értékáram elemzésre, az 5S-re, a Kaizenre, a vizuális menedzsmentre és a Jidokára fontos összpontosítani. Mikro vállalkozások tekintetében a Kaizenre, a standardizált munkavégzésre és a vizuális menedzsmentre lenne célszerű, ha a jelenlegi állapotnál nagyobb hangsúlyt fektetnének.

A gyártáshoz kapcsolódik más versenyképességi pozíciót megtartó, vagy éppen növelő terület is, ez a termelési technológiák köre. Vizsgálataimmal feltártam, hogy a gyártók kevésbé érdeklődnek a technológiai fejlődés iránt, mivel a modern technológiai eszközök lényegesen kisebb hangsúlyt kapnak a felmérés eredményei alapján, mint a hagyományos eszközök. Javaslom a modern eszközök nagyobb mértékű használatát így a vevői elégedettség növekedését illetve kedvezőbb piaci pozíciót tudnak elérni.

A kutatás tekintetében fejlesztési lehetőség mutatkozik az alkalmazott kérdőívre vonatkozóan, mert az ágazat specifikumait szem előtt tartva készült. Más gyártó tevékenységet folytató iparágakban alkalmazhatóvá válna, ha a kutatás során használt kérdőív gyengeségei újra gondolás alá esnének. Ezzel egy rövidebb, primer adatok gyűjtésére szolgáló kérdőív jöhetne létre, mely a jelen kutatás során alkalmazott kérdőívnél célirányosabban a termelés-, a minőség és a lean menedzsment jelenlétét vizsgálná a gyártó iparágakban. A gyártást végző vállalatokra kiterjesztett lekérdezés eredményei, általános iránymutatást adhatnának a vállalatok hatékonyságának növeléséhez a menedzsment területekkel.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

KORSZERŰ TERMELÉS- ÉS MINŐSÉGMENEDZSMENT ESZKÖZÖK A MAGYAR MEZŐGAZDASÁGI GÉPGYÁRTÓKNÁL

A kutatási munkám keretein belül, első lépésként a témához kapcsolódó hazai és a nemzetközi szakirodalmat vettem górcső alá, melyben a menedzsment hármass (termelés-, minőség-, lean menedzsment) fejlődésére és a termeléshez való kapcsolódásukra, illetve a hozzájuk tartozó eszközök értelmezésére, valamint a korszerű termelés- és minőségmenedzsment fuzionálására tértem ki. Az elmúlt években készült mezőgépipari felmérés Magyarországon innováció menedzsment fókusszal, ellenben más menedzsment területet a kutatás középpontjába helyező kutatás, jelen iparában ez idáig nem történt. Megállapítottam az áttekintett empirikus vizsgálatok alapján, hogy a minőség- és lean menedzsment stratégia, valamint termelési struktúra együttesében, korábbiakban nem történt kutatás, a magyar mezőgazdasági gépeket gyártók körében.

A szakirodalmi összefoglalót alapul véve definiáltam a vizsgálni kívánt célokat, melyhez szorosan kapcsolódva a tanulmányozni kívánt hipotézisek vizsgálatát tűztem ki célul. Majd létrehoztam az empirikus kutatásomhoz kapcsolódó módszertant. Ismertettem a primer kutatások (primer I. kérdőív – kukorica betakarító adaptereket gyártó, primer II. kérdőív – magyar mezőgazdasági gépgyártók) folyamán alkalmazott kérdőívek fejlesztéseinek lépéseit és felépítéseit. A kukorica betakarító adaptereket gyártók vizsgálata során használt kérdőív fejlesztési irányát, a vele párhuzamosan folytatott kvantitatív kutatás eredményeiből levont következtetések alapján, célirányosan dolgoztam át, és kiterjesztettem a vizsgált területet, a magyar mezőgazdasági gépgyártók körére.

A következő feladatként, a kérdőívek megválaszolásából származó adatok feldolgozását, eredményekké formálását végeztem el, a hipotéziseimet szem előtt tartva. A primer II. kutatást a magyar mezőgazdasági gépeket gyártók körében folytattam le, melynek eredményeképpen 59 kitöltött kérdőív keletkezett. Az adatok elemzése, értékelése folyamán, bemutattam az ágazatra jellemző termelés-, minőség- és lean menedzsment befogadásának mélységét, eszköztárának jelenétét a vizsgált iparágra vonatkozóan. Ugyanakkor az általam kialakított dimenzióredukciós változók és tematikai csoportok közötti kapcsolatokat feltártam, melyhez egy vizsgálati és mérési modellt dolgoztam ki. Ennek segítségével öt vállalati attitűdöt alakítottam ki. A kialakított attitűdök a következők: a fejlett, a koordináló, az elhanyagoló, a fejlődést kereső és a reaktív. Mélyrehatóan elemeztem a kialakított attitűdök alkalmazásával, azokat az összefüggéseket, melyek a minőség, a termelési struktúra és a lean menedzsment között mutatkoznak a mezőgazdasági gépgyártóknál. Szem előtt tartottam azoknak a strukturális és operatív változóknak a meghatározását, melyek a hazai mezőgépiparágban, az egymáshoz szorosan kapcsolódó menedzsment hármass (termelés-, minőség-, lean menedzsment) jelenlétére egyöntetűen kifejtik hatásukat. Kutatásommal felfedtem, a karcsúsított gyártás, vállalaton belüli alkalmazása, milyen externális hatásokkal jár az ellátási lánc versenykritériumaira. Ezeket összegezve megfogalmazásra kerültek az új tudományos eredmények.

A dolgozat zárásaként a kutatás eredményeiből levonható következtetéseket foglaltam össze. Ahol a menedzsment technikák használatára vonatkozó eredmények vonatkozásában javasoltam, hogy a vállalatméretétől függetlenül a már használt technikákra nagyobb hangsúlyt lenne szükséges fektetni, hiszen ezzel elérhető lenne egy intenzív javulás a hatékonyság különböző területein. Ismertettem a kutatás korlátait, valamint javaslatot tettem a kutatás fejlesztésének, és folytatásának lehetőségeire.

7. SUMMARY

ADVANCED PRODUCTION AND QUALITY MANAGEMENT TOOLS FOR THE HUNGARIAN AGRICULTURAL MACHINERY MANUFACTURING SECTOR

As a first step of my research work, I thoroughly reviewed both national and international literature related to the topic. I focused on the development of three management fields: production, quality and lean management, and their connection to production, the interpretation of associated tools and the fusion of advanced production and quality management. In the last years, agricultural machinery industry surveys focused on innovation management were carried out in Hungary but other research with a different management focus was not conducted in this industry. Based on the empirical studies reviewed, I concluded that no research had been previously made in the combined application of quality and lean management strategy and production structure amongst Hungarian agricultural machinery manufacturers.

Using the literature summary as a basis, I defined the research questions to be used in the assessment of the hypothesis under investigation. Then I created the methodology related to my empirical research and described the steps and structures of the development of the questionnaires used in the primary researches (primary questionnaire I for the manufacturers of maize harvester adapters, primary questionnaire II for Hungarian manufacturers of agricultural machinery). Based on the conclusions drawn from the results of the quantitative research conducted in parallel with the development of the questionnaire used in the examination of the maize harvester adapter manufacturers, I performed the targeted revise of this questionnaire and extended the examination to Hungarian agricultural machinery manufacturers.

As a next task, I processed and interpreted the data obtained from the answers to the questionnaires, with my hypotheses in mind. I conducted the primary research II involving Hungarian agricultural machinery manufacturers, which resulted in 59 completed questionnaires. In the analysis and evaluation of the data, I presented the extent of adoption of the production, quality and lean management specific to the sector and the presence of its toolkit concerning the industry examined. At the same time, I revealed the relationships between the dimension reduction variables and the thematic groups I established, for which I developed an assessment and measurement model. Using this, I established five corporate attitudes. The attitudes based on the model are: advanced, coordinating, negligent, development-oriented and reactive. Using these attitudes, I performed an in-depth analysis of the correlations between quality, production structure and lean management concerning agricultural machine manufacturers. I took into consideration the definition of the structural and operational variables that have an effect on the presence of the three closely related fields of management (production, quality, lean management) in the domestic agricultural machinery industry. In my research, I also revealed the external effects of the application of streamlined production within a company on the competitive criteria of a supply chain. Summarising these, I answered the research questions and compiled the new scientific results.

As a conclusion of my thesis, I summarized the conclusions that can be drawn from the research results. I definitely suggest to place particular emphasis on the applied techniques regardless of the company size to achieve intensive improvement of a wide range of efficacy indicators. I described the limitations of the research and made proposals for the development and continuation thereof.

8. MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

1. Amoako-Gyampah, K., Meredith, J. R. (1989): The operations management research agenda, *Journal of Operations Management*, 8 (3), pp. 250-262.
2. Angelis, J., Conti, R., Cooper, C. és Gill, C. (2011): Building a high-commitment lean culture. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22 (5), pp. 569-586.
3. Atkinson, P. (2010): Lean is a cultural issue. *Management Services*, 54 (2), pp. 35-44.
4. Babbie E. (1999): A társadalomtudományi kutatás gyakorlata. Balassi Kiadó, Budapest. ISBN: 9789634560005.
5. Bak, Á. (2013): A magyar Mezőgazdasági gépgyártók innovációs aktivitása. Doktori (PhD) értekezés. Gödöllő, 145 o.
6. Banks, J. (1989): Principles of quality control. New York: John Wiley & Sons, pp. 44-48.
7. Baran S., Fazekas I., Glevitzky B., Iglói E., Ispány M., Kalmás I., Nagy É., Tar L., Verdes E. (2000): Bevezetés a matematikai statisztikába. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen
8. Barna I., Székelyi M. (2004): Túlélőkészlet az SPSS-hez. ISBN 978-963-9326-42-2. 17. o.
9. Baudin, M. (2007): Working with machines: The nuts and bolts of lean operations with jidoka, New York: Productivity Press, pp. 58-100.
10. Bayraktar, E., Jothishankar, M.C., Tatoglu, E., Wu, T. (2007): Evolution of operations management: past, present and future, *Management Research News*, 30 (11), pp. 843-871.
11. Bellon, E. (2011): Megtalálják helyüket a hazai mezőgépgyártók. MMG piac. A Magyar Mezőgazdaság és a Kertészet és Szőlészet melléklete. 8 (1), 10. o.
12. Best, M., Neuhauser, D. (2006): Walter A. Shewhart, 1924, and the Hawthorne factory. *Qual Saf Health Care*, 15 (2), pp. 142-143.
13. Bhasin, S. (2015): Lean management beyond manufacturing - a holistic approach. Berlin: Springer., pp. 27-50.
14. Bicheno, J., Holweg, M. (2009): The lean toolbox. Buckingham: Picsie Buckingham., pp. 13-35.
15. Boakye-Adjei, K., Thamma, R., Kirby, E.D. (2014): Automation: the future of manufacturing. Proceedings of the 2014 IAJC-ISAM International Conference. September 25-27, 2014, Orlando, Florida, ISBN 978-1-60643-379-9., pp. 10-16.
16. Boone, T., Whybark, D.C. (1995): Contemporary manufacturing practices and asset productivity. Pan Pacific Conference, XII, New Zealand, May.
17. Buffa, (1980): Research in operations management. *Journal of Operations Management*. 1 (1), pp. 1-7.
18. Business Performance Improvement Resource (2017). History of quality. (Online). Elérhető: <http://www.bpir.com/total-quality-management-history-of-tqm-and-business-excellence-bpir.com.html>. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: history of quality management. (2017.12.04).

19. Carlson, C.S. (2014): Understanding and applying the fundamentals of FMEAs. Annual Reliability and Maintainability Symposium. January 2014.
20. Chase, R.B. (1980): A classification and evolution of research in operations management. *Journal of Operations Management*. 1 (1), pp. 9-14.
21. Chase, R.B., Aquilano, N.J. (1995): Production an operations management. manufacturing and services. New York: Iwin., pp. 345-460.
22. Chase, RB., Zhang, A. (1998): Operations management: internationalization and interdisciplinary integration. *International Journal of Operations and Production Management*. 18 (7), pp. 663-667.
23. Chiarini, A (2013): Lean organization: from the tools of the toyota production system to lean office. Berlin: Springer., pp. 15-30.
24. Chikán A. (1997): Az anyagi folyamatok menedzsmentje a magyar gazdaságban a nemzetközi tendenciák tükrében, BKE, Doktori (PhD) értekezés., 79-165 o.
25. Chikán A., Demeter K. (2001): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje. Budapest: Aula Könyvkiadó, 145-178. o.
26. Chikán, A. (2003): Vállalatgazdaságtan. Budapest: Aula Kiadó, 367-378.o.
27. Chikán, A. (2009): An empirical analysis of managerial approaches tot he role of inventories. *International Journal of Production Economics* 118., pp. 131-135.
28. Chikán, A., Demeter, K. (1996): Manufacturing strategy and organizational integration. th In: Preprints of the 9 International Working Seminar of Production Economics, 1996 Igl/Innsbruck, pp. 537-546.
29. Conti, T.A. (2007): A history and review of the european quality award model. *The TQM Magazine*. Vol. 18. (2), pp. 112-128.
30. Csath, M. (2005): Minőségstratégia TQM. Budapest: Nemzeti tankönyvkiadó, 100. o.
31. Csité, A., Csurgó, B., Himesi, Zs., Kovách, I. (2002): Agrárpolitikai hatásvizsgálat: földhasználat, foglalkoztatottság, üzemszerkezet. In: Kovách, I. (szerk.) Hatalom és társadalmi változás. A poszt szocializmus vége. Budapest: Napvilág., 309-361. o.
32. Csőke, Z. 2017): Mi az FMEA? Az FMEA egy mozaikszó. (Online). Elérhető: <http://www.mibi.hu/doc/FMEA.pdf>. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: FMEA (2017.12.4).
33. Dantzig G.B. (2016): Linear programming and extensisons. Princeton, New Jersey: Princeton University Press., pp. 12-28.
34. Daveport, T.H. (2001): A folyamatok áruvá válása, *Harvard Business Manager*., pp. 6-14.
35. Deloitte H., Touche R. (2002): The road to world class manufacturing – Lean manufacturing survey report. (Online). Elérhető: <https://www.scribd.com/doc/21544974/UK-Road-to-World-Class-Manufacturing-1>. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: world class manufacturing. (2017.12.4).
36. Demeter, K. (2009): Marketing, manufacturing and logistics: an empirical examination of their joint effect on company performance. *International Journal of Manufacturing Technology and Management* 16., p. 215.

37. Demeter, K., Jenei, I., Losonci, D. (2011): A lean menedzsment és a versenyképesség kapcsolata. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem Versenyképesség Kutató Központ., 118 o.
38. Demeter, K., Matyusz, Zs. Szigetvári, Cs. (2012): The impact of external market factors on operational practices and performance of companies. *Society and Economy*. 34 (1), pp. 73-93.
39. Deming, W.E. (1950): Elementary principles of the statistical control of quality. Tokyo: Nippon Kagaku Gijutsu Remmei., pp. 25-28.
40. Deming, W.E. (1986): Out of the crisis. Cambridge: Cambridge University Press., pp. 100- 134.
41. Deming, W.E. (1994): The new economics for industry, government, education. Cambridge: MIT Centre for Advanced Engineering Study., pp. 116-190.
42. Dennis, P. (2007): Lean production simplified. 2. kiadás. Boca Raton: CRC Press., pp. 19-61.
43. Dimény, I. (1975): A gépesítésfejlesztés ökonómiája a mezőgazdaságban. Budapest: Akadémiai Kiadó., 508 o.
44. Drejer, A., Blackmon, K., Voss, C. (2000): Worlds apart? – a look at the operations management area in the US, UK and Scandinavia. *Scandinavian Journal of Management* 16, pp. 45-66.
45. Estók J. (1996): A mezőgazdasági gépgyártás története Magyarországon. Budapest.
46. Ettlíe, J.E., Burstein, M.C., Fiegenbaum A., (1990): Manufacturing strategy, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 53-62.
47. Evans, J.E., Olson, D.L. (2000): Statistics, data analysis, and decision modelling, prentice hall. New Jersey: Upper Saddle River, p. 160.
48. Faigl, Zs. (2004): Minőségmenedzsment módszerek; oktatási segédanyag vegyészmérnök hallgatók számára. BME IMVT, 128-131. o.
49. Fenyvesi L. (2017): A hazai mezőgépgyártók hozzájárulása az iparhoz. *Agrárnapló, Országos Mezőgazdasági Szakfolyóirat XXI. évf. 2017 (08)*, 73-81. o.
50. Ferdows, K., de Meyer, A. (1990): Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory, *Journal of Operations Management*, 9 (2), pp. 168-184.
51. Filippini, R. (1997): Operations management research: some reflections on evolution, models and empirical studies in OM. *International Journal of Operations and Production Management*, 17 (7), pp. 655-670.
52. Flynn, B., Schroeder, R.G., Flynn, E.J., Sakakibara, S., Bates, K.A. (1997): World-class manufacturing project: overview and selected results, *International Journal of Operations and Production Management*, 17 (7), pp. 671-685.
53. Fónagy, Z. (2000): Haza és haladás – a reformkortól a kiegyezésig. (Online). Elérhető: <http://mek.oszk.hu/01900/01903/html/index7.html>. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: mezőgazdasági technika (2017.12.4).
54. Für L. (1985): Kühne Ede, In *Agrártörténeti életrajzok*. Szerk. Für Lajos-Pintér János Budapest. 175. o.

55. Gaál, Z. (2007): Karbantartás-menedzsment. Veszprém. Pannon Egyetem Kiadó. 19-29. o.
56. Gaither, N. (1990): Production and operations management. A problem-solving and decision-making approach, The Dryden Press., pp. 30-52.
57. Gharakhani, D., Rahmati, H., Farrokhu, M.R., Farahmanian, A. (2013): Total quality management and organizational performance. American Journal of Industrial Engineering, 1 (3), pp. 46-50.
58. Goldratt, E.M. (1992): The goal: a process of ongoing improvement. North River Press., pp. 250-258.
59. Griffin, R.W. (2017): Management, ISBN 987-1-30550129-4, Boston., p. 3.
60. Gunasekaran, A., Ngai, E.W.T. (2012): The future of operations management: an outlook and analysis, International Journal of Production Economics, 135., pp 687-701.
61. Harvard Business Review (2000): Harvard business review on managing the value chain. Cambridge: Harvard Business School Press.
62. Haskin, D. (2010): Allocating internal audit costs in a lean environment. Internal Auditing 25., pp. 25-32.
63. Hayes, R.H. (2008): "Operations management's next source of galvanizing energy?". Production and Operations Management, 17 (6), pp. 567-572.
64. Hirano, H. (2010): JIT Implementation manual, waste and the 5S's. London: Boca Raton, CRC Press., pp. 237-307.
65. Holweg, M. (2007): The genealogy of lean production. Journal of Operations Management, 25., pp. 420-437.
66. Houston, A. (1988): A total quality management process improvement model. (Online). Elérhető: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a202154.pdf>. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: total quality management. (2017.12.4).
67. Houston, A., Dockstader, S.L. (1997): Total quality leadership: a primer. (Online). Elérhető: www.balancedscorecard.org/portals/0/pdf/primer.pdf. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: total quality management (2017.12.4).
68. Huete, L., Roth, A.V. (1987): Linking manufacturing capabilities with SBU strategic directions. Proceedings of the Decision Sciences Institute. 1987 November, Boston., pp. 765-767.
69. Hunter, J. (2012): Speech by Dr. Deming to Japanese business leaders in 1950. A W.Edwards Deming Intézet blogja. (Online). Elérhető: <https://blog.deming.org/2012/11/speech-by-dr-deming-to-japanese-business-leaders-in-1950/>. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Deming, Japan (2017.12.4).
70. Husti, I. (2006): A mezőgazdaság műszaki fejlesztése. Akadémiai doktori értekezés., 168. o.
71. Husti, I. (2009): A minőségmenedzsment elemei. Gödöllő: Szent István Egyetemi Könyvkiadó, 14-17. o.
72. Husti, I., Antos, G., Lőrincz, L., Bak, Á. (2014): A magyar mezőgazdasági gépgyártás helyzete és kilátásai. Gazdálkodás, 58 (5), 413-426. o.

