

Lehet-e eredményes a Lean TPM nélkül?

Péczely Csaba tanácsadó
A.A. Stádium Kft.

Napjaink kulcskérdései közé tartozik világszerte, így Magyarországon is a termelékenység és a hatékonyság. Azok a cégek hamar alulmaradnak a piaci versenyben, amelyek nem tudnak megfelelni a modern gazdaság követelményeinek.

Az európai és amerikai multinacionális cégeknél bevett gyakorlat, hogy az olcsóbb munkaerő miatt mind keletebbre és keletebbre költöztetik gyáraikat, legyen ez Kelet-Európa vagy Ázsia. Ez a veszély a „multik” Magyarországon működő gyarait is fenyegeti. Keményen meg kell küzdeniük a piacért. Sokszor nem elég a konkurens cégekkel harcolniuk, hanem a vállalatcsoporton belül is komoly verseny folyik egy-egy új termékért.

E versenyben egyre többen fordulnak olyan „japán” termelékenység fejlesztő rendszerek felé, mint pl. a Lean és a TPM, amelyek kulcs gondolata a termelést sújtó veszteségek visszaszorítása.

Magyarország ma

Munkánk során igen sok termelő vállalatnál fordulunk meg országszerte, és számos helyen halljuk a következő mondatokat: „Nálunk már van Lean. Miért vezessünk be TPM-et is?”

Kicsit alaposabban vizsgálva a helyzetet legtöbbször az tapasztalható, hogy a „bevezetett” Lean csak egy töredékét tartalmazza annak az eszközrendszernek, amelyet a Toyotánál kifejlesztettek. A helyzet kísértetiesen hasonlít a tíz-húsz évvel ezelőttire, amikor temérdek cég tűzte zászlajára a TQM-et, az ISO 900x-et és rokonaikat. A jelszavak harsogtak, a zászlók lobogtak, de a mögöttes tartalom legalábbis megkérdőjelezhető volt. Ma is sok tanácsadó teszi ugyanezt a Leannel, néhány napos képzésekkel próbálják letudni a bevezetést, de a tényleges gyakorlati megvalósítás során, nem ritkán „megáll a tudomány”. Ha mégis bele mernek vágni a bevezetésbe, akkor is azokra a pontokra koncentrálnak, melyek megvalósítása egyszerűbbnek tűnik számukra, szakértelmükhöz közel áll. Ennek eredményeként nem ritkán töredék, jó esetben fél rendszerek jönnek létre, melyek meg sem közelítik az elvárhatót. A Lean eszközök a valóságban puzzle-ként összekapcsolódva, egymás hatását erősítve fejtik ki hatásukat, ha a többségük hiányzik vagy gyenge, akkor az általuk alkotott szerkezet sem ér sokat.

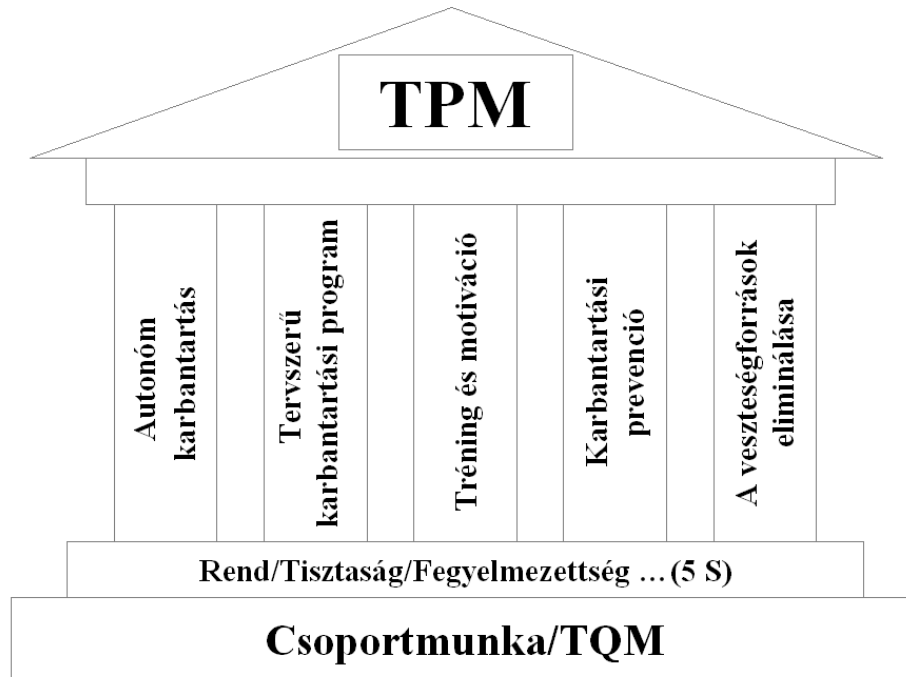
Ekkor még nem is beszéltünk a kijelentés második feléről, amely szerint, ha a vállalatunknál már „működik” a Lean, akkor semmi szükség TPM-re. E kijelentés helytállóságát vizsgáljuk meg a következőkben, miután külön-külön bemutattuk a két (!?) rendszert, azok hasonlóságait és különbségeit.

