



Gazdálkodástudományi kar

**Műhelytanulmányok
Vállalatgazdaságtan Intézet**

1093 Budapest, Fővám tér 8., 1828 Budapest, Pf. 489
(+36 1) 482-5424, fax: 482-5567,
www.uni-corvinus.hu/vallgazd



Vállalatgazdaságtan
Intézet

Bevezetés a lean menedzsmentbe – a lean stratégiai alapjai

Losonci Dávid

**119. sz. Műhelytanulmány
HU ISSN 1786-3031**

2010. január

Budapesti Corvinus Egyetem
Vállalatgazdaságtan Intézet
Fővám tér 8.
H-1093 Budapest
Hungary

Bevezetés a lean menedzsmentbe – a lean stratégiai alapjai

Absztrakt

A lean menedzsment az értékteremtő folyamatok stratégiai és operatív szintjének meghatározó formálójává vált az elmúlt évtizedekben. Jelen tanulmány stratégiai nézőpontból tárgyalja a lean menedzsment teljes bevezetését. Részletes áttekintést ad a Womack és Jones (2003) által lefektetett lean alapelvekről. Az operatív teljesítményjavulásból származó vevői értékteremtés mellett foglalkozik a tulajdonosi értékteremtéssel, az MRP és a lean szinergikus összekapcsolásával, valamint a lean ideális szervezeti környezetével is. A lean a kapcsolódó területek illesztését is megköveteli, a műhelytanulmány röviden kitér az emberi erőforrás, a teljesítménymérés, az ellátási lánc és a termékfejlesztés legfontosabb kérdéseire.

Kulcsszavak

lean menedzsment

Introduction to lean management – basic strategic elements of lean

Abstract

Lean management has become the dominant strategic and operative framework of value creating processes in the last decades. The working paper describes the strategic approach of full lean implementation. It is mainly built on Womack and Jones's (2003) lean principles. Beside the five lean principles the study is concerned with customer and shareholder value creation, touches upon the relationship of lean and MRP, and describes ideal lean organizational environment. Lean redesigns value creating processes and requires functional fit of related departments, so the most important issues of human resource, performance, supply chain management and product design are discussed as well.

Keywords

lean management

Munkámat a „Közösen a jövő munkahelyeiért alapítvány” támogatja

Tartalom

1. Bevezetés.....	4
2. A lean menedzsment alapelvei	5
2.1. Érték	6
2.2. Értékáram	8
2.2.1. Pazarlás.....	8
2.3. Áramlás	11
2.4. Húzásos rendszer.....	13
2.4.1. A nyomásos és az éppen időben logika.....	14
2.4.2. A húzásos rendszer és az anyagszükséglet-tervezés (MRP) kapcsolata	16
2.5. Folyamatos fejlesztés	17
3. Az emberek tisztelete	18
4. A lean menedzsmenthez kapcsolódó kulcsterületek	20
4.1. Ellátási lánc menedzsment	20
4.2. Terméktervezés	20
4.3. Költségek és teljesítmény	21
5. A lean menedzsment gyakorlati megközelítései	22
6. Összegzés	22
Felhasznált irodalom	23

1. Bevezetés

A lean menedzsment néhány évtizeddel ezelőtt radikális újszerűségével robbant be a termelés- és szolgáltatásmenedzsmentbe, ma már az értékteremtő folyamatok menedzsmentjének új alapját jelenti. Az elmúlt húsz-harminc év elégnak bizonyult arra, hogy megfejtjük a lean vállalatok működési kiválóságának titkát. Ezen időszak alatt a lean elvek elterjedtek a gazdasági élet számos területén. Számos iparág (pl. a hazánkban is jelentős hídfőállásokkal rendelkező autó- vagy elektronikai ipar) vállalatai kizárólag lean megoldásokban gondolkodnak, a lean menedzsment képesítő kritériummá vált. A lean szemszögéből vizsgálva az értékteremtő folyamatokat egyfajta kétarcúság jellemzi: amíg a szolgáltató cégek a 21. század elején még jellemzően a „kísérletező” fázisában járnak, addig a lean elvek és eszközök termelési paradigmaként dominálják a termelési rendszerek szervezését (Karlsson-Ahlstrom, 1996).

A lean menedzsment célja a pazarlás mindennemű formájának megszüntetése. A pazarlásoktól mentes folyamatok gyorsabbak, megbízhatóbbak, jobb minőséget eredményeznek, de talán mindennél fontosabb, hogy alacsonyabb költségek mellett működtethetők. A kínálati oldal pazarlásoktól mentes folyamatai a keresleti oldalon magasabb vevői értékkel járnak.

A lean rendszer két szinten ragadható meg: a stratégiai szint alapelveit a karcsú eszközök teszik teljessé. Egy-egy szervezetben a lean menedzsment nem korlátozódik a termelési és szolgáltatási tevékenységekre, és nem is csupán az értékteremtő folyamatok szoros együttműködését követeli meg (pl. termelés és beszerzés). Működési logikája többnyire komoly szervezeti változásokat is indukál, pl. az emberi erőforrás és számvitel területén.

A tanulmányban a lean menedzsment termelési és szolgáltatási tevékenységekhez szorosan köthető stratégiai aspektusára koncentrálnunk. Az olvasó ugyanakkor betekintést kap abba is, hogy a modern folyamatmenedzsment – szemléletmód – milyen eszköztárat használ a vállalati reálfolyamatok megvalósítására.

2. A lean menedzsment¹ alapelvei

A lean menedzsment elnevezését a hagyományos, azaz a klasszikus tömegtermelési rendszerrel történt összehasonlításából kapta. A lean kevesebb alkalmazottal, kevesebb eszközzel, kevesebb idő alatt és kevesebb helyet felhasználva, *kevesebb erőforrással nyújt a vevőnek (több) értéket*.

Lean Toyota versus hagyományos General Motors

A következő állomásunk a Toyota szerelőüzeme volt Toyota Cityben. Itt sokkal nagyobb számban találtunk hegesztő- és festő robotokat, mégsem volt az az igazi csúcstechnológiával felszerelt gyár, mint amelyet a General Motors (GM) épített az új GM-10-es számára. A különbségek a Toyota City és Framingham (GM) között szembetűnők. Először is szinte senkit nem találtunk a szerelő szalagok melletti folyosókon. A jelenlévő dolgozók mindegyike hozzáadott valamit az autók értékéhez. Az indirekt dolgozók hada, amely annyira feltűnő volt a GM-nél, hiányzott.

A Toyotának az adott termelési mennyiséghez szükséges helyről alkotott filozófiája pont ellentétes volt a GM-ével. A Toyota abban hisz, hogy a lehető legkisebb hely felhasználásával könnyebbé válik a dolgozók egymás közötti kommunikációja, illetve nincsen hely készletek számára. A GM-nél ezzel szemben abban hittek, hogy további hely szükséges a hibás járművek kijavításához, valamint nagy mennyiségű készletek tárolásához, amelyek a termelés gördülékenységét biztosítják.

A szerelősor vizsgálata további különbségeket tár fel. Kevesebb mint egy órára elegendő készlet volt a szerelőmunkások mellett Toyota Cityben... Ha valamely dolgozó hibás alkatrészt talált, akkor azt gondosan felcímkezte, és továbbküldte a minőségellenőrző részlegnek. A minőségellenőrző részleg dolgozói felderítették a hiba okát, hogy ez a hiba ne fordulhasson elő még egyszer. A GM-nél a munkahely mellett rakásban álltak a félkész termékek – néhány esetben hetekre való mennyiségben. A munkahely mellett mindenfelé elszórva csomagolóanyagok, hulladékok. A használhatatlan alkatrészek pedig rendre a kukában végezték.

A GM-nél a szerelősori munka egyenlőtlenül volt felosztva, néhány dolgozó örült módjára rohangált fel és alá, míg másoknak cigarettázásra és újságolvasásra is maradt idejük. A Toyotánál az alkatrészek gördülékenyebben kerültek a helyükre és a munka is egyenletesebben volt szétosztva. Így minden dolgozó körülbelül azonos sebességgel dolgozott.

A GM-nél a szerelősort csak a rangidős menedzser állíthatja le, ő is balesetvédelmi okokra hivatkozva. A sor mégis menetrendszerűen leáll, műszaki probléma, vagy beszállítói hiba miatt. Toyota Cityben bármely dolgozó leállíthatja a szerelősort, ennek ellenére ez szinte soha nem fordul elő, mert a problémákkal már előre foglalkoznak, és egy hiba nem fordul elő kétszer.

Forrás: Jenei István fordítása alapján készített részlet, Womack és tsai (1990 p. 77-80)

A lean megvalósítása öt stratégiai alapelven nyugszik (Womack és Jones, 2003). A vállalati értékteremtés lényege a következőképpen ragadható meg:

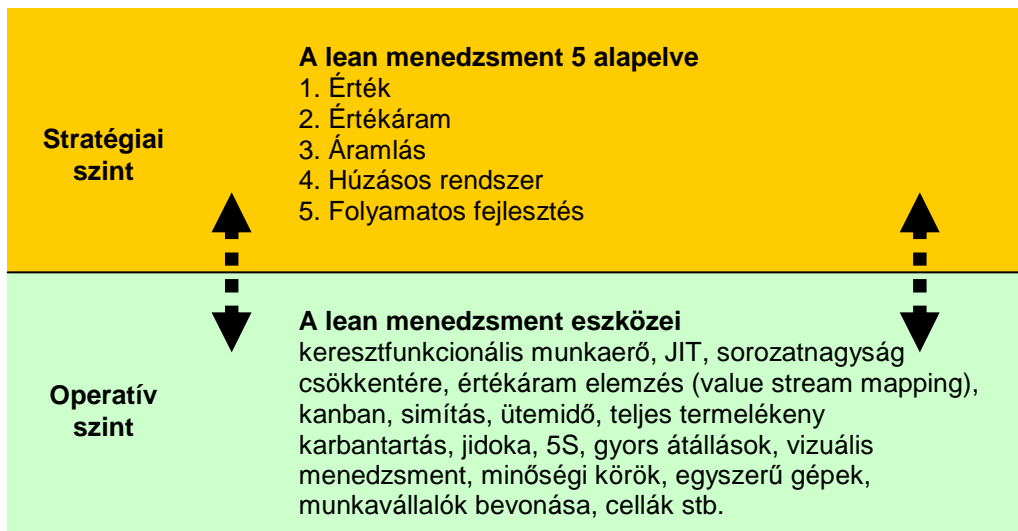
- **Érték (value):** meghatározni a vállalat által nyújtott értéket;
- **Értékáram (value stream):** a legjobb sorrendben felsorakoztatni az értékteremtő tevékenységeket;
- **Áramlás (flow):** mindenféle megszakítás nélkül elvégezni az értékteremtő tevékenységeket;
- **Húzásos rendszer (pull):** csak vevői igény alapján cselekedni;
- **Folyamatos fejlesztés (kaizen, continuous improvement):** mindezekben a folyamatos fejlesztés szellemében javítani.