73. Imai, M. (1986): Kaizen: the key to Japan's competitive success. New York: McGraw-Hill., pp. 345-356.
74. IMD (2005): World competitiveness yearbook 2005. IMD International, Switzerland, p. 608.
75. Káposztás I., Sziágyi G. (1972): A Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Gépgyártás története. Kézirat. Budapest.
76. Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996): Assessing change towards lean production. International Journal of Operations & Production Management, 16 (2), pp. 24-41.
77. Király I. (2013): A magyar mezőgazdaság gépesítésének múltja 1989-ig. Pethő Nyomda Kaposvár. ISBN 987-963-7212-81-9. 226-347. o.
78. Koltai, T. (2012): Termelésmenedzsment, 11-29. o.
79. Kootanaee, A.J., Babu, K.N., Talari, H.F. (2013): Just-in time manufacturing system: from introduction to implement. International Journal of Economics, Business and Finance. 1 (2), pp. 7-25.
80. Kovách, I. (2012): A vidék az ezredfordulón - a jelenkori magyar vidéki társadalom szerkezeti és hatalmi változásai. Budapest: Argumentum., 66-78. o.
81. Kovács Z., Szűcs B., Pató G. (2008): A karbantartás munkaterület feladat és kompetencia elvárásai-Egy kutatás előzetes eredményei. in: Balogh, Á. (szerk.) A karbantartás fókuszában: Érték, költség, versenyképesség nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, pp. 190-204.
82. Kovács, I. (2011): Integrált vállalatirányítási rendszerek, (i.k.), 43-44. o.
83. Kő P. (2011): Versenyhátrányban mezőgépiparunk itthon és a világpiacon. GMI Gazdasági Tükörcső Magazin, 9, 30-32. o.
84. Kövesi, J. Topár J.(2006): A minőségmenedzsment alapjai. Budapest: Typotex Kiadó, 113-147. o.
85. Krafcik, J. (1988): Triumph of the lean production system. Sloan Management Review, 41, pp. 41-52.
86. Kühne gyártörténete (2018), Elérhető: <http://www.kuhne.hu/gyartortenet.html>, Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Mezőgazdasági gépgyártás története (2018.08.25).
87. LaBar, G. (1996): Can ergonomics cure 'human error'? Occupational Hazards, 58 (4), pp. 48-51.
88. Laczka, É. (2007): A magyar mezőgazdaság az EU csatlakozás körüli években, 2000-2005. Budapest: KSH
89. Larten, Y., Haddout A., Benhadou M., Manufacturing, L. (2015): Successful lean implementation: the systematic and simultaneous consideration of soft and hard lean practices. International Journal of Engineering Research and General Science. 3 (2), pp. 258-270.
90. Laugen, B.T., Acur, N., Boer, H., Frick, J. (2005): Best manufacturing practices. What do the best-performing companies do? International Journal of Operations & Production Management 25 (2), pp. 131-150.

91. Laureani, A. és Antony, J. (2012): Critical success factors for the implementation of lean sigma. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3, pp. 274-283.
92. Leite, H.R., Vieira, G.E. (2015): Lean philosophy and its applications in the service industry: a review of the current knowledge. *Production*. 25 (3), pp. 18-26.
93. Liker, J. K. (2008): A Toyota-módszer – 14 vállalati irányítási alapelv. Budapest: HVG Kiadó Zrt. 78-100. o.
94. Liker, J.K. (2004): *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw Hill Professional., pp. 152-168.
95. Liker, J.K., Convis, G.L. (2012): *The Toyota way to lean leadership: achieving and sustaining excellence through leadership development*. New York: McGraw Hill Professional., pp. 25-44.
96. Linderman, K., Chandrasekaran, A. (2010): The scholarly exchange of knowledge in operations management, *Journal of Operations Management*, 28, pp. 357-366.
97. Losonci, D., Demeter, K. (2013): Lean production and business performance – international empirical results. *An International Business Journal*, 23 (3), pp. 218-233.
98. Lowe, J. (1993): Manufacturing reform and the changing role of the production supervisor: the case of the automobile industry. *Journal of Management Studies*, pp. 739-758.
99. Lőrincz, L. (2013): A mezőgépipar helyzete és a hazai mezőgépigények kielégítésének lehetőségei. Előadás. Hazai Mezőgépgyártók fóruma, Országos Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Kiállítás és Vásár, Budapest, 2013. szeptember 19.
100. MacCarthy, B.L., Lewis, M., Voss, C., Narasimhan, R. (2013): The same old methodologies? Perspectives on OM research in the post-lean age. *International Journal of Operations and Production Management*, 3 (7), pp. 934-956.
101. Malhotra, N.K. (2002): *Marketingkutató, Jogi és Üzleti Kiadó*, Budapest.
102. Manczel J., Kiss A., Pintér L., Varga K. (1983): *Statisztikai módszerek alkalmazása a mezőgazdaságban*. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, ISBN 9632314697. 164-165. o.
103. Martinez-Lorente, A.R., Dewhurst, F., Dale, B.G. (1998): Total quality management: origins and evolution of the term. *The TQM magazine*, 10 (5), pp. 378-386.
104. Matt, D.T., Rauch, E. (2012): Implementation of lean production in small sized enterprises. *CIRP Conference*, pp. 420-425
105. Meredith, J.R. (2001): "Hopes for the future of operations management". *Journal of Operations Management*, 19 (4), pp. 397-402.
106. Miller, J.G., Graham, M.B.W., Freelans, J.R., Hottenstein, M., Maister, D.H., Meredith, J., Schmenner, R.W. (1981): Production/operations management: agenda for the '80s, *Decision Sciences*, 12 (4), pp. 547-571.
107. Miller, J.G., Roth, A. (1994): A taxonomy of manufacturing strategies, *Management Science*, 40 (3), pp. 285-304.
108. Miltenburg J. (2001): One-piece flow manufacturing on U-shaped production lines: a tutorial, *IIE Transactions*, 33, pp. 303-321.

109. Moen, R.D., Norman, C.L. (2010): Circling back – clearing up the myths about the Deming cycle and seeing how it keeps evolving. *Quality Progress*, November 2010, pp. 23-28.
110. Monden, Y. (1983): *Toyota production system - practical approach to production management*. Industrial Engineering and Management Press, USA Georgia: Norcross, pp. 113-125.
111. Montgomery Douglas C. (2004): *Introduction to statistical quality control* (5th ed.). Hoboken, NJ: Wiley, pp. 108-109.
112. Morgante, A., Raggi, A., Petti, L. (2001): Instruments for the assessment of business environmental performance. In: Dahiya (szerk.) *The current state of business disciplines*. Rohtak: Spellbound Publications., pp. 145-185.
113. Muchinsky, P.M. (1983): *Psychology applied to work. An introduction to industrial and organizational psychology*. Chicago, IL: The Dorsey Press., pp. 67- 85.
114. Nagy, I. (2001): *Minőségbiztosítás*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó 128-163. o.
115. Nakajima, S. (1988): *Introduction to TPM: Total productive maintenance*. New York: Productivity Press., pp. 1-124.
116. Németh, L., Mosoni T. (1994): *Gyártóberendezések és mérnökeszközök alkalmazásának vizsgálata statisztikai módszerekkel II. Minőség és Megbízhatóság*, 10-12. o.
117. Nemzetgazdasági Minisztérium (2016): *KKV Évkönyv. A kis- és középvállalkozások helyzete Magyarországon 2014*. Budapest, 1-109. o.
118. Ohno, T. (1988): *Toyota production system – beyond large scale production*. London: Productivity Press
119. Orlicky, J. (1975): *Material requirements planning, The new way of Life in Production and Inventory Management*, pp. 20-44.
120. Osada, T. (1991): *The 5S's: five keys to total quality environmental*, Hong: Asian Productivity Organization., pp. 40-82.
121. Parányi Gy. (1999): *Minőséget-gazdaságosan*, Műszaki Könyvkiadó., 123-134. o.
122. Peszeki Z. (2000): *A magyar mezőgazdaság technikai erőforrásainak vizsgálata a 90-es években. Doktori értekezés*.
123. Phillips, L.W., Chang, D.R., Buzzell, R.D. (1983): Product quality, cost position and business performance: a test of some key hypotheses. *Journal of Marketing*, 47, Spring, pp. 26-43.
124. Pilkington, A., Fitzgerald, R. (2006): Operations management themes, concepts and relationships: a forward retrospective of IJOPM. *International Journal of Operations and Production Management*, 26 (11), pp. 1255- 1275.
125. Power, D.J., Klassen, R., Kull, T., Simpson, D. (2015) “Competitive goals and plant investment in environment and safety practices: moderating effect of national culture”, *Decision Sciences*, 46 (1), pp. 63-100.
126. Power, D.J., Schoenherr, T., Samson, D. (2011): Assessing the effectiveness of quality management in a global context. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 58 (2), pp. 307-322.