A TPM

A TPM egy olyan termelékenység fejlesztő rendszer, mely a berendezésekhez kapcsolódó veszteségforrások visszaszorítására koncentrálnak. Működése/megvalósítása során számos karbantartási elemet alkalmaz – ezért és eredeti megnevezése miatt (Total Productive Maintenance) a területen kevésbé jártas személyek gyakran karbantartási rendszernek hiszik.

A TPM öt fő területen összehangolt fejlesztésére koncentrálnak, amelyeket TPM pilléreknek is nevezünk.

Nakajima 5 pillére



1. ábra A TPM épület hagyományos ábrázolása

Ezek:

1. Autonóm karbantartás: E kifejezésben a „karbantartás” szó nem a klasszikus értelemben vett karbantartást jelenti, hanem a berendezések jó gazda szemléletű „kezelését”, ápolását, gondozását, hibaelőjeleinek figyelemmel kísérését és azok azonnali jelzését a karbantartás felé. E tevékenység célja, hogy minden gépkezelő sajátjának érezze azt a berendezést, amin dolgozik, és eszerint is bánjon vele.

Főbb alapelvek:

- a. A karbantartási feladatok egy része nem kíván speciális szakértelmet (pl. tisztítás – ápolás, apróbb javítások elvégzése), bízzuk ezeket a feladatokat a gépkezelőkre!
- b. A gépkezelők észlelik elsőként a berendezések rendellenes működését, de fontos, hogy jelezzék is ezt a karbantartás felé.

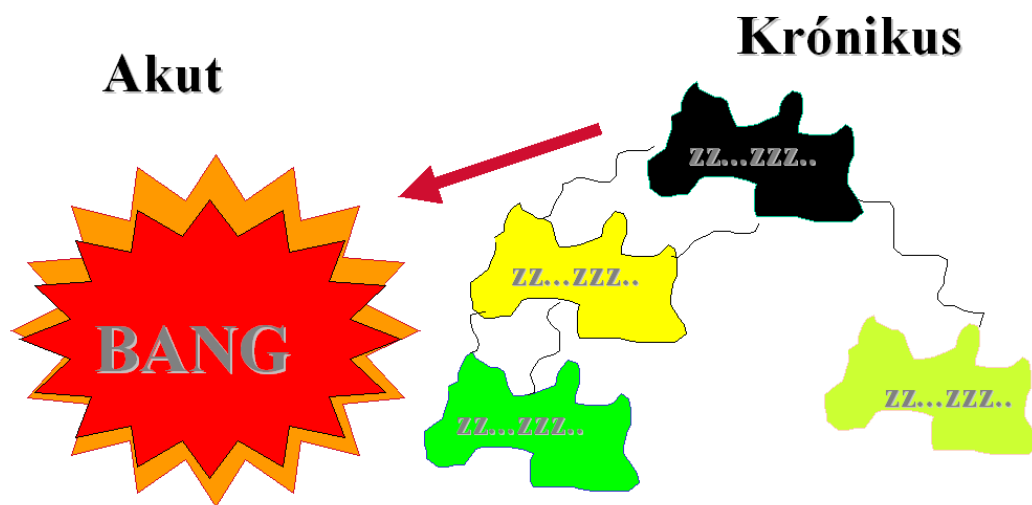
Főbb eszközök:

- a. Kezdeti Tisztítás és Ismételt Tisztítások: E tevékenység lényegesen több egy egyszerű géptakarításnál, ugyanis ilyenkor megtörténik a berendezés állapotának felmérése, a gépkezelők munkáját nehezebbé tevő tényezőinek („férgék”, „worms”, „Würmchen”) összegyűjtése. Alap a helyreállítási és a fejlesztési tervhez.
- b. Tisztítási-Vizsgálati lap: Egy olyan vizualizált lista, melyben felsoroljuk azokat a feladatokat, amelyeket a gépkezelőknek műszakonként, naponta vagy hetente

el kell végezni. Fontos, hogy nem csak tisztítási utasítások szerepelnek benne, hanem ellenőrzési, egyszerűbb karbantartási munkák is.

- c. T-cédulás rendszer: vizuális hibaelőjel bejelentő rendszer. Ha a kis „zizzenéseket” időben kezeljük, akkor elkerülhetjük a nagy „robbanásokat”. Olcsóbb és gyorsabb egy hibát „előjel korában” elhárítani, mint ha megvárjuk a meghibásodást. Továbbá ez az eszköz segít, hogy ne vesshessen el információ a termelés és a karbantartás közt, folyamatos visszajelzést nyújt a jelzett problémákról a jelentő személy felé. Gyakran fejlesztési ötleteiket is ezen a táblán jelzik az emberek.

TPM - szüntessük meg a nyikorgást, és így elkerüljük a robbanást



2. ábra Fontos a hibaelőjelek időbeni észlelése és kezelése

2. Karbantartás-fejlesztés: Célja a karbantartás erőforrásainak hatékonyabb kihasználása, a váratlan meghibásodások számának és mértékének drasztikus csökkentése.

Főbb alapelvek:

- Legtöbb cégnél a karbantartás erőforráshiányban szenved, még is rengeteg a „túlkartartás”, szüntessük meg!
- Ne bontsunk meg jól működő berendezést!
- Az ütemezett javításokat váltsák fel az ütemezett ellenőrzések!
- Építsünk ki megfelelő információs rendszert (T-cédulás rendszer, számítógépes karbantartási szoftver alkalmazása)!
- Használjuk a korszerű állapotvizsgálati technikákat és az érzékszervi diagnosztikát is!

Főbb eszközök:

- Karbantartási Mix: Az egyszerűsített RCM elemzés segítségével hatékony karbantartási terv kialakítása.
- M(űszak)-6-12-24-48 hetes rendszer: A karbantartási tervben szereplő feladatok ütemezését jelenti (a 48 hetes karbantartás felel meg az éves karbantartásnak).

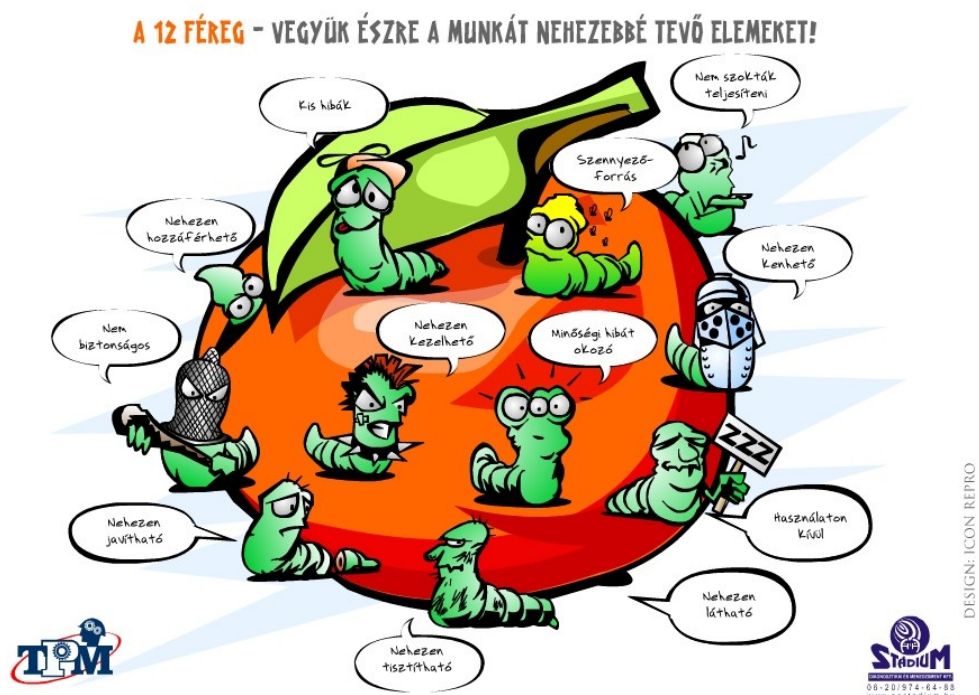
3. Berendezés-fejlesztés: Ez valójában két oszlopot jelent. Egyrészt a meglévő berendezéseink fejlesztését, másrészt pedig kommunikációt a gépgyártók felé, hogy milyen változtatásokra lenne szükség a berendezéseken.