Az öt alapelv bármilyen termelési, szolgáltatási és logisztikai folyamat leanné alakításában iránytűként szolgál. Hines és tsai (2004) a fenti alapelvekre mint a lean stratégiai szintjére

¹ A nyugati szakirodalomban *lean management*-ként megjelenő kifejezést magyarul karcsú menedzsmentnek fordíthatjuk. A hazai szakemberek körében az angol elnevezés használatos. A lean kifejezéssel először 1988-ban találkozhattunk Krafcik cikkében (Krafcik, 1988). A japán autóipart vizsgáló amerikai kutatók lean (karcsú) jelzővel illették a Toyota termelési rendszeréből kinőtt menedzsmentrendszert. A lean megnevezés azonban csak a kilencvenes évek végére vált elfogadott terminológiává, az azt megelőző évtizedekben a rendszert számos, máig használatos névvel, pl. Toyota termelési rendszer (Toyota Production System), Just-in-time, szinkronizált termelés, illették.

utalnak. A lean vállalat ezt a stratégiai szintet az operatív szinten használt eszközökkel egészíti ki, ahogyan az 1. ábra is szemlélteti. Az egyes eszközök nem köthetők egy-egy alapelvhez, illetve egy-egy eszköz – mint később látni fogjuk – több helyen is szerepet kaphat. Éppen ezért gyakorlatilag lehetetlen a lean menedzsment szigetszerű bevezetése: egy-egy elv több eszközt is szükségessé tesz, miközben az eszközök párhuzamosan támogatják az egyes elvek megvalósítását. A tanulmányban a lean eszközök (operatív szint) bemutatására csak olyan mértékben kerül sor, amely az alapelvek megértéséhez feltétlenül szükséges.²

1. ábra. A lean menedzsment stratégiai és operatív szintje



Forrás: Hines és tsai 2004 p. 1007 alapján

2.1. Érték

A lean menedzsment középpontjában a vevői értékteremtés áll – megfelelő minőségben, megfelelő mennyiségben, megfelelő áron, megfelelő időben és megfelelő helyen a fogyasztó igényének megfelelő termék vagy szolgáltatás (a továbbiakban termék). A lean első lépése: a meghatározó vevőkkel folytatott párbeszéd keretében definiálni kell a vevői értéket, és lefordítani egy meghatározott áron meghatározott képességeket kínáló termékekre. Egy autógyár esetében a végső vevő az autóvásárló, egy banknál a bank szolgáltatásait (pl. hitel) használó. A vevői érték meghatározása szervezeti kapcsolatokban, vevő-szállító relációban is hasonló logika alapján épül fel. A vevői igény alapján minden esetben azonosíthatók az igényt kielégítő értékteremtő lépések, amit a lean menedzsmentben értékáramnak nevezünk (ld. 2.2. fejezet). Az értékteremtő lépések „determinálják”, hogy *mely tevékenységek feleslegesek, miért nem hajlandó a vevő fizetni*. Lean terminológiában ez a **pazarlás**³ (angolul *waste*, japánul *muda*).

Az értékteremtés fő folyamatának meghatározása kijelöli a támogató területeket/folyamatokat és azok feladatát, pl. autógyár esetében számvitel, bank esetében informatika. A támogató folyamatok azzal járulnak hozzá a vevői értékteremtéshez, hogy belső vevőjüket, az értékteremtés fő folyamatát kiszolgálják. A belső vevő koncepcióját nem csak vállalati folyamatok között értelmezhetjük, hanem egymást kiszolgáló munkatársak

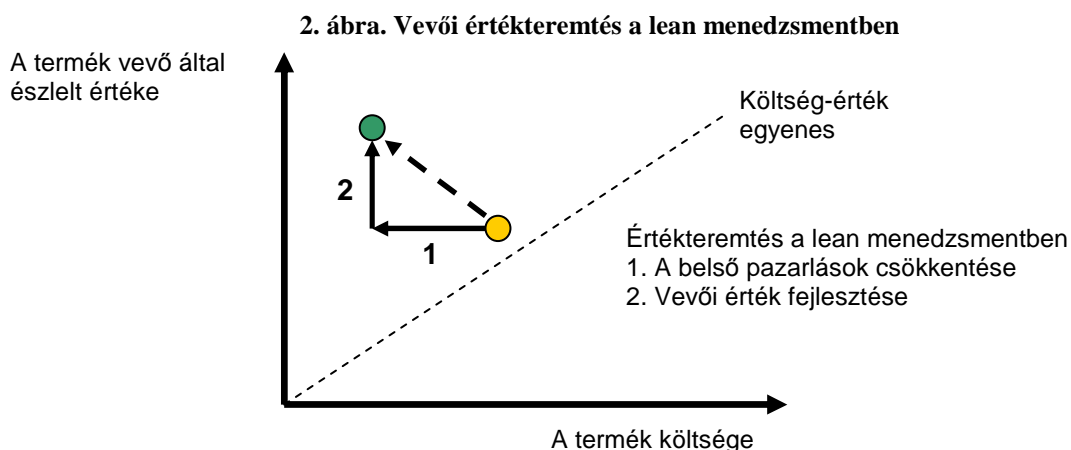
² A lean eszközökről részletesebben lásd Liker (2008), Takeda (2006). Mindkét könyv részletes és alapos bepillantást enged a lean menedzsmentbe.

³ Az angol *waste* kifejezés magyar fordítása pazarlás, veszteség. A magyar szaknyelvben mindkettőt egyenértékűen használja, de a *muda* elnevezés is elterjedt.

között is. Belső vevői kapcsolat van a futószalag egymást követő munkaállomásai között, vagy a hitelelbírási folyamat egyes lépései között is.

Az autóiipari üzemekben született lean rendszer sokáig *költségcsökkentő* termelési technika volt. Fejlődését jól tükrözi, hogy az 1990-es évektől felértékelődött a szervezeti értékteremtésben játszott szerepe. A lean menedzsment költségcsökkentésben és értékteremtésben játszott szerepének elemzésére szolgál a 2. ábra. A 2. ábra a termékeket aszerint csoportosítja, hogy a vevő értékelése alapján milyen azok relatív költség-érték aránya. A költség-érték egyenes azokat a helyzeteket reprezentálja, ahol a termék által nyújtott érték megegyezik a vevő fizetési hajlandóságával. Minél inkább a költség-érték egyenes fölé helyezhetünk egy terméket, annál vonzóbb lesz a vevőnek. Látható, hogy az értékteremtésnek két módja van:

1. Értéket teremtünk, ha *megszüntetjük a belső pazarlásokat*. A pazarló tevékenységek megszüntetése csökkenti a költséget, javítja a vevő relatív költség-érték ítéletét. Fontos, hogy a pazarlások kiiktatása egyben az értékteremtés alapja is, pl. javul a minőség, csökken az átfutási idő.
2. Az értékteremtés másik módja, hogy a vevő által értékelt módon fejlesztünk terméket, *vevői értéket teremtünk*. Ide sorolhatjuk pl. a rövidebb szállítási ciklust, a kisebb szállítási sorozatot stb., azaz további költségek nélkül teremtünk fogyasztói értéket.



Forrás: Hines és tsai 2004 p. 997

A lean egyszerre képes a horizontális (1. nyíl) és a vertikális (2. nyíl) dimenzió mentén mozogva vevői értéket teremteni. A vevői érték alapját mindenkor a párhuzamosan akár több dimenzióban is javuló versenyelőny-források (költség, minőség, rugalmasság) adják.

Vállalatgazdaságtani szempontból a vevői értékteremtés mellett kiemelkedően fontos a tulajdonosi értékteremtés. A lean hatására több pénzügyi mutató javul: (i) eszközarányos nyereség (Return on Assets), (ii) árbevétel arányos nyereség (Return on Sales), (iii) cash flow. A pénzügyi mutatók javulása és a lean alkalmazása közötti kapcsolatot a javuló operatív teljesítmény teremti meg: adott kibocsátásra jutó kisebb élőmunkaigény csökkenti az operatív költségeket; adott kibocsátás mellett a javuló készletforgás csökkenti az eszközigényt, ami készpénzt szabadít fel; a hatékonyságjavulás miatti kapacitásbővülés és a jobb vevői megítélés változatlan eszközállomány mellett is nagyobb kibocsátást tesz lehetővé. A lean pénzügyi előnyeit sok esetben mégsem tudja a bevezető vállalat realizálni. Az iparági szerkezet, a vevő és szállító közötti viszony miatt a pénzügyi előny egy része máshol jelenik meg, jellemzően az ellátási lánc erősebb szereplőinél, csökkenő végfelhasználói árakban.

Ahhoz azonban elég, hogy a nemzetközi versenyben a profit biztosításának alapját, eszközét jelentse („securing profit in international competition”, Takeda 2006 p 27) A leannel elérhető előnyök hatását a versenytársak hasonló irányú erőfeszítései is tompítják – miközben ez a verseny lean rendszer alkalmazását és elmélyítését teszi szükségessé.

2.2. Értékáram

Az **értékáram mindazon meghatározott cselekvések összessége, amelyeket egy meghatározott termék előállításához megkövetel.** A vállalati gyakorlatban egy-egy értékáramot jellemzően egy-egy termékre, termékcsaládra értelmezik. Az értékáram elemzés során a tevékenységek három fajtája azonosítható:

1. Azon tevékenységek, *amelyek* minden kétséget kizáróan értéket teremtenek – **értékteremtő tevékenységek.**
2. Több olyan tevékenységet találunk, amely *nem hoz létre értéket, de* meglévő intézményi és technológia környezetben *elkerülhetetlen* – **szükséges nem értékteremtő tevékenységek.**
3. A megmaradt tevékenységek közös jellemzője, hogy *nem teremtenek értéket és azonnal megszüntethetők* – **pazarlás.** (Monden, 1983)

Egy vállalat akkor jár el helyesen, ha az *értékteremtő tevékenységek* nyújtása során a felhasznált erőforrások *optimalizálására törekszik.* A szükséges nem értékteremtő tevékenységeket csak az értékteremtő tevékenységek által megkövetelt szinten kell biztosítani. Az ide tartozó tevékenységek többnyire csak rövidtávon tekinthetők adottnak. Középtávon mindent meg kell tenni azért, hogy megszüntessük. Ide soroljuk azokat a folyamatokat is, amelyek nem, vagy csak nagyon közvetett módon hozhatók kapcsolatba a szervezet vevőivel (pl. törvényi előírásoknak való megfelelés).

Paradox módon a lean sikere mögött az áll, hogy a szervezetek nagy része rendkívül sok pazarlással működik. A fenti hármas felosztást használva elmondható, hogy az „értékteremtő-szükséges nem értékteremtő-pazarlás” egymáshoz viszonyított aránya jó esetben 5:35:60. Jellemző, hogy *értékhozzáadás a teljes átfutási idő 0,05-5%-ában történik* (Liker, 2008). A teljesítményjavítás legnagyobb potenciális lehetősége a „színtiszta” pazarlást jelentő közel 60%-nyi tevékenység, ezek megszüntetését kell megcélozni.

A termékhez, termékcsaládkhoz tartozó folyamat lépéseit az értékáram elemzés (value stream mapping, VSM) módszerével vizsgálják. A VSM egy folyamatképpé, amiben felrajzolják a folyamat lépéseit, szereplőit, értékteremtés alapján osztályozzák a tevékenységeket, felméri a munkaerő- és időigényt, felvázolják az anyag- és információáramlás útját. Utolsó lépésben azonosítják a fejlesztési lehetőségeket.