127. Prosic, S. (2011): Kaizen management philosophy. 1st International Symposium Engineering Management and Competitiveness. Zrenjanin (Szerbia), 2011.06.24-25, pp. 173-178.
128. Qureshi, N.Z., Mohammed, S., Khan, J.A. (2014): Escalating productivity of work culture and it's customization through quality circles. *Global Journal for Research Analysis*, 3 (10), pp. 22-24.
129. Radziwill, N. (2013): Leading and managing the lean management process. *The Quality Management Journal*, 20., pp. 61-64.
130. Raftery A.E., Tanner M.A., Wells M.T. (2001): *Statistics in the 21st century*. New York: CRC Press., pp. 268-278.
131. Rambaud L. (2011): *8D structured problem solving (second editon)*, Breckenridge: Phred Solution., pp. 2-8
132. Ramnath, B.V., Elanchezhian, C., Kesavan, R. (2010): Application of kanban system for implementing lean manufacturing. *Journal of Engineering Research and Studies*, 1 (1), pp. 138-151.
133. Ransom, C. (2008): Wall Street view of lean transformation. (Online). Elérhető: <http://www.Lean.org/events>. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: lean transformation (2017.12.4).
134. Sági Gy., Mátyási Gy. (2007): *Számítógéppel támogatott technológiák: CNC, CAD/CAM*. Budapest, Műszaki kiadó., 286. o.
135. Sajtos L., Mitev A. (2007): *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*, ISBN 978-963-9659-08-7, Alinea Kiadó, Budapest
136. Schmuck, R.(2010): *A minőségirányítás alapjai*. Comenius Kiadó, Pécs., 16-28. o.
137. Schonberger, R.J. (1982): *Japanese manufacturing techniques: nine hidden lessons in simplicity*. New York: The Free Press. pp., 83-103.
138. Schonberger, R.J. (2007): Japanese production management. *Journal of Operations Management* 25., pp. 403-419.
139. Schroeder, R.G., Anderson, J.C., Cleveland, G. (1986): The content of manufacturing strategy: an empirical study. *Journal of Operations Management*, (6), 4, pp. 405-415.
140. Shewhart, W.A. (1939): *Economic control of quality of manufactured product*. New York: Van Nostrand. pp., 37-121.
141. Shingo, S. (1985): *A revolution in manufacturing: the SMED system*. Productivity Press., pp. 252-264.
142. Shingo, S. (1986): *Zero quality control: source inspection and the poke-yoke system*. Cambridge: Cambridge Productivity Press., pp. 23-35.
143. Singh, B., Garg, S. és Sharma, S. (2010): Development of index for measuring leanness. *Measuring Business Excellence*, 14, pp. 46-59.
144. Soliman, M.H.A. (2015). What Toyota production system is really about? (Online). Elérhető: https://www.researchgate.net/publication/280557330_What_Toyota_Production_System_is_Really_About. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Toyota production system (2017.12.04).

145. Spear, S. (2004): Learning to lead at Toyota. *Harvard Business Review*, May 2004, pp. 1-11.
146. Sprague, L. (2007): Evolution of the field of operations management, *Journal of Operations Management*, 25, pp. 219-238.
147. Starr M.K. (1976): Rendszerszemléletű termelésvezetés, termelésszervezés. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 51 o.
148. Swamidass, P.M. (1991): New frontier in operations management research, *The Academy of Management Review*, 16 (4), pp. 793-814.
149. Szajlai Cs., Nagy O. (2004): Magyarnemzet, Újra dübörög a szolnoki mezőgép. Keresett szó: szolnoki mezőgép. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: mezőgazdasági gépgyártás. (2018.08.25.).
150. Szász, L., Demeter, K. (2014): How do companies lose orders? A multi-country study of internal inconsistency in operations strategy. *Operations Management Research*, 7 (3), pp. 99-116.
151. Szász, L., Demeter, K., Boer, H. (2015): "Production competence revisited – a critique of the literature and a new measurement approach". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26 (4), pp. 536-560.
152. Taylor, F.W. (1911): *The principles of scientific management*. London: Harper & Brothers Publishers., pp. 26-89.
153. Tenner A.R., DeToro, I.J. (2005): Teljes körű minőségmenedzsment TQM, 4. kiadás. Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 120-150. o.
154. *The Art of Lean* (2017) Toyota Production System – basic handbook. (Online). Elérhető: http://www.artoflean.com/files/Basic_TPS_Handbook_v1.pdf. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Toyota production system (2017.12.4).
155. TMÖntöde (2017). About our company. (Online). Elérhető: <http://www.tmontode.hu/dox/e-1.htm>. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: mezőgépgyártás története (2017.12.4).
156. Tóth, R., Daróczy, M. (2013): A növénytermesztés gépesítési fejlesztésének tendenciái. *Fiatal műszakiak tudományos ülészsaka XVIII*, 2013.03.21-22, Kolozsvár., 415-418. o.
157. Vida, Cs. (2000): *Vállalatirányítás IV. Módszerek és eszközök*. Pécsi Tudományi Egyetem, 59-60. o.
158. Voss, C.A. (1984): Production/operations management-A key discipline and area for research, *Omega*, 12 (3), pp. 309-319.
159. Voss, C.A. (1992): *Manufacturing strategy: process and content*, Chapman & Hall, London, New York: Chapman & Hall., pp. 223-245.
160. Voss, C.A. (1995): Alternative paradigms for manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management* 15 (4), pp. 5-16.
161. Voss, C. A. (1995b): Operations management - from Taylor to Toyota - and beyond? *British Journal of Management, Special Issue.*, pp. 17-29.
162. Voss, C.A. (1996): *Manufacturing strategy. Operations strategy in a global context*, Papers from the 3rd International Conference of the European Operations Management Association, London Business School

163. Voss, C.A. (2005): Alternative paradigms for manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management* 25 (12), pp. 1211-1222.
164. Watson, G. (2004): The legacy of Ishikawa. *Quality Progress*, pp. 54-57.
165. Whybark, D. Clay, Vastag, Gy. (1993): *Global Manufacturing Practices: A worldwide survey of practices in production planning and control*. Amsterdam: Elsevier., pp. 293-486.
166. Wilson C. (2013): *Brainstroming an Beyond* 1st edition. Elsevier: Morgan Kaufmann., pp. 20-23.
167. Wimmer Á. (1996): A logisztikai költségek elemzése. *Logisztika*, III. (2), 13-16. o.
168. Wohlers T. (2000): Wohlers reports, rapid prototyping & tooling state of the industry *Annual Worldwide Progress Report*. USA., pp. 125-126.
169. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D. (1992). *A máquina que mudou o mundo* (14. ed.). Rio de Janeiro: Campus., pp. 64-67.
170. Womack, J. P., Jones, D. T. (1996): *Lean thinking – Banish waste and create wealth in your corporation*. London: Simon and Schuster Ltd., pp. 102-247.
171. Womack, J.P., Jones, D. T., Roos, D. (1990): *The machine that changed the world*. New York: Harper Perennial., pp. 71-197.
172. Womack, J.P., Jones, D.T. (2003): *Lean thinking*. London: Free Press: Simon and Schuster., pp. 68-197.
173. Womack, J.P., Jones, D.T. (2005): *Lean solutions*. London: Simon and Schuster., pp. 78-132.
174. Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D. (2007): *The machinet that changed the world: the story of lean production*. London: Simon and Schuster., pp. 295-332.
175. Yang, P., Yu, Y. (2010): The barriers to SME's implementation of lean production and countermeasures. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1 (2), pp. 220-225.
176. Yoris S. (2015): *5W1H kisha dian sastrowardoyo dan omnlinepreneu lainnya*, Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama., pp. 19-23.
177. Zekiel M., Fox K.A. (1970): *Korreláció és regresszió analízis*, Közgazdasági és jogi könyvkiadó, ISBN 0179011348323. 112-154 o.
178. Ziege E. R. (1990): *Technometrics, Juran's quality control handbook*, 32., pp. 97-98.