Főbb alapelvek:

- Olyan berendezést gyártassunk, amilyenre szükségünk van. (Sajnos a legtöbb magyarországi vállalat nincs abban a helyzetben, hogy diktálhasson a gépgyártóknak.)
- Fejlesszük a meglévő berendezéseinket annak érdekében, hogy dolgozóink könnyebben, hatékonyabban végezhessék munkájukat.
- Szüntessük meg a visszatérő hibákat.

A tizenkét „Féreg”, mely gátolja a munkavégzést, de a hagyományos cégeknél jellemzően senki nem törődik a megszüntetésükkel:

1. Nehezen látható
2. Nehezen hozzáférhető
3. Nehezen kezelhető
4. Nehezen kenhető
5. Nehezen javítható
6. Nehezen tisztítható
7. Kis hibák
8. Használton kívüli
9. Szennyezőforrás
10. Nem biztonságos
11. Minőségi hibát okozó
12. Nem megfelelő utasítások



3. ábra A TPM 12 "Féreg"

4. Oktatás és motiváció: Ne biorobotként kezeljük dolgozóinkat, hanem alkotó partnerként. Vonjuk be őket a fejlesztésekbe, használjuk ötleteiket, ezzel lehetőséget adva nekik az önmegvalósításra. Sokak szerint a legfontosabb pillér, hatékony felépítése a vállalat számára „aranybányát” jelent.

Főbb alapelvek:

- a. A dicséret párja nem a büntetés, hanem a képzés.
- b. Ha vannak jó eredmények, ne titkoljuk. Mutassuk be őket az azokat elérő emberekkel együtt!
- c. Az az ember ismeri legjobban a gépet, aki nap, mint nap rajta dolgozik. Az ő tudása értékes, ne hagyjuk kárba veszni!
- d. Ne utasítsuk olyan tevékenységre dolgozóinkat, amelyre nem kapták meg a szükséges oktatást!
- e. Az oktatásokat egyszerűen, gyakorlatiasan végezzük!

Eszközök:

- a. Egy Pontos Lecke: Egyszerű egy oldalas oktatási anyag egy tevékenység elvégzéséről, képekkel illusztrálva.
 - b. Tacepaok: eredmények, tevékenységek bemutatására szolgáló felületek, transzparenszek. Céljai: Információközlés, eredményeket elérő személyek bemutatása, többiek bátorítása az ötleteik megvalósítására.
 - c. Ellenőrző lapok: A feladatok elvégzését tegyük ellenőrizhetővé.
 - d. Beszélgetések – beszélgetések és beszélgetések.
5. Veszteségforrások visszaszorítása: A termelést számos veszteség éri, melyek közül a TPM azokkal foglalkozik, amelyek a berendezésekhez kapcsolódnak. E veszteségek visszaszorítására projekteket hoznak létre, melyek következetes munkával csökkentik a veszteség mértékét.

Főbb alapelvek:

- a. „Aki nem kísérli meg a lehetetlent, az nem éri el a lehetségest.” Törekedjünk a tökéletesre, pl.: nulla váratlan meghibásodás, vagy nulla másodperces átállások.
- b. Gemba: Fontos, hogy mindig végezzünk alapos adatgyűjtést a probléma helyén dolgozók megkérdezésével.
- c. Hozzunk létre vegyes összetételű fejlesztőcsoportokat!
- d. Ami ma még jó, az holnap már kevés. A folyamatos fejlesztés elve (Kaizen).
- e. Alkalmazzuk a fejlett problémamegoldási és kezelési technikákat!