2.2.1. Pazarlás

A lean folyamatok kialakítása során folyamatosan azt kell kérdezni, hogy „Mit vár el a vevő ettől a folyamatától?” (Liker 2008 p 51). A lean **pazarlásnak** tekint **minden** olyan tevékenységet, **amiért a vevő nem hajlandó fizetni.** A lean menedzsment a folyamatok pazarlásmentes újragondolásáról szól. A Toyota saját termelésére úgy „fordította le, hogy pazarlás van egy folyamatban, ha az értékteremtéshez elengedhetetlenül szükséges berendezések, anyagok, részegységek és dolgozók (munkaidő) minimális mennyiségén túl több áll rendelkezésre.

A Toyota hét veszteségforrást különböztet meg, ami máig a legelterjedtebb veszteséglistának számít. Szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy kategóriái a termelési és szolgáltatási tevékenységekre egyaránt alkalmazható (1. táblázat).

1. A termékek, alkatrészek **készleteinek** felszámolása nem csak azért indokolt, mert *a készlet nem teremt értéket (=pazarlás), hanem mert számos szervezeti, szervezési problémát is elfed, elrejt.* A készletszint csökkentése így messze túlmutat a működőtöke igényre gyakorolt pozitív hatáson. A kisebb készlettel járó rövidebb átfutási idő, kisebb amortizáció, kevesebb sérült áru, kisebb szállítási és raktározási költség is eredménynek tekinthető. Vegyük észre azonban, hogy a készletek önmagukban nem, csak a készletképzés okainak felszámolásával csökkenthetők. Arra is gondolni kell, hogy a készletek a folyamatok időbeli és térbeli szakadása miatt (esetleg gazdasági megfontolásból) keletkeznek, vagyis jelenlétük biztosíthatja a folyamatosságot. A készletmenedzsment a lean immanens része.
2. Veszteség az anyagok, információk **szállítása**, a termelésközi készlet többszörös kezelése (annak minden adminisztrációs igényével). A szállítás jelentősen növelheti az értékteremtő folyamatok átfutási idejét. A szállítási pazarlás felszámolásakor különbséget kell tennünk a *szállítás racionalizálása* (rossz hatásfokú szállítás) és a *szállítási igény megszüntetése* között. Jó megoldás lehet a szállítás automatizálása (pl. e-mail), de sokkal jobb, ha a szállítási igényt sikerül megszüntetni. A szállítási utak rövidítését szolgálja pl. a cellás munkavégzés. *A cella az egymást követő munkafolyamatok (munkavállalók és gépek) csoportos összevonásával* gyorsítja meg a fizikai áramlást.
3. A **selejt** megszüntetése jelentősen javíthatja a termelékenységet. Már a hibás termék is pazarlás, amihez hozzáadódnak a következmények: a javítás, az átdolgozás, a póttermelés és az ellenőrzés igénye, az elégedetlen vevő. Rendre olyan erőforrásigényes tevékenységek, amelyeknek a kiváló minőség elejét veszi. Jegyezzük meg, hogy önmagában a folyamat kiválósága nem szünteti meg a selejtet, az csak a termék-/technológiatervezéssel és -fejlesztéssel szorosan együttműködve valósítható meg.
4. A Toyota a pazarlások között tartja nyilván a **várakozási időt**. A várakozási idő kihasználatlan kapacitással jár, ami miatt a rendszer az értékteremtéshez minimálisan szükséges erőforrásigényénél többet használ fel. Gondoljunk azokra a munkavállalókra, akiknek nincsen egyéb dolguk, minthogy egy-egy gép működését figyelik. De az is életszerű, hogy a dolgozók eszközre várakoznak, vagy anyaghiány, információhiány, gépleállás miatt nem tudnak dolgozni. Cellás munkavégzés során egy-egy képzett munkavállaló a gépek és műveletek fizikai közelsége miatt párhuzamosan több tevékenységet is elláthat. A feladattartalmak kiegyenlítésével egyenletes terhelés biztosítható. Mindkettő csökkenti a munkavállaló várakozási idejét.
5. A veszteségek közé soroljuk a **felesleges tevékenységeket** is. Liker (2008) meghatározása szerint felesleges tevékenység a *túlfeldolgozás*. Gondoljunk el, hogy a részegységek hatékonyabb tervezése, a magasabb színvonalú karbantartás járható tevékenységek, veszteségek megszüntetésével a termelési vagy minőségellenőrzési folyamatokban. Fontos, hogy nem csak a céltól való elmaradás, de a túltervezés is veszteségforrás lehet, pl. ha a szükségesnél jobb minőségű terméket állítanak elő, amit a vevő nem hajlandó megfizetni; egyben a folyamatokat is túlbonyolítja.

1. táblázat: A veszteségek típusai az iparban, irodában és egészségügyben

A hét pazarlás	Ipari példák	Irodai példák	Egészségügyi példák
<i>Túltermelés</i>	A szükségesnél több termék legyártása, vagy túl korai gyártása.	- több információ, mint amennyire a belső/külső vevő igényel - senki által nem igényelt beszámolók elkészítése - többlet másolatok, mindenre felkészülni	Egy időpontra több beteg előjegyzése az orvosok idejének kihasználása érdekében. Előre kitöltött receptek.
<i>Várakozás</i>	Információra, utasításra, anyagra, karbantartóra, átvételre, stb. várakozás.	Várakozás: faxokra, nyomtatókra, másológépekre; vevői visszajelzésre; iratok visszaérkezésére; aláírásra	A betegek várakoztatása ellátásra, vizsgálatra. A személyzet utasításra, vizsgálati eredményekre, eszközökre, gyógyszerre, stb. vár.
<i>Szállítás</i>	Anyagok, alkatrészek szállítása.	- irodai felszerelések megszerzése és tárolása - az irodai felszerelések, eszközök túl messze vannak az irodától - akták átvitele másoknak - aláírások megszerzése - az osztályok pontos helyének jelölése hiányzik	Betegek, minták, vizsgálati eredmények, gyógyszerek szállítása.
<i>Túlmunkálás, felesleges folyamatok</i>	Túl szigorú tűrések alkalmazása, túl finom megmunkálás.	- beszámolók készítése - manuális adatbevitel megismétlése, többszöri adatbevitel - idejétmúlt szabványok, formátumok használata - alkalmatlan, nem integrált szoftverek használata	Azonos vizsgálat többször, vagy szükségtelen vizsgálatok elvégzése, aláírások, engedélyezési eljárások érdektelen területeken is.
<i>Készletek</i>	A gyártáshoz szükségtelen alapanyagok, félkész termékek, eszközök, dokumentumok tárolása.	- feldolgozatlan információk - befejezetlen projektek - irodai beszállítók, irodai anyagok vásárlása „biztonsági” okokból - olvasatlan e-mailek - nem használt állományok az adatbázisban - munkaállomások között felhalmozott iratok - nincs tárolóhely, mert nem használt dolgok foglalják el a helyet	Minták összegyűjtése sorozatokban történő feldolgozáshoz, a betegek ellátásához szükségtelen anyagok, eszközök, dokumentumok tárolása, vagy túlzott mennyiségek tárolása.
<i>Felesleges mozdulatok</i>	Alkatrészek, dokumentumok keresése, hajlógatás és nyújtózás, mozdulatok ismétlése a helytelen műveleti sorrend miatt.	- akták, formulák keresése - egyéni munkavégzési és tárolási gyakorlatok - iratcsomók asztalon, szekrényben - információgyűjtés	Betegek, nővér, orvos, gyógyszer, eszköz, dokumentum keresése, feladatok ismétlése a helytelen sorrend miatt, lehajlás, nyújtózás eszközökért, anyagokért, dokumentumokért, stb.
<i>Hibák</i>	Nem megfelelő termékek.	- adatbeviteli hibák - hiányzó információk - hiányzó specifikációk - elveszett feljegyzések - nincs ellenőrző lista - nem megfelelő layout (pl. megvilágítás)	Orvosi hibák, rossz dokumentáció, összecserélt betegek, rosszul végrehajtott eljárások, utasítások.

Forrás: TGI, 2008 nyomán in Jenei, 2009 p. 11; Losonci (2006) alapján

6. A munkavállaló mozdulatait az értékteremtés tükrében kell értékelni. A leanben pazarló **mozdulat**, pl. az alkatrészek és eszközök keresése, elővétele vagy felhalmozása. A mozdulatból eredő veszteségek csökkentésének egyik legfontosabb forrása a munka szabványosítása. A *munka szabványosítása* biztosítja, hogy *a tevékenységeket a egyszerűen és hatékonyan végezzék el*. Az egységes és dokumentált munkavégzés egyben a folyamatos fejlesztés alapja – a fejlesztési ötletek bárhonnán jöhetnek, miközben eredményeit mindenki használhatja.
7. A Toyota véleménye szerint a **túltermelés**, a megrendelés nélküli gyártás a **legfontosabb veszteségforrás**. Ami logikus elgondolás, hiszen a túltermelésben összeadódik valamennyi korábban tárgyalt veszteség. A feleslegesen legyártott termékek készletfelhalmozáshoz vezetnek, szállítási igényük van, selejtként jelenhetnek meg. A legfontosabb probléma, hogy a túltermelés olyan biztonsági tartalékot jelent, ami elejét veheti a folyamatos fejlesztésnek: miért foglalkozunk karbantartással, ha a leállás nem befolyásol; miért jelent problémát a rossz minőség, ha ki lehet dobni a selejtes alkatrészt.

2.3. Áramlás

Az érték és értékáram pontos meghatározása lehetővé teszi, hogy a pazarlással járó eljárásokat, lépéseket megszüntessük. Az **értékteremtő lépéseket úgy kell szervezni, hogy a termék folyamatosan „végigáramolhasson” rajtuk**.

Az áramlás meghonosítását az teszi különösen nehezzé, hogy a munkavállalók más munkaszervezési formában szocializálódnak. A szervezetek többnyire a specializáció szemléletében, azaz *funkcionális területekben és osztályokba* gondolkodva, valamint *nagy sorozatokat* előállítva működnek. Hogy egy tipikus példát említsünk a lean és hagyományos (taylorizmus) gondolkodás közötti különbségek sorából (lásd bővebben a 3. Az emberek tisztelete fejezetben): a gépek mennek, kihasználják, nagy sorozatokat állítanak elő, a munkavállalók dolgoznak, elfoglaltak. A rendszer tehát bizonyos szempontból hatékony. A probléma az, hogy ebben a hatékony rendszerben nagyon lassan halad a termék - az átfutási idő nagy részét pazarló várakozással tölti.