M2. Az értekezés témaköréhez kapcsolódó saját publikációk*Lektorlát cikk világnyelven*

1. **Goda, A.,** Medina, V., Zsidai, L.: Manufacturing process development with 5S at different types of production. Mechanical Engineering Letters, Vol. 6., pp. 171-179. HU ISSN 2060-3789
2. **Goda, A.,** Medina, V., Zsidai, L.: Examination of the cob craker adapter manufacturers' performance in Hungary. Mechanical Engineering Letters, Vol. 8., pp. 113-122. HU ISSN 2060-3789
3. **Goda A.** Medina V., Zsidai L.: Examination of suppliers for Hungarian cob craker manufacturers and its comparative analysis with other industries. EPISTEME czasopismo naukowo-kulturalne, Kraków Nr. 25/2014, pp. 169-176. ISSN 1895-4421
4. **Goda A.** Medina V., Zsidai L.: Methodological development of the International Manufacturing Strategy Survey based on the case of the Hungarian maize pickers' manufacturer sector, Mechanical Engineering Letters, Vol. 14., pp. 64-71. HU ISSN 2060-3789
5. **Goda A.,** Medina V., Zsidai L.: Examination of the Hungarian agricultural machinery manufacturer's product planning, quality management techniques and production coordination, Hungarian agricultural engineering 32/2017, pp.16-21. HU ISSN 0864-7410 (print) HU ISSN 2415-9751 (online)

Lektorált cikk magyar nyelven:

6. **Goda, A.,** Lajos, A., Zsidai, L.: Lean menedzsment szerepe a mezőgazdasági gépgyártásban. Mezőgazdasági Technika, LIII. évf., 16-18. o. HU ISSN: 0026 1890
7. **Goda, A.,** Medina, V., Zsidai, L.: Lean menedzsment a mezőgazdasági gépgyártóknál. Mezőgazdasági Technika, LIX. évf., 2-5. o. HU ISSN 0026 1890
8. **Goda, A.,** Medina, V., Zsidai, L.: Lean menedzsment és a globalizáció kapcsolatának vizsgálata a magyar mezőgazdasági gépgyártóknál. Gazdálkodás, 62. évf. 5. szám, 426-428.o.

Nemzetközi konferencia kiadvány:

9. **Goda A.,** Lajos A., Medina V.: Examination of the influencing factors of the manufacturing process. 7th International Conference for Young Researchers 12-14. November, 2012, Gödöllő, Hungary, pp. 70-74. ISBN: 978-963-269-319-4
10. **Goda A.,** Lajos A., Zsidai L.: Quality management methods to improve production processes. 1st Regional Conference – Mechatronics in practice and education (MECH-CONF 2011), Dec. 08-10, 2011. Subotica, Serbia, ISBN 978-86-85409-67-7, pp. 172-180.
11. **Goda A.:** Effective Quality management techniques in the product process. ANNALS of The Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists, Vol. XII. No. 6. Warszawa – Poznan – Szczecin 2010. ISSN 1508-3535, pp. 40-43.

Magyar nyelvű konferencia kiadvány:

12. **Goda A.,** Medina V., Zsidai L.: A magyarországi kukorica csőtörőket gyártó iparág tervezésének, irányításának és technológiájának vizsgálata a gyártási folyamatban, „Challenges and Lessons in Management” International Conference on the Occasion of the 40th Anniversary of the Foundation of the Department of Management and

Enterprise, 2012. október 11-12. Debrecen, Magyarország, ISBN 978-963-473-593-9, 1-6. o.

13. **Goda A.**, Lajos A., Zsidai L.: Gyártási folyamat fejlesztése minőségmenedzsment technikákkal. XVII. Fialal Műszakiak Tudományos Ülésszakának konferencia kiadványa, Kolozsvár, Románia, 2012. március 22-23. 143-146. o. ISSN 2067- 6 808
14. **Goda A.**, Medina V., Zsidai L.: A termelés és információs technológia elemzése, különböző iparágak esetében. XVIII. Fialal Műszakiak Tudományos Ülésszakának konferencia kiadványa, Kolozsvár, Románia, 2013. március 21-22. 143-147. o. ISSN 2067- 6 808

Nemzetközi konferencia abstract:

15. **Goda A.**, Medina V.: Market support of the manufacturing process. 2nd International Conference in Agricultural Engineering. Gödöllő, Hungary October 9-15. pp. 27-28. ISBN 978-963-269-249-4

M3. Az alkalmazott kérdőív

1. ÜZLETI EGYSÉG ADATAI			<i>Megoszlás</i>
1.1.	Vizsgált szervezet neve		
1.2.	Milyen formában működik a cég jelenleg?	1.2.1. részvénytársaság 1.2.2. korlátolt felelősségű társaság 1.2.3. betéti társaság 1.2.4. egyéni/családi vállalkozás 1.2.5. egyéb	6,78% 79,66% 8,47% 5,08% 0,00%
1.3.	Amennyiben az Önök cége leányvállalat, hol található az anyavállalat (ország)		
1.4.	Önök cégénél az üzletágak száma		
1.5.	Vállalkozás alapításának éve	1.5.1. Magyarországon 1.5.2. Anya cég	
1.6.	Árbevételének jelentős részét melyik terület adja?	1.6.1. Alkatrészgyártás 1.6.2. Fődarabgyártás 1.6.3. Összeszerelés 1.6.4. Végtermékgyártás	5,08% 5,08% 6,78% 82,05%
1.7. (1.8.)	Vállalat tulajdonosi háttere (kérem, válasszon egyet)	1.7.1. hazai magánszemélyek, a tulajdonos személye ismert 1.7.2. hazai befektetők, a tulajdonos személye ismeretlen 1.7.3. magyar állami tulajdon 1.7.4. külföldi magánszemélyek, a tulajdonos személye ismert 1.7.5. külföldi befektetők, a tulajdonosok személye ismeretlen 1.7.6. hazai és külföldi vegyes tulajdon	77,9% 0,00% 0,00% 20,34% 0,00% 1,69%
1.8. (1.9.)	Gyártásnál használt gépek átlag életkora	1.8.1. 0-5 év 1.8.2. 6-10 év 1.8.3. 11-15 év 1.8.4. 16-20 év 1.8.5. 20 év felett	10,17% 18,64% 28,81% 28,81% 13,56%
1.9. (1.10.)	Cég fő tevékenysége melyik megyében található?		

2. SZERVEZET ÉS A MUNKAERŐ VIZSGÁLTA			<i>Megoszlás</i>
2.1.	Vállalat alkalmazottainak száma (kérem, válasszon egyet)	2.1.1. 10 főnél kisebb vállalat 2.1.2. 10-49 fő közötti létszámú vállalat 2.1.3. 50-249 fő közötti létszámú vállalat 2.1.4. 250-1000 fő közötti létszámú vállalat 2.1.5. 1000 fő feletti létszámú vállalat	22,03% 33,09% 37,29% 3,39% 3,39%

2.2.	Vállalatnál dolgozók képzettsége (Összesen 100%)	2.2.1. betanított munkás: _____%	8,25%
		2.2.2. szakmunkás: _____%	46,34%
		2.2.3. középfokú: _____%	29,36%
		2.2.4. felsőfokú: _____%	16,05%

2.3.	Kérem, értékelje a munkaerő fejlesztésének intenzitását 1-től 5-ig terjedő skálán. (1 – nem jellemző, 5 – nagymértékben jellemző)		Átlag (szórás)
2.3.1.	Karcsúsított szervezeti modell bevezetése (pl. szervezeti szintek számának csökkentése és a kontrol szintjének kiterjesztése)	1 2 3 4 5	2,29 (1,29)
2.3.2.	Folyamatos fejlesztési programok használata rendszeres kezdeményezések révén (pl. kaizen, fejlesztési csapatok)	1 2 3 4 5	2,07 (1,24)
2.3.3.	Munkaerő rugalmassági szintjének növelése az üzleti egység versenysztratégiájának megfelelően (pl. időszaki munkások, részmunkaidő, munkamegosztás, változó munkaidő)	1 2 3 4 5	3,27 (1,42)
2.3.4.	Vállalat hírnevének a munkavállalók körében történő növelése a vállalat közvetlen hozzájárulása és egyéb programok révén (pl. foglalkoztatás, biztonság, munkafeltételek, társadalmi felelősségvállalás, közösségi projektek támogatása)	1 2 3 4 5	3,15 (1,27)

				Megoszlás
2.4. (1.6)	Milyen szervezeti struktúra, jellemző a cégük működésére?	2.4.1. lineáris szervezet	Vállalat élén a felsővezető áll, akinek több különböző szintű vezető van alárendelve. A függelmi és a szakmai jellegű kapcsolatok nem válik külön. A lefelé történő feladat kijelölés, utasítás és a felfelé való jelentés ugyanazon az úton (vonalon) történik.	42,37%
		2.4.2. funkcionális szervezet	Alapfeltétele a szakosodott funkciók létrehozása. Nagy mértékű a munkamegosztás és a hatáskörmegosztás. A kapcsolatteremtés lehetséges horizontálisan és vertikálisan is.	42,37%
		2.4.3. mátrix szervezet	Valamilyen termék alapján, vagy valamilyen feladat alapján szervezik meg a munkát. Fő jellemzője, hogy a munkacsoportot egyszerre két vezetés irányítja: egy szakmai vezetés, és egy központi vezetés.	8,47%
		2.4.4. divizionális szervezet	Az alaptevékenységet valamilyen elv szerint teljesen különálló egységekre bontják. Ezeknek a egységek az anyavállalat központi céljának kell alárendeliük magukat, de működésük önállósult. Egyes divíziók teljesen önálló egységeket képeznek.	6,78%
		2.4.5. egyéb:		0,00%

3. TERMELÉSI TELJESÍTMÉNY, STRATÉGIA ÉS CÉLOK

3.1.	Kérem, értékelje, 1-től 5-ig terjedő skálán, hogy mely karbantartási fajták jellemzők cégükre. (1 – nem jellemző, 5 – nagymértékben jellemző)		Átlag (szórás)
3.1.1.	hibajavító karbantartás	1 2 3 4 5	3,88 (1,44)
3.1.2.	megelőző karbantartás	1 2 3 4 5	3,58 (1,34)
3.1.3.	felülvizsgálat utáni karbantartás	1 2 3 4 5	2,59 (1,28)
3.1.4.	naptári időszakonként végzett karbantartás	1 2 3 4 5	2,90 (1,64)
3.1.5.	használati idő utáni karbantartás	1 2 3 4 5	2,97 (1,62)
3.1.6.	műszaki paraméterek alapján végzett karbantartás	1 2 3 4 5	2,42 (1,53)