A TPM 7+4 fő vesztesége:

1. Váratlan meghibásodások miatt kieső idő
2. Átállások ideje
3. Szerszámváltások ideje
4. Mikroleállások (apró zavarok, melyek nem igényelnek karbantartói beavatkozást)
5. Csökkent sebességű termelés
6. Selejtes, újramunkálendő termék gyártása
7. Indítási veszteség

+4:

- anyag,
- segédanyag,
- energia,
- a feleslegesen/nem kellő hatékonysággal elvégzett karbantartások erőforrás szükséglete.

A Lean

A Lean egy olyan termelékenység-fejlesztő rendszer, amely a termelési folyamatokhoz kapcsolódó veszteségforrások visszaszorítására koncentrálna. A Lean bevezetés jellemzően egy Value Stream Mapping elkészítésével kezdődik, melynek célja a jelenlegi gyártási folyamatok és az információáramlás feltérképezése, valamint a termelést sújtó veszteségek azonosítása.



4. ábra A Lean veszteségek szokásos ábrázolása. Sok cég a Készletszint (vízszint) emelésével próbálja meg a veszteségforrások hatását ellensúlyozni. Ez azonban további költségnövekedést jelent!

A Lean 7+1 vesztesége:

1. Túltermelés
 2. Felesleges szállítás
 3. Felesleges mozgatás
 4. Raktározás
 5. Várakozás
 6. Nem megfelelő minőség
 7. Nem megfelelő gyártási folyamatok, túlmunkálás
- +1: Elvesztett emberi tudás

E veszteségforrások visszaszorítását a Lean két fő irányból közelíti meg:

1. Just in Time (vagy 5 R): Jelentése éppen időben. Ez a termelésben azt jelenti, hogy a megfelelő termék a megfelelő időben, a megfelelő mennyiségben, a kívánt minőségben és áron legyen jelen, úgy a belső termelési folyamatainknál, mint a Vevőnél.

A kialakítás lépései:

- a. Készletminimalizálás: A készletek drasztikus csökkentése.
- b. Egy darabos áramlás kialakítása: Célja, hogy ne legyen olyan befejezetlen termék a termelésben, amely „pihen”.
- c. Ütemidő: Számítása által nyilvánvalóvá válik, hogy a berendezéseknek/gyártósoroknak mit és milyen volumenben kell előállítani, és hogy mely területeket szükséges fejleszteni.
- d. Folyamatok kiegyenlítése: Az egymást követő termelési folyamatok Ütemidejének összehangolása.
- e. Húzó termelés: Csak azt gyártunk (csináljuk), amit a Vevő igényel (amiért fizet). Megrendelés nélkül nem gyártunk semmit, így elkerüljük a túltermelést úgy gyáron belül, mint kívül.
- f. Heijunka: A vevői megrendelések ingadozásából származó hullámok kiegyenlítése.

Főbb segítő eszközök:

- a. Vizualizáció: Láthatóvá tételi technikák alkalmazása a helyes kezelés és a selejt kiszűréséhez.
 - b. Szabványosítás: A legjobb gyakorlat írásos változata. Eljárási utasítás.
 - c. Kanban: Termelési információk szállítására szolgáló eszköz.
 - d. Szupermarket rendszer: Köztes puffer a termelés két fázisa közt.
 - e. Lean elvek szerinti gyártócella kialakítása.
 - f. SMED: Az átállások idejének lerövidítésére szolgáló módszertan.
2. Jidoka: Mit csinál az ember, ha hibát észlel? Jelzi azt. Ugyanezt teszi az „intelligens” berendezés is. Vizuálisan, vagy hanggal mutatja, ha selejt keletkezett, hogy azonnal észleljük, és a kiváltó okot minél hamarabb megszüntethessük. E módszertan párja a Poka Yoke („bolondbiztos kialakítás”), amely lényege olyan eljárások kidolgozása, hogy az ember ne tudjon hibázni.