A Toyotánál Taiichi Ohnonak (Ohno, 1988) és csapatának sikerült az áramlás megtervezésében a méretgazdaságosságot és választékgazdaságosságot egyszerre megvalósítani. A Toyota abban teremtett újat, hogy a Ford üzemek szerelőszalagjainak teljesítményét a változó vevői igények korában is fenn tudta tartani. *A folyamatos áramlás elvének alkalmazása a termelés területén kezdődött, de a későbbiekben nem állt meg annak határainál.*

Az értékáramban a következő lépések összehangolt végrehajtásával érhetjük el az áramlást:

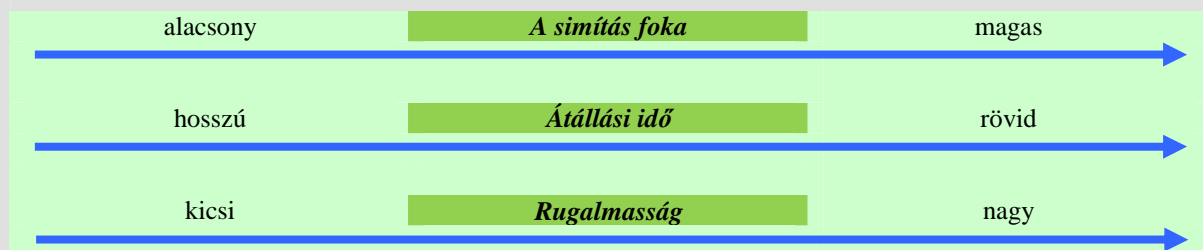
- Kiválasztani az értékáramot, amiben az áramlás megvalósítását tervezzük. Ez lehet bármilyen folyamat, termékfejlesztési, rendelésfeldolgozási, termelési tevékenységsorozat is. Jellemzően javasolt a legfontosabb (belső) vevőt kiszolgáló, általában a legnagyobb volumenű termékkel kezdeni.
- Az adott termék folyamatos áramlásának útjában álló valamennyi akadály megszüntetése. Itt nem csak a pazarlások megszüntetésére, vagy technikai jellegű problémákra kell gondolni, pl. egy-egy gép kapacitása, vagy rossz létesítményberendezés. Különösen érzékeny terület a hagyományos szervezeti és felelősségi határok felborítása, átszabása.

- A folyamatos áramlás támogatására a lean eszközöket használják. Az áramlást szolgálja a gépek átállási idejének csökkentése, valamint a cellás munkavégzés is, lévén az minimalizálja a szállítást és optimálisan szervezi az értékteremtő munkát. A kiváló minőség (termék, folyamat, gép) szintén alapvető, hiszen a selejt „megtöri” az áramlást.

Az „ideális” lean áramlás a folyamatos áramlás, vagyis a cél az egy darabos sorozatnagyság. Az egy darabos sorozat lehetővé teszi az azonnali reagálást a vevő igényére. Az egydarabos áramlás megvalósításával az átfutási idő megközelíti a műveleti idők összességét. Az egydarabos áramlás megvalósításának korlátai miatt a gyakorlatban jellemző, hogy a nagy sorozatokat kis sorozatokra bontják, azaz simítják (leveling, kiegyenlítik) a gyártási tervet. A simított terv egyenletes terhelés és alacsony készlet szint mellett biztosítja a gyors alkalmazkodást. A kisebb sorozatokban rejlő potenciál akkor realizálható teljes mértékben, ha a vevő igény (lehívás) ezzel összhangban van. Ilyenkor nem csak a folyamatközi készlet csökken, de a kiszállítások ütemezése miatt a késztermék is.

Tegyük fel, hogy a havi igény három termékből a következő: A termékből 400 db, B termékből 800 db, C termékből 200 db; és a gazdaságos sorozatnagyság mindhárom termék esetében 400 db. Hagyományos rendszerben tehát 400 darabot állítunk elő. A lean az **ütemidővel** (*takt time*) dolgozik, vagyis a kereslet és a rendelkezésre álló munkaidő hányadosával. A lean menedzsmen a havi keresletet napi keresletre bontja, és ez alapján készíti el a termelési tervet. 20 munkanapos hónapot feltételezve A termékből napi 20 db-ra van szükség. A napi 20 darabos keresletű A termékre 8 órás (480 perc) munkanapot feltételezve 24 perc lesz az ütemidő, tehát 24 percenként kell egy-egy terméket elkészíteni. B termék ütemideje 12 perc, míg C terméké 48 perc lesz. Vagyis 48 perc alatt 2 A, 4 B és 1 C terméket kell legyártani, lehetőleg az egy darabos áramlás elve alapján.

Jól érzékelteti a különbséget, ha feltételezzük, hogy egy vállalat 5 darabos megrendelést kap a C termékre. A hagyományos rendszerben a termékek ábécé sorrendjét tartva elképzelhető, hogy C termék gyártása csak folyó hónap 17. munkanapján indul. Lean vállalatnál ellenben már az első munkanap végén leszállítható ez a mennyiség. A simítás fokának növelésével javítható a rugalmas reagálás képessége, amelynek alapvető feltétele az átállási idő csökkentése.



Havi igény kielégítésének alternatívái		
Nagy sorozatok (1 ciklus)	Kis sorozatok (4 ciklus)	Simítás (200 ciklus)
400 A	100 A	BABCBAB
800 B	200 B	
200 C	50 C	

Forrás: Vörösmarty 1996 p 217-218 és Slack és tsai 2004 p 537 alapján

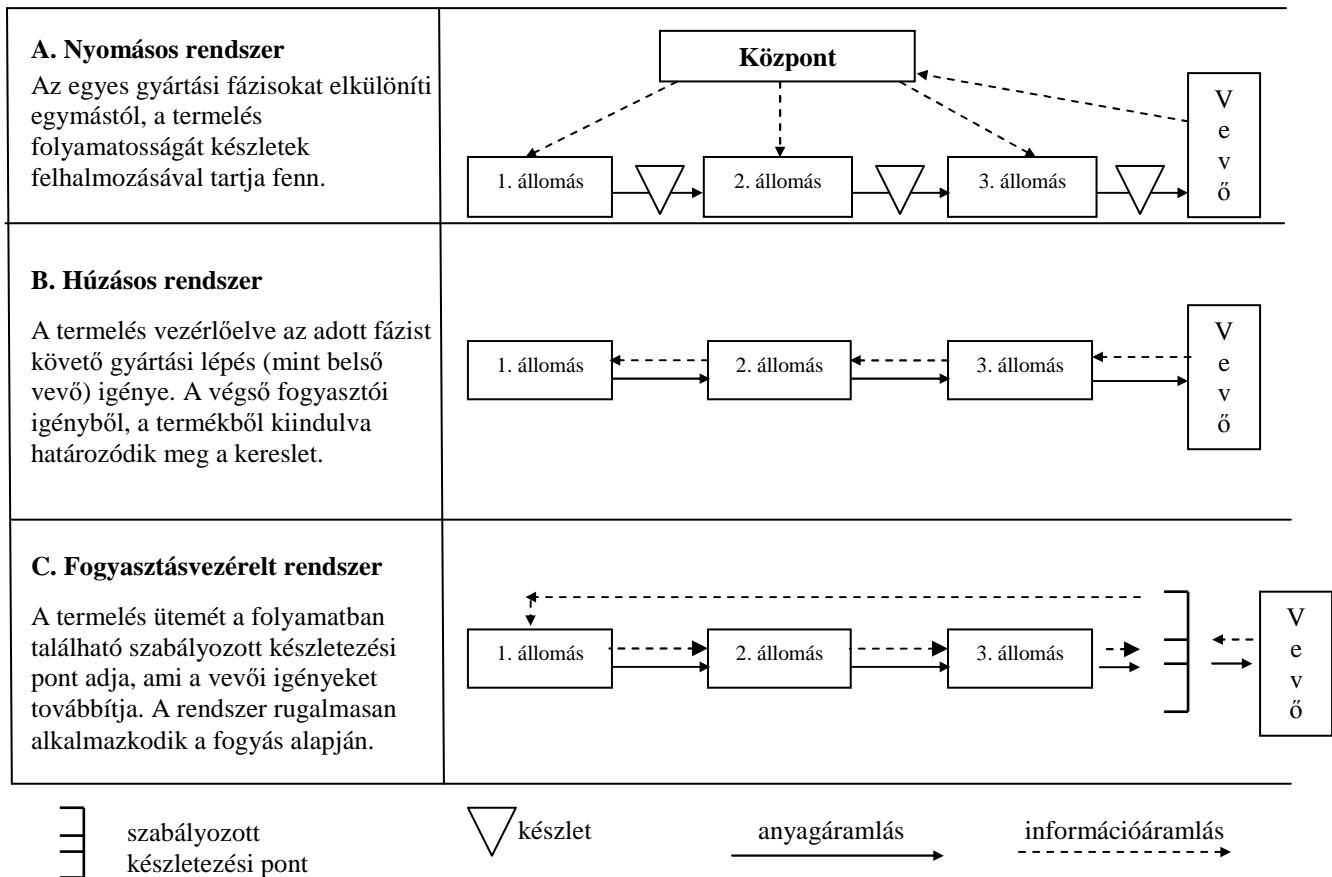
2.4. Húzásos rendszer

A vevői igény kielégítésének két modelljét különböztetjük meg: a nyomásos (push) és a húzásos (pull) rendszert (3.A és 3.B). A **nyomásos rendszer** (3. ábra A), amire sokszor mint hagyományos rendszer utalunk, készletekkel köti össze a vállalati folyamatokat. A készletek az egyes vállalati folyamatokat elválasztják a (belső és külső) vevői igénytől. A rendszer a nagy készletmennyiség átfutási időre gyakorolt hatása miatt rugalmatlan és nehezen finanszírozható.

A **húzásos rendszer** megvalósulását a 3. ábra B része mutatja. Itt a vevői igény indítja el a vállalati folyamatokat, és az egyes vállalati folyamatok sorrendjüknek megfelelően egymást vezérlik. Az egyes lépések műveleti idejének összehangolásától és hosszától függ, hogy a vevőnek mennyit kell várni.

A két rendszer közötti átmentet a **fogyasztásvezérelt rendszer** testesíti meg (3. ábra C). A rendszer ötvözi a nyomásos és a húzásos rendszer sajátosságait. Ez a rendszer a vevőt egy szabályozott készletezési pontból (lean terminológiában supermarketből) elégíti ki. A vevői igény lehívható a szabályozott készletezési pontból, a beszállító folyamatok a fogyás ütemének megfelelően pótolnak. A szabályozott készletezési pont (és a belső folyamatok összehangolása) kiküszöböli a túlermelést, miközben a folyamatokat védi (a legfeljebb 10-20 százalékos) vevői igény ingadozásoktól. Szabályozott készletezési pontot nem csak vevői relációban, de a belső folyamatok között, illetve a beszállító irányába is létrehozható.

3. ábra. A nyomásos (push) és a húzásos (pull), illetve a fogyasztásvezérelt rendszer



A lean szerint egyetlen termék előállítása vagy szolgáltatás nyújtása sem kezdődhet meg vevői igény nélkül. A lean szemlélet elvárásának a húzásos rendszer tökéletesen, a fogyasztásvezérelt rendszer részben megfelel. A gyakorlatban megvalósíthatósága miatt az utóbbi terjedt el, a húzásos rendszer ideális célként jelenik meg.

A vállalati folyamatokban a három rendszer párhuzamosan van jelen: (i) egy-egy folyamat kizárólagosan adott rendszer alapján is szerveződhet, de (ii) egy-egy folyamat eltérő részein párhuzamosan több rendszer is működhet.