4. TERMELÉSI PROGRAMOK HASZNÁLATA							
4.1.	Kérem, értékelje a termelési programok jövőbeli beruházásainak mértékét, 1-től 5-ig terjedő skálán. (1 – nincs tervezve, 5 – nagymértékben tervezve van)						Átlag (szórás)
4.1.1	Termék fejlesztés gyorsítása	1	2	3	4	5	3,10 (0,98)
4.1.2	Gépek termelékenységének fokozása	1	2	3	4	5	3,08 (1,37)
4.1.3	Húzásos termelés bevezetése	1	2	3	4	5	2,80 (1,34)
4.1.4	Gyártási folyamatok automatizálása	1	2	3	4	5	2,66 (1,27)
4.1.5	Gyártó kapacitás növelése	1	2	3	4	5	3,10 (1,23)
4.1.6	Gyártó berendezések modernizálása	1	2	3	4	5	3,34 (1,29)
4.1.7	Minőség javítási programok	1	2	3	4	5	3,39 (1,10)
4.1.8	Gyártási folyamatok átstrukturálása	1	2	3	4	5	3,46 (1,30)

5. TERMELÉSI TECHNOLÓGIA							
5.1.	Kérem, értékelje, 1-től 5-ig terjedő skálán, hogy a technológiai fejlesztésekre mekkora hangsúlyt fektetnek. (1 – semmi, 5 – nagy)						Átlag (szórás)
5.1.1	Programok a gyártási folyamatok automatizálására	1	2	3	4	5	2,54 (1,13)
5.1.2	Rugalmas termelési rendszer, celláris termelés	1	2	3	4	5	2,49 (1,14)
5.1.3	Anyagok és termékek követésének rendszere	1	2	3	4	5	3,08 (1,30)
5.1.4	Termelésirányítási informatikai rendszer	1	2	3	4	5	2,58 (1,32)

5.2.	Kérem, értékelje, hogy milyen mértékben használnak a termék tervezésére és gyártásra technológiai eszközöket. (1 – nem használt, 5 – erősen használt)						Átlag (szórás)
5.2.1	CAD/CAM szoftver	1	2	3	4	5	3,78 (1,44)
5.2.2	Vállalat erőforrás tervezési rendszerek (ERP)	1	2	3	4	5	2,49 (1,42)
5.2.3	Megosztott adatbázisok	1	2	3	4	5	3,15 (1,41)
5.2.4	Termelésre, összeszerelésre tervezés	1	2	3	4	5	3,41 (1,25)
5.2.5	Hibamód és hatáselemzés (FMEA)	1	2	3	4	5	1,97 (1,17)
5.2.6	Minőségháza (QFD)	1	2	3	4	5	1,64 (0,83)
5.2.7	Web alapú eszközök (telefonkonferenciák)	1	2	3	4	5	1,95 (1,17)
5.2.8	Gyors prototípusmodellezés	1	2	3	4	5	2,15 (1,32)

5.3.	Kérem, értékelje, hogy minőségmenedzsment módszereket, eszközöket milyen mértékben alkalmaznak a gyártási folyamat során. (1 – nem használt, 5 – gyártási folyamat több területén használt)						Átlag (szórás)
5.3.1	Ishikawa - Halszájka diagram – Ok-okozat diagram (egy jelenség, hatás okozat, probléma létrejöttében szerepet játszó okok megkeresése)	1	2	3	4	5	2,49 (1,24)
5.3.2	Gyakoriság kimutatás (gyakoriság ábrázolása oszlop diagrammal)	1	2	3	4	5	2,98 (1,50)
5.3.3	Hisztogram (Osztályközökbe sorolt adatokból képzett oszlopdiagram)	1	2	3	4	5	2,76 (1,60)
5.3.4	Pareto – elemzés (hiba okok 20%-án keletkezik a hibák 80%- a)	1	2	3	4	5	2,56 (1,55)
5.3.5	Korreláció diagram (két változó között van-e kapcsolat)	1	2	3	4	5	1,47 (0,94)
5.3.6	SPC kártyák (folyamat figyelemmel kísérése és a nem megfelelő teljesítés okainak megszüntetése, megelőzése)	1	2	3	4	5	1,53 (1,01)
5.3.7	KJ - affinitás diagram (ötletgeneráló csoportos technika)	1	2	3	4	5	1,51 (0,82)
5.3.8	Fa diagram (valamely témát bont fel összetevőire)	1	2	3	4	5	1,69 (0,97)
5.3.9	Hálóterv (projekt időbeli lefolyásának optimális ütemezése, elemzése, tevékenységek összehangolása)	1	2	3	4	5	2,34 (1,15)
5.3.10	Kapcsolati diagram (központi gondolatot befolyásoló tényezők logikai és sorrendi kapcsolatának feltérképezésére szolgál)	1	2	3	4	5	1,76 (1,07)

5.3.11	Mátrix diagram (probléma jellemzőket és a megoldásokat a mátrix oszlopaiban és soraiban rendszerezi)	1	2	3	4	5	1,88 (1,13)
5.3.12	Portfólió mátrix (vállalat vagy vállalati divízió, terméksaládjait, szolgáltatásait vagy üzletágait vizsgálja a relatív piaci részesedésük és a piaci növekedésük alapján)	1	2	3	4	5	1,64 (0,94)
5.3.13	PDCA (tervezés, cselekvés, ellenőrzés, beavatkozás)	1	2	3	4	5	2,32 (1,15)
5.3.14	5W1H (5-ször miért kérdés kell feltenni, 1-szer hogyan)	1	2	3	4	5	1,46 (0,86)
5.3.15	SWOT (erősségek, gyenge pontok, lehetőségek, fenyegettségek meghatározása és ezek kapcsolatai)	1	2	3	4	5	2,42 (1,27)
5.3.16	Folyamatábra (egy folyamat lépéseinek grafikus, időrendben való ábrázolása)	1	2	3	4	5	3,68 (1,54)
5.3.17	FMEA (lehetséges meghibásodások és azok hatásait vizsgáló módszer)	1	2	3	4	5	1,86 (1,14)
5.3.18	QFD (a vevői igények, terméktulajdonságokká való transzformációja)	1	2	3	4	5	2,31 (1,42)
5.3.19	Brainstorming (ötlettársítás, szabad ötletfeltárás, ötletroham)	1	2	3	4	5	3,22 (1,38)
5.3.20	8D riport (problémamegoldó folyamat és jelentési forma, hozzásegít a probléma megfelelő kezeléséhez, kellő időben történő megoldásához)	1	2	3	4	5	1,63 (1,20)

5.4.	Kérem, értékelje, 1-től 5-ig terjedő skálán, hogy a minőség-ellenőrzés milyen mértékben valósul meg a gyártási folyamat során. (1 – nem jellemző, 5 – nagymértékben jellemező)						Átlag (szórás)
5.4.1	külső forrásból származó anyagok ellenőrzése	1	2	3	4	5	3,90 (0,96)
5.4.2	belső forrásból származó anyagok ellenőrzése	1	2	3	4	5	3,47 (1,30)
5.4.3	gépek, gyártó eszközök ellenőrzése	1	2	3	4	5	3,07 (1,47)
5.4.4	első darab ellenőrzése	1	2	3	4	5	3,61 (1,64)
5.4.5	minden darab ellenőrzése	1	2	3	4	5	2,80 (1,56)
5.4.6	mintavételes ellenőrzés	1	2	3	4	5	3,07 (1,53)
5.4.7	műveleten belüli minden darabos ellenőrzés	1	2	3	4	5	2,05 (1,41)
5.4.8	műveleten belüli mintavételes ellenőrzés	1	2	3	4	5	2,58 (1,57)
5.4.9	műveleten belüli ellenőrzés	1	2	3	4	5	2,66 (1,52)
5.4.10	műveletek közötti ellenőrzés	1	2	3	4	5	2,90 (1,42)
5.4.11	műveletek utáni ellenőrzés	1	2	3	4	5	3,69 (1,16)
5.4.12	végellenőrzés	1	2	3	4	5	4,61 (0,70)

6. ÉRTÉKESÍTÉS ELŐREJELZÉSE ÉS TERMELÉSTERVEZÉS

6.1.	Kérem, értékelje 1-től 5-ig terjedő skálán, hogy kereslet ingadozását milyen mértékben kezeli a felsorolt lehetőségekkel (1 – egyáltalán nem jellemző, 5 – nagymértékben jellemző)						Átlag (szórás)
6.1.1	Tartalék és redundáns erőforrások (pl. készletek, berendezések többletkapacitása)	1	2	3	4	5	3,36 (1,14)
6.1.2	Termelési kapacitás kiszervezése (outsourcing)	1	2	3	4	5	2,81 (1,53)
6.1.3	Termelési terv kiegyensúlyozása	1	2	3	4	5	3,15 (1,08)

6.2.	Kérem, értékelje, hogy a gyártási típusok közül, melyik milyen mértékben van jelen az Önök cégénél. (1 – nem jellemző, 5 – nagyon jellemző)						Átlag (szórás)
6.2.1	Szezonális gyártás	1	2	3	4	5	3,53 (1,59)
6.2.2	Előgyártás	1	2	3	4	5	2,85 (1,13)
6.2.3	Rendelésre gyártás	1	2	3	4	5	4,71 (0,49)

6.3.	Kérem, értékelje, hogy a kooperációs gyártások különböző fajtái milyen mértékben vannak jelen a gyártási folyamatuk kapcsán. (1 – nem jellemző, 5 – nagyon jellemző)						Átlag (szórás)
6.3.1	technológia kooperációs gyártás	1	2	3	4	5	2,93 (1,32)
6.3.2	kapacitív kooperációs gyártás	1	2	3	4	5	2,75 (1,40)