Hasonlóságok a két rendszer közt

Mindkét rendszer kialakulása a II. Világháború után kezdődött meg Japánban a Toyota üzemeiben, ebből kifolyólag hasonló a megközelítésmódjuk. Mindkét rendszerre jellemző a folyamatos fejlődés filozófiája (Kaizen) és mindkettő célja a termelést sújtó veszteségforrások visszaszorítása, melyet apró lépésekben, következetes munkával valósítanak meg. Továbbá központi elemük az ember és az emberekben felhalmozódó tudás.

Különbségek a két rendszer közt

Habár mindkét rendszer a veszteségforrások visszaszorítására koncentrálnak, megközelítésmódjuk mégis alapvetően különböző. A Lean a termelési folyamatok

optimalizálására helyezi inkább a hangsúlyt, míg a TPM a berendezésekhez köthető veszteségekkel foglalkozik.

A Lean és a TPM veszteségmenedzsmentjének összehasonlítása

Mindkét rendszer foglalkozik a következő veszteségforrásokkal: Eladhatatlan termékek gyártása, Átállások idejének lerövidítése, Kiaknázatlan emberi tudás, Indítási veszteség (selejt, idő).

Tisztán TPM veszteségforrások: Váratlan meghibásodások, Sebességvesztés, Mikroleállások, Anyag, Segédanyag, Energia veszteség.

Tisztán Lean veszteségforrások: Túltermelés, Felesleges szállítás, Felesleges mozgatás, Raktározás, Várakozás, Nem megfelelő gyártási folyamatok (túlmunkálás).

Ellentmondások a két rendszer közt

Nem fedezhető fel ellentmondás a két rendszer filozófiájában és azokon a területeken sem, mellyel mindkettő foglalkozik.

Lean TPM nélkül

A Just in Time elvei szerint a megfelelő termék a megfelelő időben, a megfelelő mennyiségben, a kívánt minőségben és áron kell szállítani, úgy a belső termelési folyamatainknál, mint a Vevőnél.

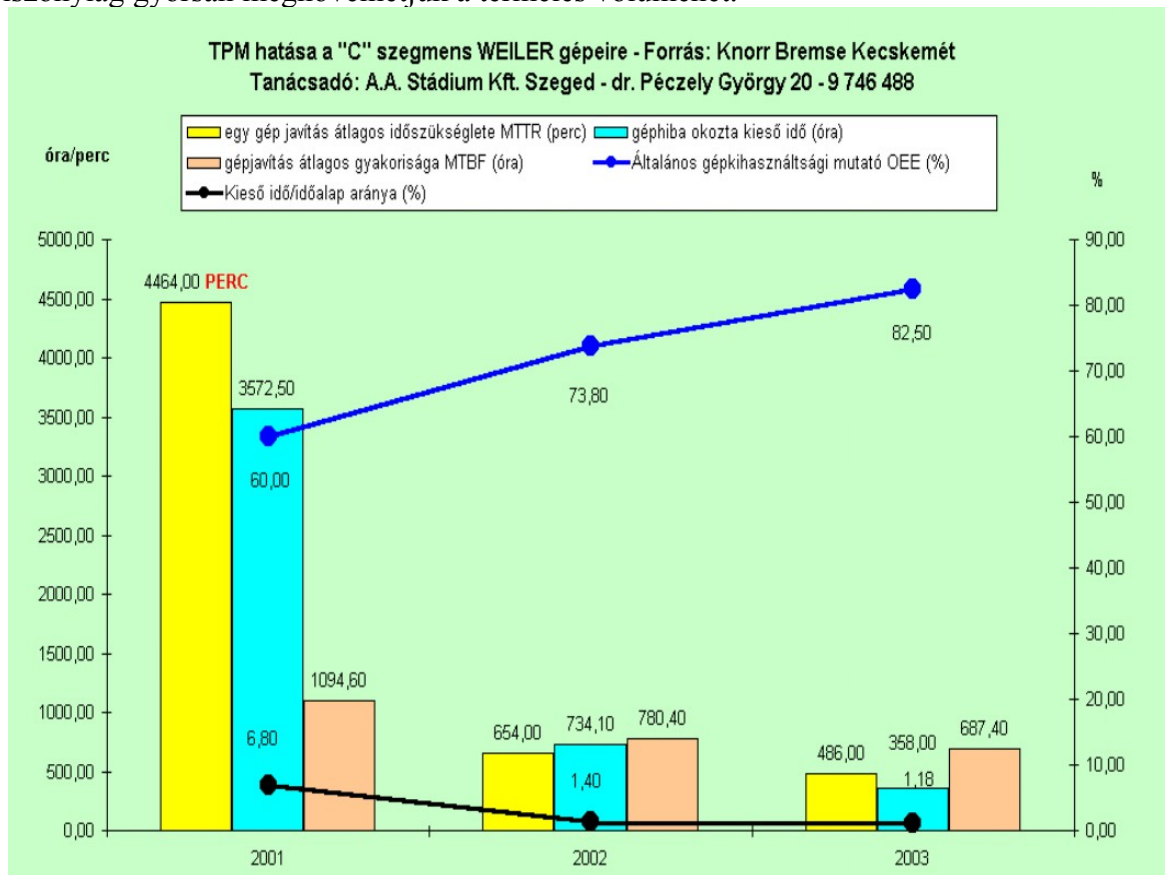
Megfelelő terméket: Tervezés és kommunikáció kérdése, nincs köze a TPM-hez.