A következő alfejezetekben a két „végletnek” tekinthető rendszert, a nyomásos és a húzásos rendszer működésre gyakorolt hatásait vesszük számba.

2.4.1. A nyomásos és az éppen időben logika

A húzásos rendszer a folyamatok szintjén az éppen időben elv (just-in-time – JIT⁴) megvalósulását jelenti. *Az éppen időben elv arra utal, hogy a termékeket pontosan akkor, ott és olyan mennyiségben kell leszállítani, amikor, ahol és amennyire abból szükség van.* A szükségesnél korábbi teljesítés készletet eredményez, a szükségesnél későbbi esetén a vevő kényszerül várakozásra. A további két kritérium, a térbeli és mennyiségi megfelelés alapvető a vevői értékteremtésben. Vegyük észre, hogy a JIT-ben a túltermelésre sincsen mód! Mindezeket túl a JIT kikényszeríti a kiváló minőséget is. Hiszen készlet hiányában nincs lehetőség a selejt cseréjére. Miközben az is nyilvánvaló, hogy a pontosság egyéb dimenziói mit sem érnek hibás, selejtes termék és/vagy szolgáltatás esetén.

A szolgáltatás és a termelési folyamat outputja közötti fontos különbség, hogy a szolgáltatások egy köre természeténél fogva a húzásos rendszer szerint folyik. Lévéen a szolgáltatások nem készletezhetők, illetve a folyamat a vevő bevonásával történik, a folyamat a vevő igényére indul. Még ilyen szolgáltatások esetén is előfordul, hogy a szolgáltatási folyamat egyes jól meghatározható részei a nyomásos logika alapján szerveződnek, illetve hogy az áramlás, mint szervező elv, nem érvényesül.

A hagyományos megközelítésben a termelési folyamat minden egyes lépése készletet képez az általa előállított termékekből. Ez a készlet egyfajta biztonsági készletet jelent, hiszen az egyes lépéseket „izolálja” a folyamat többi lépésétől. A következő fázis igény esetén a megelőző fázis készletéből dolgozik, és feldolgozás után újabb biztonsági készletet képez a következő lépés előtt. Ezek a biztonsági készletek nem véletlenül vannak a rendszerben, éppen azzal a céllal halmozzák, hogy a szomszédos fázisokat elszigeteljék. A biztonsági készletek az egyes állomásokat relatív függetlenné teszik, így például ha az 1. állomás bármilyen okból leáll (géphiha, anyaghiány), akkor a 2. állomás egy ideig még biztosan dolgozik. Az 1. állomás hibája esetén a 3. állomás még hosszabb ideig marad működőképes. Minél nagyobb a biztonsági készletek szintje, annál nagyobb az egyes állomások függetlensége, és egyúttal annál kisebb az esetlegesen előforduló problémák hatása. Ennek a függetlenségnek azonban ára van. Amit a vállalat készletek (forgótőke) és hosszú átfutási idő (lassabb reagálás a vevői igényekre) formájában fizet meg.

A hagyományos megközelítéssel szembeni legerősebb érv éppen annak legalapvetőbb feltételét kezdi ki: az egyes állomások függetlenségét. Egy-egy állomás problémája nem jelenik meg azonnal a rendszerben. A probléma megoldásának felelőssége alapvetően az érintett állomás munkavállalóinak feladata. Teljesen eltérő logika alapján szerveződik a húzásos folyamat. Itt az alkatrészek a feldolgozást követően közvetlenül, éppen időben kerülnek a következő állomásra, ahol azonnal kezdődik is a megmunkálásuk. A felmerülő problémáknak a JIT logikában teljesen más hatása van a rendszerre, mint láttuk azt a

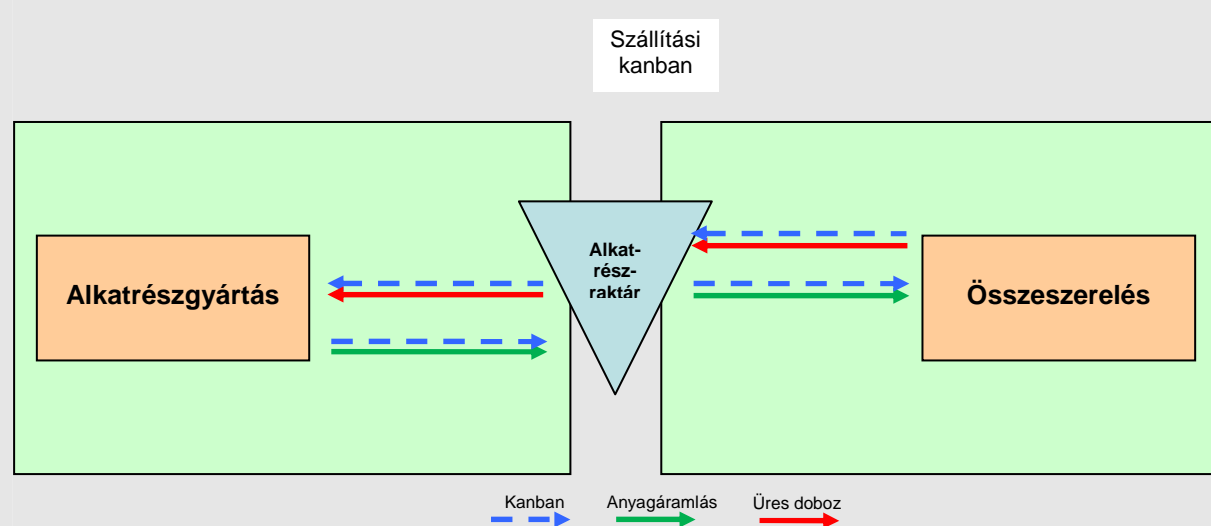
⁴ Az angol *JIT* rövidítés ötletes magyar fordítása a *Jól Időzített Termelés*.

hagyományos megközelítésben. Az 1. állomás leállítását a 2. állomás azonnal, a 3. állomás pedig nagyon rövid időn belül észleli. *Egy-egy állomás problémája az egész termelési folyamatot érinti, azonnal az egész rendszer szintjén megjelenik. Ennek egyik következménye, hogy a problémák megoldásának felelőssége nincsen állomáshoz rendelve, hanem közös.* Ez jelentősen növeli a probléma megoldásának esélyét, mivel minden probléma túl fontos ahhoz, hogy egyszerűen figyelmen kívül lehessen hagyni. Egy-egy gép folyamatos rendelkezésre állása mindenkinek érdeke lesz. A készletek oldaláról közelítve ez azt jelenti, hogy az egyes állomások közötti készletfelhalmozás megszüntetése növeli a vállalati hatékonyságjavítás esélyét.

A húzásos termelésirányítást a kanban támogatja. A kanban egy termelésirányítási és ütemezési eljárás. A kanban szó eredeti jelentése „látható jelzés”, legtöbbször adatokat tartalmazó kártyát (papír vagy műanyaglap) értenek alatta. De egy-egy doboz, láda, konténer is szolgálhat kanbanként. A Kawasaki egyik gyárában színes golflabdák „szállítják” az információt az egyes munkaállomások között.

A kanban utasítást tartalmaz szállítási/termelési művelet elvégzésére. A kártyákat doboznyi (konténernyi) mennyiség termék szállításához, illetve gyártásához kötik. A dobozok (konténerek) standard méretűek, lényegében egy „sorozatnyi” termék tárolására, szállítására szolgálnak. A kártyák nagyban megkönnyítik a termelésirányítás feladatát, hiszen a kanban alapján egyértelműen nyomon követhető a tevékenységek elvégzése, bármikor ellenőrizhető a készletszint, sőt a kártyák számának növelésével vagy éppen csökkentésével bármikor befolyásolható.

A kártyák kombinálásának számos változata létezik, az alábbiakban a legegyszerűbb modellt mutatjuk be.



Az összeszerelés elhasznált egy doboznyi alkatrészt. Az üres dobozt rajta a kanbannal visszaviszi az alkatrészraktárba. A munka folytatásához elvesz egy teli doboz alkatrészt (kanbannal) a raktárból. Az alkatrészraktárból az üres kártyás doboz az alkatrészgyártásra kerül. A kanban az alkatrészgyártásban egy teli doboz gyártásának, praktikusán az üres doboz megtöltésének igényét jelenti. Amikor a teli doboz elkészül, a kanbannal együtt visszakerül az alkatrészraktárba. A teli doboz ott várakozik az összeszerelés üres dobozára. A modell jól szemlélteti, hogy a kanban a vevői felhasználás alapján ütemezi a tevékenységet. A két művelet közti szabályozott készletezési pontot szupermarketnek nevezik – ahogy korábban utaltunk rá. A kanban működési logikája az áruházakból ismert polcfeltöltésre vezethető vissza. Amikor a vevő elvesz egy terméket, az áruház alkalmazottja pótolja a hiányt. A kanban vállalati határokon átnyúlóan, a szállítók és vevők irányába is kiterjeszhető. A szupermarket nem csak vállalaton belüli műveleteket, műveletcsoportokat, de folyamatokat és üzemeket is összekapcsolható, használatos vevő-szállító relációban is.

Már csak egy kérdés maradt megválaszolatlanul: milyen termékek esetén használható? Ahhoz, hogy ezt meg tudjuk válaszolni, a gyártás rendszeressége és előrejelezhetősége alapján termékcsoportokat kell képezni. Megkülönböztetjük a **futó** (runners), azaz *gyakran, hetente gyártott termékeket*, alkatrészeket; az **ismétlődő** (repeaters), azaz *rendszeresen, de hosszabb időközönként gyártott termékeket*, alkatrészeket, és a **különleges** (strangers) *rendszeretlenül és előre nem jelezhető időpontban gyártott termékeket*, alkatrészeket. **A JIT logika és a kanban a futó és az ismétlődő termékek esetén használható eredményesen.**

Forrás: Vörösmarty (1999) és Chase és tsai 2004 p 431 alapján

A fenti érvelés a vállalati tevékenységek szintjét, azaz a mikroszintet írja le. De ugyanez a gondolatmenet használható komplexebb folyamatok, kapcsolatok jellemzésére is. Ahol minden egyes állomás egy makroszintű elem, vagyis 1., 2. és 3. lépések akár a szállító-termelő-fogyasztó hármast is illusztrálhatják. A húzásos rendszer az ellátási lánc vállalatai közötti kapcsolatokat is irányíthatja. A JIT logikájából következik, hogy ebben a relációban a szállítók és vevők menedzsmentje kiemelt fontossággal bír.

Fontos, hogy nem csak az *anyagáramlás* menedzselésében van különbség a két szemléletmód között. A hagyományos rendszer a központi irányítás utasításai alapján dolgozik. A központ szabja meg az egyes munkaállomások feladatát. A feladatok kiosztásának elsődleges célja a kapacitás maximális kihasználása, vagyis az egyes műveletek nem egymást szolgálják ki. A központi irányítás folyamatos és nehézkes koordinációval jár együtt. A lean menedzsmentben a vevő „diktál”: a vevői információ indítja el a folyamatokat. A folyamatok egymást koordinálják és vezérlik: a vevői igényt az egyes munkaállomások közvetítik egymás felé, ezzel is biztosítva, hogy ne lehessen a szükségesnél többet előállítani. A fogyasztásvezérelt rendszerben a vevői igényt a szabályozott készletezési pont közvetíti, illetve ez a pont koordinálja az egyes folyamatokat.