7. ELLÁTÁSI LÁNC ÉS A LOGISZTIKA MENEDZSMENTJE

7.1.	Kérem, értékelje, hogy a vállalat tevékenységének nemzetköziesítése érdekében a felsorolt projekteket milyen mértékben valósította meg. (1 – nem jellemző, 5 – nagymértékben jellemző)						Átlag (szórás)
7.1.1	Termelési hálózat globalizációjának növelése (a termelési tevékenységek átvitele külföldi üzemekbe)	1	2	3	4	5	1,36 (1,16)
7.1.2	Beszerezés globalizációjának növelése	1	2	3	4	5	3,61 (1,02)
7.1.3	Értékesítés globalizációjának növelése	1	2	3	4	5	3,59 (1,10)
7.1.4	Globalizáció növelése a terméktervezés és az új részegységek fejlesztése terén	1	2	3	4	5	2,08 (1,41)

7.2.	Kérem, értékelje 1-től 5-ig terjedő skálán, hogy a szállítók kiválasztásánál milyen kritériumokat vesznek figyelembe és milyen mértékben. (1 – nem fontos, 5 – nagyon fontos)						Átlag (szórás)
7.2.1	Legalacsonyabb ajánlati ár	1	2	3	4	5	3,81 (1,21)
7.2.2	Szállítási teljesítmény (megbízhatóság, sebesség, rugalmasság)	1	2	3	4	5	4,36 (0,83)
7.2.3	Szállított termék, szolgáltatás minősége	1	2	3	4	5	4,61 (0,64)
7.2.4	Logisztikai költségek (szállítás, raktározás és kezelés)	1	2	3	4	5	2,95 (1,17)
7.2.5	Innovációra és közös tervezésre való képesség	1	2	3	4	5	2,76 (1,51)
7.2.6	Fizikai közelség, régió belüli hely	1	2	3	4	5	2,68 (1,25)
7.2.7	Hajlandóság a költség- és más információk megosztására	1	2	3	4	5	2,53 (1,28)
7.2.8	Szállítói potenciál értékelése (fejlesztési programok, múltbéli teljesítmény adatok)	1	2	3	4	5	2,36 (1,17)

8. LEAN MENEDZSMENT

8.1.	Kérem, értékelje 1-től 5-ig terjedő skálán, hogy gyártás során a felsorolt veszteségek milyen mértékben vannak jelen. (1 – nem jellemző, 5 – nagyon jellemző)						Átlag (szórás)
8.1.1	Túltermelésből adódó veszteségek	1	2	3	4	5	2,08 (1,22)
8.1.2	Várakozásból fakadó veszteség	1	2	3	4	5	2,93 (1,05)
8.1.3	Anyagmozgatásból (szállításból) eredő veszteségek	1	2	3	4	5	2,73 (1,30)
8.1.4	Gyártás során felmerülő veszteségek (túlmunkálás)	1	2	3	4	5	2,17 (0,97)
8.1.5	Készletekben rejlő veszteségek	1	2	3	4	5	3,20 (1,10)
8.1.6	Mozdulatokban rejlő veszteségek	1	2	3	4	5	2,81 (1,18)
8.1.7	Selejt veszteségek	1	2	3	4	5	2,49 (0,73)
8.1.8	Kihasználatlan emberi erőforrások	1	2	3	4	5	2,75 (1,52)
8.1.9	Nem használt kreativitás	1	2	3	4	5	2,71 (1,20)
8.1.10	Nem megfelelő rendszerek	1	2	3	4	5	2,17 (0,97)
8.1.11	Veszteségek a képességek és lehetőségek kihasználatlanságából	1	2	3	4	5	2,59 (1,15)
8.1.12	Rossz kommunikációból eredő veszteségek	1	2	3	4	5	2,85 (1,23)

8.2.	Kérem, értékelje 1-től 5-ig terjedő skálán, hogy gyártás során a felsorolt lean eszközöket milyen mértékben alkalmazzák. (1 – nem jellemző, 5 – nagyon jellemző)	Átlag (szórás)
8.2.1	Kaizen (folyamatos fejlesztés)	1 2 3 4 5 2,31 (1,25)
8.2.2	TPM (teljes körű hatékony karbantartás)	1 2 3 4 5 2,08 (1,12)
8.2.3	SMED (gyors szerszámcsere)	1 2 3 4 5 2,03 (0,95)
8.2.4	5S (folyamatok áttekinthetősége, rend fenntartása)	1 2 3 4 5 3,20 (1,26)
8.2.5	Heijunka (kiegyenlített termelés)	1 2 3 4 5 2,34 (1,18)
8.2.6	Jidoka (intelligens automatizáció)	1 2 3 4 5 1,54 (0,81)
8.2.7	Poka-Yoke (hiba elkerülési módszer)	1 2 3 4 5 1,97 (1,30)
8.2.8	Just in time (gyártásszervezési és készletgazdálkodási leltárstratégia)	1 2 3 4 5 2,64 (1,35)
8.2.9	Cellagyártás (gyártósor egyik fajtája)	1 2 3 4 5 1,83 (1,18)
8.2.10	Kanban (kártyás jelzőrendszer)	1 2 3 4 5 1,80 (1,27)
8.2.11	One piece flow (egy darabos áramlás)	1 2 3 4 5 1,59 (0,79)
8.2.12	Takt (ütemidő)	1 2 3 4 5 2,39 (1,16)
8.2.13	Raktár berendezés bizonyos szempont szerint	1 2 3 4 5 3,19 (1,07)
8.2.14	Vizuális menedzsment	1 2 3 4 5 2,61 (1,31)
8.2.15	VSM értékáram elemzés	1 2 3 4 5 1,86 (1,17)
8.2.16	PDCA (termék, folyamatfejlesztésre használt módszer)	1 2 3 4 5 2,31 (1,25)
8.2.17	Standard munkavégzés	1 2 3 4 5 2,61 (1,17)

8.3.	Kérem, értékelje 1-től 5-ig terjedő skálán, a gyártást lean szempontból a felsorolt szempontok alapján. (1 – nem jellemző, 5 – nagyon jellemző)	Átlag (szórás)
8.3.1	fejlesztési/javítási lehetőségek megtalálása	1 2 3 4 5 3,07 (1,07)
8.3.2	nagyobb leállások megelőzése	1 2 3 4 5 3,03 (1,03)
8.3.3	gyors átállás	1 2 3 4 5 2,85 (1,03)
8.3.4	rend és tisztaság a vállalatban	1 2 3 4 5 3,83 (1,09)
8.3.5	termelés kiegyensúlyozása	1 2 3 4 5 3,20 (0,96)
8.3.6	automatizálás	1 2 3 4 5 2,58 (1,03)
8.3.7	hibás termék legyártásának megakadályozása	1 2 3 4 5 3,32 (1,25)
8.3.8	időbeli pontosság	1 2 3 4 5 3,76 (0,86)
8.3.9	gyártáshoz szükséges eszközök összerendezése	1 2 3 4 5 3,53 (1,06)
8.3.10	valós igényekre történő gyártás	1 2 3 4 5 4,15 (1,05)
8.3.11	folyamatos termelés	1 2 3 4 5 3,58 (1,09)
8.3.12	azonos ütemidő	1 2 3 4 5 2,58 (1,29)
8.3.13	bizonyos szempontok szerinti raktárberendezés	1 2 3 4 5 3,51 (1,07)

8.4.	Kérem, értékelje 1-től 5-ig terjedő skálán, lean gondolkodásmód megvalósulását a gyártási folyamatban a felsorolt szempontok alapján. (1 – nem jellemző, 5 – nagyon jellemző)	Átlag (szórás)
8.4.1	„Gondolkodás” és a „cselekvés” integrálásának megvalósulása	1 2 3 4 5 2,83 (1,07)
8.4.2	Magasan, többcélúan képzett munkaerő alkalmazása	1 2 3 4 5 3,25 (1,15)
8.4.3	Funkciók közötti csapatok kialakítása	1 2 3 4 5 2,56 (1,02)
8.4.4	Vevői igények szerinti helyi munka- és termelésstervezés	1 2 3 4 5 2,93 (1,11)
8.4.5	Minőségi termék/folyamat előállítás és minőség önálló javítása	1 2 3 4 5 3,24 (1,04)
8.4.6	Problémák gyökerének megtalálása	1 2 3 4 5 3,12 (1,05)
8.4.7	Beszállító a szövetséges és nem ellenség elv	1 2 3 4 5 3,29 (1,10)
8.4.8	Ipari tervezés a termelésben – az ügyintézők és üzemi dolgozók aktív bevonása	1 2 3 4 5 2,37 (1,13)
8.4.9	Fejlesztés és innováció magán az értékteremtő szinten	1 2 3 4 5 3,19 (1,03)
8.4.10	Pazarlások kiiktatása	1 2 3 4 5 3,25 (1,04)
8.4.11	Az információt meg kell osztani elv	1 2 3 4 5 3,47 (1,01)

M4. A kérdőív kérdéseinek feldolgozása SPSS programmal

M4. 1/a. táblázat Lean menedzsment célja a gyártásban KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.531
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	455.831
	df	66
	Sig.	0.000