Megfelelő időben (és mennyiségben): Ahhoz, hogy megfelelő időben (és mennyiségben) szállíthassuk a termékeinket a Vevőnek, szükséges a berendezések magas rendelkezésre állása, vagy nagy biztonsági-raktárkészlet. Ezt a problémát érdemes további két részre bontani:

1. A gyár belső folyamatai: Míg a hagyományos tömegtermelés esetében a berendezések típus szerint, szigetszerűen rendezettek, addig a Lean elvek szerint felépített gyárakban a gyártási folyamat szerint, egymás után helyezkednek el. Ha a gyártósor valamely tagja megáll, az az egész sor termelését megakasztja. A Lean termelés igen érzékeny a Váratlan meghibásodásokra és a Mikroleállásokra, melynek legjobb ellenszere a TPM bevezetése (lásd 5. ábra).
2. A Beszállító-Vevő kapcsolat: A Váratlan meghibásodások miatti bizonytalanság (termelés kiesés) ebben az esetben is igen komoly szerepet játszik, melyet sokan a biztonsági raktárkészletek fenntartásával próbálnak meg ellensúlyozni. Ez azonban teljes mértékben ellentétes a Lean elvekkel! Helyette a teljes Beszállító-Vevő lánc minden elemére szükséges a Lean és a TPM bevezetése hasonlóan a minőségirányítási rendszereknél megszokotthoz.

A Megfelelő mennyiségben: Szinte csak tervezés és kommunikáció kérdése. Itt fontos megjegyezni, hogy számos vállalat kapacitásproblémákkal küszködik, és eleve nem képes

annyi terméket gyártani, amennyire vevői igény lenne. Ebben az esetben a TPM segítségével viszonylag gyorsan megnövelhetjük a termelés volumenét.