2.4.2. A húzásos rendszer és az anyagszükséglet-tervezés (MRP) kapcsolata

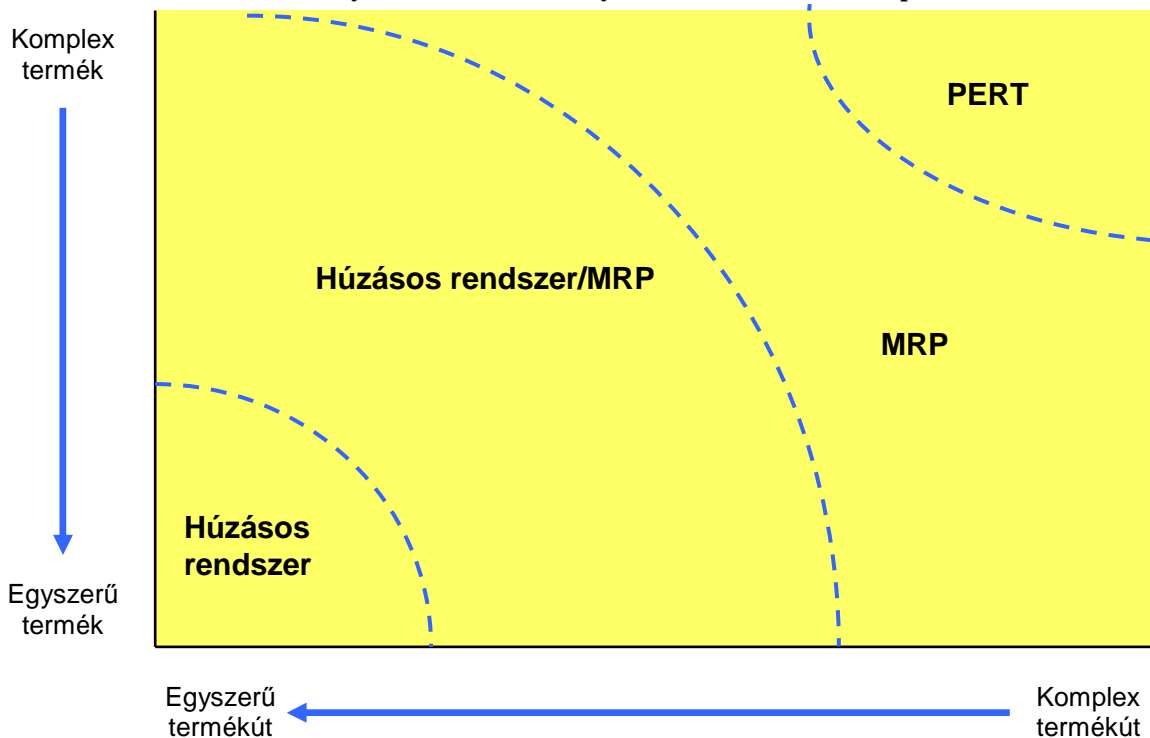
Az eddigiek tükrében úgy tűnhet, hogy a lean (húzásos rendszer, JIT) és az MRP működési logikája szemben áll egymással. A lean a húzásos rendszer elveit igyekszik megvalósítani, miközben az MRP a nyomásos rendszerben használatos. Vegyük azonban észre, hogy a két nézőpont más szinten tekint a tevékenységekre: a lean menedzsment sokkal több mint egy tevékenységtervezési és –irányítási rendszer. A lean az értékteremtő folyamatokat átható stratégia, ami természetesen kiterjed a folyamatok tervezésére és irányításra (ütemezésére) is. Az MRP ugyanakkor „csak” egy tervezési és irányítási „kalkuláció”, ami rugalmatlansága miatt merev keretet szab a vállalati folyamatoknak. Ennek tudható be, hogy – akár lean keretek között is – jól használható a tervezésben, de gyenge az irányításban. Pont azokban az esetekben gyenge irányító, amikor a lean gördülékenyen finomhangolja a vállalati folyamatokat (a változásokhoz). Ha megfelelő termékeket, illetve megfelelő feladatokat (tervezés vagy irányítás) rendelünk a leanhez és az MRP-hez, akkor a vállalatok operatív működésében jól kiegészítik és támogatják egymást.

Az MRP egyik erénye, hogy jól tűri a komplexitást, legyen szó alkatrészekről vagy végtermékről. Nem csak általában kezeli jobban a (nagyon) részletes alkatrészigényeket, de a ritkán és alacsony volumenben előállított termékekre is jól használható. A húzásos rendszer kevésbé képes választ adni olyan keresleti változásokra, amikor az opciók és alkatrészek száma nő. *A lean rendszer azokat a termékterveket „szereti”, amelyek nagyszámú közös alkatrésze egyszerűbb termék-struktúrákat építenek.* Levonhatjuk tehát azt a következtetést, hogy a *különböző termékekre különböző rendszer* ideális. Ahogy korábban bemutattuk a JIT (lean) a futó és az ismétlődő termékeknél, alkatrészeknél viselkedik jól. Ezen termékeknél, alkatrészeknél az MRP használata a szállítók ütemezésére korlátozódik. (Bár a futó és ismétlődő alkatrészek és termékek szállítóinak ütemezésére is gyakran használnak kanbant.) MRP irányításra valójában csak a különleges termékek esetében van szükség, itt ugyanis a – tömegszerűséget „kedvelő” – húzásos rendszer nem használható eredményesen.

Mikor használjunk húzásos rendszert, MRP-t és mikor a kettő kombinációját? A rendszerek közötti választást a termelési folyamatok és termékek alapos vizsgálata előzi meg. A termelési folyamatok (jelen esetben a termékáramlás útvonalának felel meg) és a termékek komplexitásának közös koordináta rendszerét a 4. ábra szemlélteti. Előbbi a függőleges, utóbbi a vízszintes tengelyen ábrázolva. A 4. ábra szerint a húzásos rendszerbe azon egyszerű

termékeket érdemes bevenni, amelyek gyártási folyamata is egyszerű, illetve gyártásukat nagyban ismétlődő útvonal jellemzi. A húzásos ütemezés használhatósága a termékek és útvonalak egyre komplexebbé válásával, illetve az egyes alkatrészek felhasználásának rendszertelenné válásával csökken. A komplexitás növekedésével megjelenik az igény az MRP és a húzásos rendszer kombinációjára, majd egy „kritikus” szint után már csak az anyagszükséglet tervezési rendszer használható. Nagyon szofisztikált esetekben (pl. tipikus egyedi gyártás: építési projektek) hálózati módszerek alkalmazása, pl. PERT (program értékelő és áttekintő technika – program evaluation and review technique)⁵ is indokolt lehet.

4. ábra. Tervezési és irányítási rendszerek a folyamatok és termékek komplexitása szerint



Forrás: Slack és tsai 2004 p. 545

2.5. Folyamatos fejlesztés⁶

A folyamatos fejlesztés nem jelent mást, mint még kevesebbrel még többet nyújtani. A lean működésének keretét az első négy elv alkalmazásával teremtjük meg. A keretet folyamatosan fejleszteni kell: még jobban megérteni a vevői igényeit (érték); felkutatni az értékáramban „megbújó” pazarlásokat; felszámolni az áramlás útjában álló akadályozó tényezőket; tovább finomítani a húzásos rendszert.

Az esetek többségében egyértelműen kiderül, hogy a tökéletesítési fázisban igen komoly fejlesztési potenciál rejlik még a folyamatokban. A fejlesztés mögötti motiváció abból származik, hogy *a lean menedzsment céljai egyfajta ideális állapotként vannak megfogalmazva*. Vegyük például az éppen időben elvet, amikor nincsenek készletek a rendszerben. A valóság azonban az, hogy a JIT készlet nélkül sehol nem működik, és a

⁵ A PERT a projektek tervezésében és irányításában használt módszer. Alapformái arra koncentrálnak, hogy megtalálják a legtöbb időt igénylő utat a feladatok hálójában. A PERT-et eredetileg új fejlesztésekhez kapcsolódóan használták, ezért az időpontok valószínűségét explicit módon kezeli. (Dénes, 1999 alapján)
Dénes, F. (1999): Projektmenedzsment In: Chikán, A., Demeter, K. (szerk.) Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje – Termelés, szolgáltatás, logisztika. Aula, 2004

⁶ A folyamatos fejlesztés koncepciójáról és eszközeiről bővebben Demeter, K. (2008): Folyamatos fejlesztés In: Demeter, K., Gelei, A., Jenei, I., Nagy, J. (2008): Tevékenységmenedzsment pp. 281-306., Aula

készletek kezelésére sokszor kanbant (szabályozott készletezési pontot) használ. A lean menedzsment azonban nem elégszik meg a jelenlegi állapottal, pl. fejlesztési ötletekkel csökkentik a kanbanok számát, ezáltal a készletszintet. Hasonlóan ide sorolható még a nulla hiba, azaz a tökéletes minőség célja, az egyszámjegyű gépátállási idő, vagy általában véve a pazarlásmentes folyamatok ideája.

A lean menedzsmentben tulajdonképpen a folyamatos fejlesztés hajtja a szervezetet az ideális állapot irányába. A folyamatos fejlesztés nem szakértők által vezetett, erőforrásigényes radikális fejlesztési projektek indításáról szól. **A kaizen a haladást a kis fejlesztési lépésekkel valósítja meg:** ahol is a folyamatokról meglévő tudás alapján tökéletesítünk.⁷ Nem egy új gépet fejlesztünk ki, hanem a meglévőnek csökkentjük az átállítási idejét és javítjuk a rendelkezésre állását. Egy kórház betegfelvételi folyamatát nem informatikai beruházásokkal gyorsítjuk, hanem a regisztrációs folyamat rövidítésével, a többszörös adatbevitel kiszűrésével.

A folyamatos fejlesztés fenntarthatóságát a *munkavállalók teljes körének bevonása* biztosítja. Nem elszigetelten egy-egy személy felel a fejlesztésért, hanem minden munkavállaló részt vállal benne. Már korábban is érintettük a közös „gondolkodást”, lévén az egymást követő tevékenységek, folyamatok közötti szoros kapcsolatok szükségszerűen közös problémamegoldást indokolnak.

A folyamatos fejlesztés két jól ismert szervezeti kerete a *minőségi körök* és a *javaslattételi rendszer*. Az elmúlt évtizedek tapasztalatai azt mutatják, hogy ezek igazán hatékonyan csak a japán vállalatoknál működnek.