M4. 1/b. táblázat Lean menedzsment célja kommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
fejlesztési/javítási lehetőségek megtalálása	1.000	0.768
nagyobb leállások megelőzése	1.000	0.606
gyors átállás	1.000	0.651
rend és tisztaság a vállalatban	1.000	0.722
termelés kiegyensúlyozása	1.000	0.625
automatizálás	1.000	0.766
hibás termék legyártásának megakadályozása	1.000	0.646
időbeli pontosság	1.000	0.675
gyártáshoz szükséges eszközök összerendezése	1.000	0.843
valós igényekre történő gyártás	1.000	0.715
folyamatos termelés	1.000	0.807
azonos ütemidő	1.000	0.828

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 2/a. táblázat Lean gondolkodásmód KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.799
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	399.818
	df	55
	Sig.	0.000

M4. 2/b. táblázat Lean gondolkodásmód kommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
„Gondolkodás” és a „cselekvés” integrálásának megvalósulása	1.000	0.575
Magasan, többcélúan képzett munkaerő alkalmazása	1.000	0.469
Funkciók közötti csapatok kialakítása	1.000	0.726
Vevői igények szerinti helyi munka- és termelésstervezés	1.000	0.664
Minőségi termék/folyamat előállítás és minőség önálló javítása	1.000	0.698
Problémák gyökerének megtalálása	1.000	0.469
Beszállító a szövetséges és nem ellenség elv	1.000	0.872
Ipari tervezés a termelésben – az ügyintézők és üzemi dolgozók aktív bevonása	1.000	0.499
Fejlesztés és innováció magán az értékteremtő szinten	1.000	0.705
Pazarlások kiiktatása	1.000	0.792
Az információt meg kell osztani elv	1.000	0.682

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 3/a. táblázat Lean menedzsment komponens KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.537
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	83.733
	df	15
	Sig.	0.000

M4. 3/b. táblázat Lean menedzsment komponens kommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
Lean célja: kiszámíthatóság növelése	1.000	0.865
Lean célja: pontosság növelése	1.000	0.597
Lean célja: rendszer fejlesztése	1.000	0.911
Integrált megközelítés	1.000	0.611
Szervezeti megközelítés	1.000	0.719
Lean eszközök a gyártásban	1.000	0.829

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 4/a. táblázat Minőség-ellenőrzés KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.627
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	329.236
	df	66
	Sig.	0.000

M4. 4/a. táblázat Minőség-ellenőrzés kommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
külső forrásból származó anyagok ellenőrzése	1.000	0.751
belső forrásból származó anyagok ellenőrzése	1.000	0.661
gépek, gyártó eszközök ellenőrzése	1.000	0.720
első darab ellenőrzése	1.000	0.739
minden darab ellenőrzése	1.000	0.739
mintavételes ellenőrzés	1.000	0.806
műveleten belüli minden darabos ellenőrzés	1.000	0.590
műveleten belüli mintavételes ellenőrzés	1.000	0.747
műveleten belüli ellenőrzés	1.000	0.749
műveletek közötti ellenőrzés	1.000	0.707
műveletek utáni ellenőrzés	1.000	0.861
végellenőrzés	1.000	0.662

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 5/a. táblázat Termelésfejlesztés céljának KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.786
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	196.261
	df	15
	Sig.	0.000

M4. 5/b. táblázat Termelésfejlesztés céljának kommunalitása

Communalities		
	Initial	Extraction
Termékfejlesztés gyorsítása	1.000	0.862
Gépek termelékenységének fokozása	1.000	0.646
Gyártási folyamatok automatizálása	1.000	0.747
Gyártókapacitás növelése	1.000	0.864
Gyártóberendezések modernizálása	1.000	0.880
Minőségjavítási programok	1.000	0.573

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 6/a. táblázat Termelési veszteségek KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.572
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	307.105
	df	55
	Sig.	0.000

M4. 6/b. táblázat Termelési veszteségek kommunalitása

Communalities		
	Initial	Extraction
Túlermelésből adódó veszteségek	1.000	0.614
Várakozásból adódó veszteségek	1.000	0.547
Anyagmozgatásból (szállításból) adódó veszteségek	1.000	0.621
Gyártás során felmerülő veszteségek (túlmunkálás)	1.000	0.832
Készletekben rejlő veszteségek	1.000	0.627
Selejt veszteségek	1.000	0.647
Kihasználatlan emberi erőforrások	1.000	0.649
Nem használt kreativitás	1.000	0.666
Nem megfelelő rendszerek	1.000	0.711
Veszteségek a képességek és lehetőségek kihasználatlanságából	1.000	0.749
Rossz kommunikációból eredő veszteségek	1.000	0.538

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 7/a. táblázat Termelésstervezés KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.627
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	113.662
	df	28
	Sig.	0.000

M4. 7/b. táblázat Termelésstevezéskommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
Tartalék és redundáns erőforrások	1.000	0.559
Termelési kapacitás kiszervezése (outsourcing)	1.000	0.736
Termelési terv kiegyensúlyozása	1.000	0.709
Szezonális gyártás	1.000	0.564
Előgyártás	1.000	0.569
Rendelésre gyártás	1.000	0.850
technológia kooperációs gyártás	1.000	0.491
kapacitív kooperációs gyártás	1.000	0.721

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 8/a. táblázat Karbantartás KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.737
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	164.139
	df	15
	Sig.	0.000

M4. 8/b. táblázat Karbantartás kommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
03_02_01 hibajavító karbantartás	1.000	0.953
03_02_02 megelőző karbantartás	1.000	0.664
03_02_03 felülvizsgálat utáni karbantartás	1.000	0.538
03_02_04 naptári időszakonként végzett karbantartás	1.000	0.641
03_02_05 használati idő utáni karbantartás	1.000	0.821
03_02_06 műszaki paraméterek alapján végzett karbantartás	1.000	0.781

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 9/a. táblázat Termelés komponens KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.602
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	230.969
	df	66
	Sig.	0.000

M4. 9/b. táblázat Termelés komponens kommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
Termék- és gyártástervező rendszerek használata	1.000	0.739
Termelési fejlesztések iránya: Operatív fejlesztés	1.000	0.846
Termelési fejlesztések iránya: Termékfejlesztés	1.000	0.684
Technológiai fejlesztések fontossága	1.000	0.776
Erőforrások nem megfelelő kihasználása	1.000	0.845
Hibákból eredő veszteségek	1.000	0.819
Folyamatok nem megfelelő szervezéséből adódó veszteségek	1.000	0.666
Kereslet kielégítése: kooperáció	1.000	0.833
Kereslet kielégítése: belső rugalmasság	1.000	0.635
Kereslet kielégítése: szigorúan rendelésre gyártás	1.000	0.780
Jellemző karbantartás: tervezett	1.000	0.621
Jellemző karbantartás: elhárító	1.000	0.747

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 10/a. táblázat Minőségmenedzsment, termelés- és lean menedzsment KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.612
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	251.589
	df	78
	Sig.	0.000

M4. 10/b. táblázat Minőségmenedzsment, termelés- és lean menedzsment kommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
Lean használata: belső rugalmasság	1.000	0.820
Lean használata: hibák kiküszöbölése	1.000	0.808
Lean használata: rendszerintegritás	1.000	0.613
Termelés: fejlett	1.000	0.864
Termelés: reagáló	1.000	0.653
Termelés: kiszervező	1.000	0.555
Termelés: hibaelhárító	1.000	0.660
Termelés: erőforrások jobb kihasználását kereső	1.000	0.710
Minőség-ellenőrzés: széleskörű	1.000	0.522
Minőség-ellenőrzés: mintavételes	1.000	0.708
Minőség-ellenőrzés: végellenőrzés	1.000	0.507
Minőség-ellenőrzés: műveletek után	1.000	0.784
Minőségmenedzsment eszköztárának használata	1.000	0.779

Extraction Method: Principal Component Analysis.

M4. 11/a. táblázat 7.2. kérdés: Beszállítók kiválasztása KMO és Bartlett tesztje

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.636
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	193.951
	df	21
	Sig.	0.000

M4. 11/b. táblázat 7.1. kérdés: Beszállítók kiválasztása kommunalitása

Communalities

	Initial	Extraction
Ár	1.000	0.665
Szállítási teljesítmény	1.000	0.798
Logisztikai költségek	1.000	0.559
Innovációra és közös tervezésre való képesség	1.000	0.594
Fizikai közelség	1.000	0.643
Információmegosztás	1.000	0.880
Szállítói potenciál	1.000	0.729

Extraction Method: Principal Component Analysis.

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek, Dr. Medina Viktornak és Dr. Zsidai Lászlónak, továbbá korábbi témavezetőmnek Dr. Lajos Attilának, akik hasznos szakmai tanácsaikkal és ösztönzésükkel irányították a kutatómunkámat.

Köszönetet mondok a Gépipari Technológiai Intézet és Műszaki Menedzsment Intézet munkatársainak, akik tudásukkal, tanácsaikkal, észrevételeikkel és segítségükkel elősegítették munkámat.

Köszönet illeti a Magyar Mezőgépgyártók Szövetségének vezetőit és tagjait, akik időt szakítottak arra, hogy értékes információikkal segítsék a kutató munkámat. Külön szeretném megköszönni Dr. Fenyvesi László a kérdőív kitöltésében történő közreműködését. Köszönöm azoknak a vállalati szakembereknek, vezetőknek, akik vállalkoztak az interjúkra, kérdőívek kitöltésre, s ezzel hozzájárultak a kutatásomhoz.

Hálásan köszönöm szüleimnek, a türelmet és a biztatást, mellyel nagymértékben támogattak a dolgozat elkészítése során.

Végül köszönetem fejezem ki mindazoknak, akiket névszerint nem említettem, viszont valamilyen módon hozzájárultak a disszertáció létrejöttéhez.