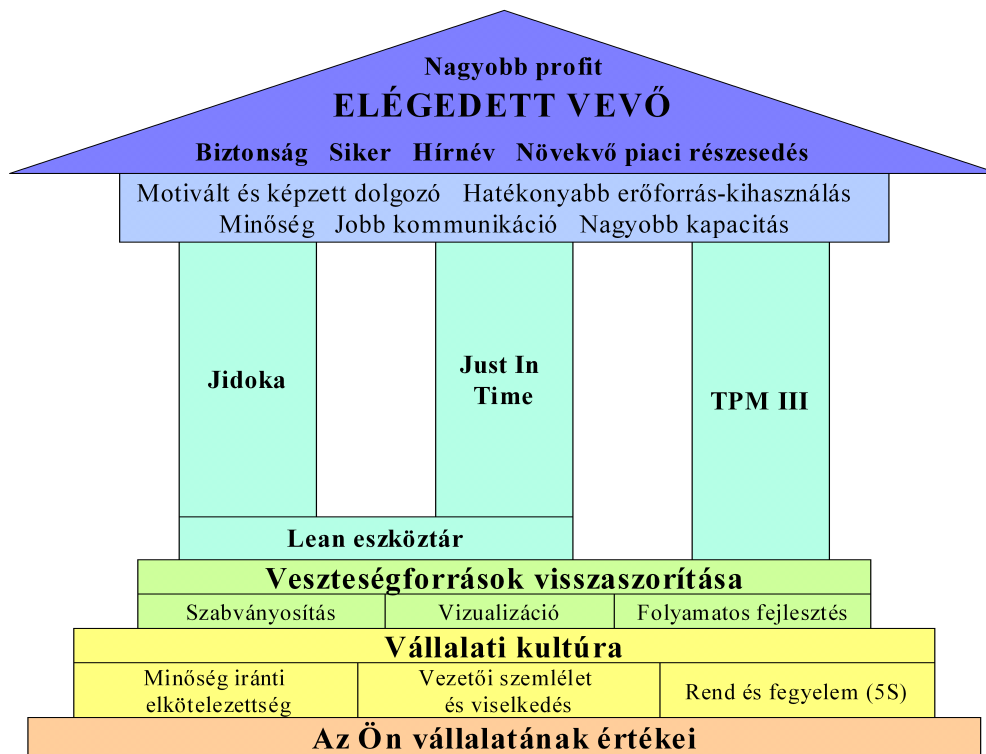
5. ábra A TPM bevezetésnek köszönhetően igen jelentős mértékben csökkent a géphiba miatt kieső idő a Knorr Bremse Kecskeméti gyárában

Megfelelő minőségben: A termékek minősége jelentős mértékben függ a berendezéseink megbízhatóságától. A berendezéseink megbízhatósága viszont csak a megfelelő karbantartás, ápolás, gondozás mellett tartható fenn, azaz TPM nélkül könnyen megnövekedhet az eladhatatlan termékek, és a reklamációk száma.

Megfelelő áron: A legtöbb vállalat a hatékonyság hiányát a Vevővel fizetteti meg. Ha azonban sikerül a termelést sújtó veszteségforrások mértékét csökkenteni, akkor azzal versenyelőnybe kerülhetünk a vetélytársakkal szemben, hiszen a hatékony vállalatok úgy csökkentik áraikat (azaz piacot vásárolnak), hogy közben a profitjuk nő. Ehhez elengedhetetlen mindazon veszteségforrások csökkentése is, melyekkel a Lean nem foglalkozik.

Konklúzió

Habár a Lean és a TPM időben közel egyszerre, a Toyota Production System részeként alakult ki, az európai és amerikai ipari kultúra hajlamos őket két külön rendszerként kezelni. Ne kövessük el újra azt a hibát, melyet a Ford a hagyományos tömegtermelés kialakulásakor, nevezetesen ne húzzunk éles határvonalat a termelés és a karbantartás közé. E tévedés már egyszer súlyos vereséghez vezetett az ipar történetében Japánnal szemben. Tanuljunk a hibákból! Vezessük be a Leant és a TPM-et egységes rendszerben! Hiszen összetartoznak, valójában egy rendszert alkotnak!



6. ábra A Lean és a TPM csak egységes rendszerben lehet igazán hatékony (Az A.A. Stádium Kft. termelési modellje)

Irodalomjegyzék

1. A karbantartás korszerű irányzatai, Kiadja: A.A. Stádium Kft. (javított kiadás 2006)
2. Dennis McCarthy, Nick Rich: Lean TPM (Butterworth Heinemann, Oxford, 2004)
3. James P. Womack, Daniel T. Jones: Lean Thinking (Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2004)
4. James P. Womack; Daniel T. Jones; Daniel Roos: The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production (HarperCollins Publisher, New York, 1991)
5. Mehdi Al-Radhi: Magasabb berendezési hatékonyság a TPM-mel (Technische Universität Berlin, 1995)
6. Seiichi Nakajima: Introduction to TPM (Productivity Press, Portland, Oregon, 1988)
7. Taiichi Ohno: Das Toyota-Production-System (Campus Verlag, Frankfurt/New York, 1978)
8. Nikkan Kogyo Shimbun: Poka-yoke – Improving Product Quality by Preventing Defects (Productivity Press, Cambridge, 1988)