A javaslattételi rendszerek sikerét Vincent (1977) és Davis és Heineke (2005) alapján a következő tényezőkre vezethetjük vissza:

- Elkötelezett felső vezetés. A felső vezetésnek értenie és támogatnia kell a programot. Egyik legfontosabb feladatuk az anyagi és emberi erőforrás biztosítása, az adminisztrációs kapacitás kiépítése.
- A munkavezetők bevonása. A közvetlen vezetőket mindenképpen be kell vonni a programba, hiszen ők személyesítik meg a dolgozók és a menedzserek közötti kapcsolatot. A program indításának kezdeti szakaszában különös gondot igényel az esetleges munkavezetői ellenállás: a dolgozói javaslatok ugyanis rávilágíthatnak hibáikra. A kockázat feloldását szolgálhatja, ha a munkavezetőt dolgozói teljesítménye alapján ismerjük el.
- A javaslattételi rendszer adminisztrációja. A legsikeresebb javaslattételi rendszerek egy kijelölt koordinátor vezet. Az ő felelőssége a javaslatok gyors és helyes értékelése.
- A dolgozók tájékoztatása és képzése. A dolgozókat képezni kell, lehetséges javaslati példákat kell mutatni nekik. Nagyon fontos annak hangsúlyozása, hogy a javuló termelékenység nem járhat a munkaviszony megszüntetésével.
- Javaslattételi rendszert felügyelő bizottság. A bizottság rendszeres találkozókon áttekinti és megújítja a rendszer irányvonalait. Nem vesz részt a rendszer adminisztrációjában.
- Egyéb tényezők. (a) Világos iránymutatás arra vonatkozóan, hogy ki tehet javaslatot, milyen javaslatokat várnak, hogyan döntenek a jutalmakról és azok mértékéről. (b) Egyértelműen meg kell határozni a javaslat benyújtásának és elbírálásának szabályait. (c) Olyan költségelszámolási rendszer, amely alapján helyesen értékelhető a javaslat (költségcsökkentő) hatása, és az érte járó jutalom. A várható hasznokat nem a javaslattevő kalkulálja. (d) A javaslattételi rendszer rendszeres népszerűsítése. (e) Türelem arra az időre, amíg a program működése elindul.

Forrás: Davis és Heineke 2005 p 361 alapján

3. Az emberek tisztelete

A lean elvei az egész szervezetre kiterjednek: a szervezet valamennyi folyamata, valamennyi alkalmazottja számára iránymutatást jelentenek. A lean céljainak megvalósításában kiemelt

⁷ A lean menedzsmentben a *kaikaku* utal a radikális fejlesztésre.

szerepe van az elkötelezett és fejlesztésekben bevont munkavállalóknak. Az operatív szinten dolgozók tapasztalataira és tudására építő rendszer a hagyományos felfogástól gyökeresen eltérő vállalati kultúrát követel meg. *A lean támogató vállalati kultúra megteremtése a menedzsment felelőssége, és felsővezetői elkötelezettség nélkül nem képzelhető el. A lean ebből a szempontból különösen, de számos egyéb aspektusban is nagyban hasonlít a teljeskörű minőségmenedzsmentre (TQM).* A hagyományos és lean gondolkodásmód közötti legfontosabb különbségeket a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat. A hagyományos és a lean gondolkodásmód

A hagyományos gondolkodásmód	A lean gondolkodásmód
A „gondolkodás” és a „cselekvés” elválik	A „gondolkodás” és a „cselekvés” integrálása
Alacsonyán képzett munkaerő	Magasan, többcélúan képzett munkaerő
Funkcionális alapon elkülönülő osztályok	Funkciók közötti csapatok
A munka előkészítését és rendszerezését „gyámkodó” külsősök végzik	A vevői igények szerinti helyi munka- és termelésstervezés
A munka előkészítése és a létesítménytervezés adja a minőséget	Minőségi termék/folyamat előállítása és a minőség önálló javítása
A hibást kell megtalálni	A problémák gyökerét kell megtalálni
A beszállító ellenség	A beszállító szövetséges
Külsős, elkülönült osztályok, szakértők végzik a létesítmény- és a lebonyolítás-tervezést – részben az ügyintézőssel/termeléssel szembemenve	Ipari tervezés a termelésben – az ügyintézők és üzemi dolgozók aktív közreműködésével
Külsős, elkülönült osztályok, szakértők végzik a fejlesztést és innovációt, részben az érintettek tudta nélkül	Racionalizálás, fejlesztés és innováció magán az értékteremtő szinten
Standardizált tömegtermeléshez nagy teljesítőképességű célgépek	Az egyedi gyártáshoz is rugalmasan használható, kisebb berendezések
Nagy gyártási mélység: minden egy fedél alatt	Alacsony gyártási mélység: minél korábban önállósítani
A nagyobb mennyiség alacsonyabb költséget eredményez	A pazarlások kiiktatása alacsonyabb költséget eredményez
Az információt védeni kell	Az információt meg kell osztani

Forrás: Metzen (1994) és Miller 2005 p. 5 (idézi Jenei 2009 p. 17) alapján

A leanben az emberek menedzsmentjének kiemelt szerepére utal a rendszer **emberek tisztelete (respect for people)** pillére. Sugimori és szerzőtársai (1977) szerint a Toyota rendszerében ez az egyik legfontosabb elem. E mögött az a logika húzódik meg, hogy a lean vállalatok úgy tekintenek saját dolgozóikra, mint a további fejlődés, a folyamatos fejlesztés legfontosabb forrására. Valójában a munkavállalók rendelkeznek megfelelő tudással a különféle tevékenységekről, ezért a továbblépésben is rájuk kell alapozni. A vezetőknek meg kell hallgatniuk a dolgozókat, nyitottnak kell lenni javaslataikra és figyelni kell problémáikra. Ez **kétirányú és nyitott kommunikációs csatornák** kiépítését feltételezi. A sikeres fejlesztések és a gyors problémamegoldás szempontjából kritikus fontosságú, hogy a dolgozói *észrevételeket és javaslatokat formálisan kezeljék, gyorsan mérlegeljék és megvalósítsák.* Egy jól működő javaslattételi rendszer komoly erőforrásokat igényel. Mérlegelésre sok lehetőség nincsen: azok a vállalatok, amelyek nem használják ki munkavállalóik tudását, egyben a lean menedzsmenttel realizálható előnyök egy jó részéről is lemondanak.

A lean vállalatok jól azonosítható humán erőforrás gyakorlatokat használnak. Ide tartozik a **csapatmunka**, a **csopartos problémamegoldás**, a **munkakör gazdagítása** (pl. karbantartás, átállítás), a **rotáció** és a **többcélúan képzett munkaerő**. Ezen tényezők, illetve a lean gyakorlatok bevezetése szükségessé teszi az alkalmazottak (folyamatos) képzését. A képzések azt a célt is szolgálják, hogy a munkavállalók megértésük lean menedzsment mibenlétét, annak eszközeit. Lean környezetben a *nagyfokú személyes felelősség*, a munka „gazdája” érzés kialakítása, valamint az elkötelezettség bír még kiemelt jelentőséggel. A bevezetési tapasztalatok azt mutatják, hogy *a felsorolt gyakorlatokat* nem szabad a lean vállalatok leíró jellemzőinek tekinteni, mivel használatuk sokkal inkább *a lean menedzsment bevezetésének alapvető feltétele.*

Többször komoly kritikával illetik a leant, hogy a fejlesztési törekvéseknek, a pazarlások felszámolásának a munkavállalók „fizetik meg” az árát. A szervezetben tisztázni kell, hogy **a fejlesztések célja adott mennyiségű munkával elvégezhető értékteremtő tevékenységek számának, arányának növelése**. Ha egy-egy adatbevitelt, forgácsolást végző alkalmazott esetében azt tapasztaljuk, hogy idejének jelentős részét tölti adatok, papírok vagy alapanyag keresésével, akkor a pazarló tevékenységek megszüntetése csupán az értékteremtés arányát növeli. *A tevékenységekben lévő pazarlások megszüntetése azonban, ha nem is nehezebb, de mindenképpen intenzívebb munkához vezet.* Alapszabály, hogy a fejlesztési programok eredménye nem járhat a munkahely elvesztésével. Egy-egy munkavállaló nem „fejlesztheti ki” magát a vállalatból, ilyen esetben más munkakört kell számára keresni.

4. A lean menedzsmenthez kapcsolódó kulcsterületek

A lean nem szervezeti vákuumban, hanem ezer szállal a szervezetbe ágyazottan működik. Kapcsolódó területek fejlesztését, újragondolását teszi szükségessé. Az alábbiakban kiemelünk néhányat ezek közül.

4.1. Ellátási lánc menedzsment

A lean akkor működik igazán kiválóan, ha *a vevőkkel és szállítókkal közösen dolgoznak* céljai megvalósításán. A pazarlások ellátási lánc szinten szűrhetők ki optimálisan. Itt is érvényes az a megállapítás, hogy egy-egy rész javíthatása csak szuboptimális eredményt hozhat. Az intenzív együttműködés további nagyon fontos érve, hogy egy-egy lean rendszer nagyon érzékeny a keresleti ingadozásokra, legfeljebb 10-20 százalékos ingadozást tud kezelni.

A vevői igények pontos ismerete elengedhetetlen, hogy éppen akkor és annyit termeljünk, amennyire szüksége van. Így a szállító vállalat nem pazarol (pl. készlet, túlermelés), és nem sérti az áramlás és a húzásos rendszer alapelveit. Ez csak a vevővel szorosan együttműködve valósítható meg.

Vegyük észre, hogy az ilyen típusú vevői igények rákényszerítik a beszállítóra a leant. Természetesen havi egyszeri és nagy volumenű kiszállítás esetén is érdemes lehet lean folyamatokkal dolgozni, de az igazi potenciál akkor realizálható, ha a vevő már lean szállításban gondolkodik. Ennek megfelelően osztja meg az információkat, kér szállítást, vár el termékfejlesztést és a beruházást, nyújt fejlesztési segítséget.

Az eddigiekből is egyértelmű, hogy kiemelten fontos a beszállítók menedzsmentje, a JIT elképzelhetetlen megbízható beszállítói hálózat nélkül. A Toyota ebben is példamutató, többen úgy vélik, hogy kiválóságát éppen hatékony beszállító-menedzsmentjének köszönheti. Kiszámú beszállítóval hosszú távú és nagyon szoros munkakapcsolatot alakított ki, akiknek többsége a Toyota Cityben található Toyota üzemek néhány tíz kilométeres körzetében telepedett le. Az egész autóiparra jellemző, hogy az érdekelt cégek a végső összeszerelő által nagyon erősen kontrollált úgynevezett beszállítói piramisba kapcsolódnak be. A leant jellemző alacsony készletszint a rendszeresen és kis tételekben szállítók koordinálását követeli. Sokakban éppen ezért az a kép alakul ki, hogy a rendszer a készleteket a szállítókra „nyomja”. Az elmúlt évtizedek tapasztalataira visszatekintve annyi biztosan állítható, hogy a lean menedzsment megváltoztatta a beszállítók kiválasztásának és a termékek szállításának hagyományos mintáit.

4.2. Terméktervezés

A leannel a standard termékkonfigurációban és kevesebb, szabványosított alkatrészek használatában gondolkodó tervezés van leginkább összhangban. Amikor **egyszerű, rutinszerűen végrehajtható folyamatok építése a cél**, minden lehetséges módját meg kell

találni a végtermék és az anyagok „sokszínűségének” csökkentésére. Vegyük észre, hogy ez is a rendszer stabil és kiegyensúlyozott működését szolgálja, ami nem „szereti” a változatosságot. A *folyamattervezés és terméktervezés integrálása* a folyamattervezők, terméktervezők és termelési és szolgáltatási szakemberek közötti szoros együttműködést kíván. A közös munka nem csak a termék *gyárthatóságát* javítja, de a későbbiekben felmerülő változtatási igények is könnyebben kezelhetőkké válnak.

A tervezés során nem csak a vevői érték, de az értékteremtés költsége is alapvető sarokkő. A tervezés a **célköltség számítás** eredményéből indulva rakja össze a terméket/szolgáltatást, illetve az előállítási folyamatot. A célköltség számítás során kiszámítják, hogy az adott vevői érték milyen minimális költségszint mellett elégíthető ki. Fontos hangsúlyozni, hogy nem a termék/szolgáltatás ára, hanem annak költsége a kiindulási alap. A célköltség meghatározása során sokszor a termék életciklusa alatti tanulás költségcsökkentő hatásaival is számolnak.

4.3. Költségek és teljesítmény

A lean „utazás” (*lean journey*) egy folyamatos fejlődésen alapuló folyamat. A megvalósított fejlesztések pedig mind az eszközök, de leginkább a munkavállalók oktatási oldaláról költségesek. Ezek a költségek azonban elkerülhetetlenek, és a lean menedzsmentben sikeres vállalatok példái alapján rendre többszörösen megtérülnek.

Sikeres lean hatására a vevői értékteremtésben kiemelten fontos operatív mutatók (pl. költség, minőség, idő) terén jelentős előrelépés várható. Félrevezető lehet tehát, ha a rendszer eredményeinek értékelésekor (csak) pénzügyi mutatókban gondolkodunk. A szervezetek többségénél uralkodó pénzügyi „szigorúság” is elejét veheti a fejlesztéseknek. A helyes kalkulációk elkészítése a hagyományos költség szemlélet miatt sokszor korlátokba ütközik, ilyenkor a vezetők tapasztalata és akarata döntő fontossággal bír. A *lean menedzsment folyamatszempléjére jól illeszkedik a tevékenység alapú költség számítás (activity based costing, ABC) módszertana*. A leanben gondolkodóknak hosszú távon ebbe az irányba is el kell mozdulni.

A teljesítmény megítélésében az operatív és pénzügyi mutatókon túl is be kell vonni további tényezőket. Napjainkban népszerű és a leannel összhangban lévő teljesítménymérési eszköze a **kiegyensúlyozott mutatószámok módszere (Balanced Score Card, BSC)**. A BSC-ben a vevők, a működési folyamatok és a tanulás is nagy súllyal szerepel.

Létezik számos további tényező, amelyeket nem lehet számszerűsíteni. A dolgozók kényelmét szolgáló ergonomikus megoldás kialakítását, megvásárlását, a lean elvekkel összhangban lévő eszközök beszerzését (pl. nagyobb kanban konténerek kisebbre cserélése), a rend és tisztaság fenntartását, a gyorsabb kommunikációs csatornákat sokszor nem lehet megfelelően mérni.

5. A lean menedzsment gyakorlati megközelítései

A mindennapi gyakorlatban a lean menedzsmentnek két „megközelítése” él párhuzamosan – összegezték kutatási tapasztalataikat skót kutatók (Radnor és Tsai, 2006). Az alábbiakban Radnor és Tsai nyomán ismertetjük a **teljes bevezetés** (*full implementation*) filozófiáját és a **villámfejlesztés** (*rapid improvement event, kaizen blitz*) koncepcióját. A tanulmányban eddig leírtak a teljes bevezetés megvalósításának szellemiségét tükrözik, de a mindennapokban a villámfejlesztések is nagyon népszerűek.

A teljes bevezetés a lean menedzsment testreszabott átültetéséről szól. A változtatás célja minden esetben a – külső/belső – vevői értékteremtés, a változtatás keretét pedig a szervezet jelenti. A folyamat első lépése a stratégiaalkotás, illetve annak meghatározása, hogy hosszú távon hogyan illeszkedik a lean a vállalati vízióba. A stratégiai lean terveket aztán le kell bontani: meg kell határozni a lean bevezetésének lépéseit, illetve a változtatásban érintett vállalati területeket. Az operatív munka csak ezt követően jöhet. Fontos kiemelni, hogy a teljes bevezetés valamennyi munkavállaló aktív közreműködését feltételezi. A lean semmiképpen nem egy kitüntetett csapat kizárólagos kiváltsága. A lean menedzsment adaptálása során nagy hangsúlyt fektetnek a lean alapelvekre, illetve a széles lean eszköztár használatára.

A villámfejlesztés egy-egy folyamat kisebb, jól meghatározható részére koncentrál. A fejlesztés fókuszában általában a pazarlások megszüntetése és a minőség fejlesztése áll. A célok eléréséhez korlátozott számú lean eszközt használ. Az elmondottakból következik, hogy a teljes bevezetés szükségszerűen integrálja a villámfejlesztést, utóbbi a teljes bevezetési terv fontos része lehet. Eközben a tapasztalatok azt mutatják, hogy a villámfejlesztés „korlátozottabb”, többnyire taktikai megfontolást szolgál: a problémás területek átalakítását célozza. Azért is népszerű megközelítés, mert gyors és látványos eredményeket ígér, miközben – a teljes bevezetéshez képest – a meglévő menedzsment „stílust” nem „piszkálja”, szervezeti szinten nem érvényesíti a lean alapelveket. Ezek a munkatársak körében is éretnek mondhatók. A gyors eredmények, a bevonás tovább erősíti elkötelezettségüket. Fontos észrevenni, hogy jelen esetben az erőfeszítések nem a hosszú távú, hanem sokkal inkább a rövid távú eredményekre fókuszálnak. A villámfejlesztéseknél semmi nem ösztönöz arra, hogy a munkatársak a kitűzött cél elérése után tovább folytassák a munkát. Teljes mértékben hiányzik mögüle a folyamatos fejlesztés igénye. Olyan szervezeti magatartást hoz létre, amely a későbbiekben a teljes bevezetést is ellehetetleníti.

A két irány összevetéséből világosan látszik, hogy az átfogóbb megközelítés, a teljes bevezetés filozófiája komolyabb sikereket ígér. A lean úttörőjénél, a Toyotánál is ez a szemlélet érvényesül.

6. Összegzés

A lean menedzsment a vállalati értékteremtő folyamatok pazarlásmentes megvalósítását tűzi ki célul. Nem csak a klasszikus tömegtermelő cégek követik a Toyota példáját, de a kisebb termelő vállalatok, a szolgáltató szektor szereplői is a lean elvei alapján szervezik értékteremtő tevékenységüket. A lean „népszerűségének” oka, hogy adaptálása a vevői értékteremtés több dimenzióját is egyszerre javítja. A lean menedzsment bevezetése többről szól, mint lean eszközök alkalmazása. A sikeres (és sikertelen) vállalatok példái rávilágítottak, hogy a fenntartható változáshoz elengedhetetlen a lean menedzsment teljes körű adaptálása, a vállalati kultúra „újraszabása”. A vevők gyors és minőségi kiszolgálását biztosító pazarlásmentes folyamatok kialakításának és folyamatos fejlesztésének alapja a munkavállaló. Az „igazi” lean vállalatra egyszerre jellemző a stratégiai elköteleződés és a folyamat- és munkaerőszervezési eszközök integrált alkalmazása.

Felhasznált irodalom

- Bicheno, J. (1998): The Lean Toolbox – A Quick and Dirty Guide for Cost, Quality, Delivery, Design and Management. PICSIE Books, Buckingham, England
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., Aquilano, N. J. (2004): Operations Management for Competitive Advantage. Tenth Edition 2004, McGraw-Hill
- David, M. M., Heineke, J. (2005): Operations Management – Integrating Manufacturing and Services. Fifth Edition. McGraw-Hill Irwin 2005
- Hines, P., Holweg, M., Rich, N. (2004): Learning to evolve – A review of contemporary lean thinking. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 24 No. 10, 2004, pp. 994-1011
- Jenei, I. (2009): A lean elvek alkalmazása az egészségügyi folyamatok fejlesztésében. Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet Műhelytanulmány sorozat, 110. műhelytanulmány. Elérhető: <http://edok.lib.uni-corvinus.hu/305/01/Jenei110.pdf>, letöltve 2009-06-30
- Jones, D. T., Hines, P., Rich, N. (1997): Lean Logistics. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 27 No.3/4, 1997, pp. 153-173
- Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996): Assessing change towards lean production. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16 No. 2 1996, pp. 24-41
- Krafcik, J. F. (1988): Triumph of the lean production system. Sloan Management Review, Fall 1988; 30, 1. pg. 41-52
- Liker, J. K. (2008): A Toyota-módszer – 14 vállalatirányítási alapelv. HVG Kiadó Zrt., Budapest, 2008
- Losonci, D. (2006): A karcsú iroda. Szakdolgozat, Budapesti Corvinus Egyetem
- Metzen, H. (1994): Schlankheitskur für den Staat – Lean Management in der öffentlichen Verwaltung, New York: Campus Verlag, 1994
- Monden, Y. (1983): Toyota Production System – Practical Approach to Production Management. Industrial Engineering and Management Press, Norcross, Georgia USA
- Ohno, T. (1988): Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Productivity Press, 1988
- Radnor, Z., Walley, P., Stephens, A., Bucci, G. (2006): Evaluation of The Lean Approach to Business Management and Its Use in the Public Sector. Scottish Executive Social Research, 2006. Warwick Business School
- Slack, N., Chambers, S., Johnston, R. (2004): Operations Management. Fourth Edition 2004, Pearson Education Limited, England
- Swank, C. K. (2004): A karcsú szolgáltatógépezet. Harvard Business Manager, 2004. 4. szám (augusztus) p. 55-61. eredeti Swank, C. K. (2003): The Lean Service Machine, Harvard Business Review, Vol. 81 No. 10, p. 123-129 magyarul:
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., Uchikawa, S. (1977): Toyota production system and Kanban system. Materialization of just-in-time and respect-for-human system. International Journal of Production Research, 1977, Vol. 15 No. 6, pp. 553-564
- Takeda, H. (2006): The Synchronized Production System – Going Beyond Just-in-time Through Kaizen. Kogan Page, 2006
- TGI (2008): What is lean Healthcare? <http://transformationgroupinc.com/Documents/Lean%20Healthcare.pdf> 2008. 02. 21.
- Vörösmarty, Gy. (1999): A JIT rendszer. In: Chikán, A., Demeter, K. (szerk.): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje – Termelés, szolgáltatás, logisztika. Aula, 2004
- Wiegand, B., Franck, P. (2004): Lean Administration I – How to make business processes transparent. Lean Management Institut Stiftung, Aachen, 2004
- Womack, J. P., Jones, D. T. (2003): Lean thinking – Banish waste and create wealth in your corporation, Simon&Schuster UK Ltd, 2003
- Womack, J. P., Jones, D. T. (2009): Lean szemlélet – A veszteségmentes, jól működő vállalat alapja. HVG Kiadói Zrt. , 2009