

Termelési megbízhatósági program

dr. Péczely György*

Bevezetés

Az elmúlt évek karbantartási fejlesztései nagy mértékben hozzájárultak a termelési rendszerek fejlődéséhez. Az egyes sikeres módszerek terjesztői a műszaki köztudatban olyan fogalmakat terjesztettek el, mint *műszaki állapotvizsgálaton alapuló karbantartás, számítógépes karbantartási vezetői rendszerek (CMMS), megbízhatóság központú karbantartás (RCM) vagy épp a Teljeskörű Termelési Karbantartás (TPM)*.

Az egyes rendszerek követői, esetenként gurui a piaci realitásoknak megfelelően, de egyben az ipari fejlődés szempontjából károsan a többi módszerben elsősorban versenytársat láttak, nem pedig lehetőséget.

A sugallt vagy nyíltan kimondott szembenállásnak az eredményét hazánkban is láthatjuk nap, mint nap. A szerző is többször volt tanúja annak, hogy egy TPM-et alkalmazó (vagy alkalmazni szándékozó) cég karbantartói az RCM-et finoman fogalmazva leszólták - vagy éppen fordítva.

Egy új karbantartási rendszer bevezetésénél, átvételénél gyakran nem veszik figyelembe a befogadó vállalat általános sajátosságait valamint az aktuális műszaki állapotot, hátteret.

Az egyes iskolák követői esetenként egyfajta vakságban szenvedve nem ismerik és nem alkalmazzák a többi rendszer előnyös és sikeresen bevezethető jellemzőit. A rendszerkiválasztás és az alkalmazás tipikusan vagy - vagy alapon működik. A karbantartási szakirodalom is általában hasonló módon előnyben részesíti csak az egyik vagy másik karbantartási rendszert (filozófiát). Pozitív kivételekkel természetesen találkozhatunk [3].

A gyakorlatban számos súlyos probléma forrása, hogy e rendszerek bevezetése erőteljes vállalati belső változások sorozatával jár, az eredmények viszont csak igen lassan jelentkeznek. A kialakult erőviszonyok intenzív megbolygatását tehát nem kíséri gyors siker. A próbálkozások mindezért gyakran megtörnek a vállalati belső ellenálláson és a kudarc a változtatásokat évekre eltemeti.

A Termelési Megbízhatósági Program a felsorolt problémákra kíván egységes választ adni. A fontosabb karbantartási rendszerek elemeit rugalmas, a konkrét vállalati feladat általános sajátosságaihoz alkalmazkodó keretbe fogja, miközben kiemelt szerepet kap a bevezetés módszertana és az eredmények gyors elérése. Hasonlóan fontos, hogy a résztvevő személyek megértsék és elfogadják a programot.

I. Alapelvek

Kezdeti sikerekre koncentráció.

Intenzív belső PR. Fejlett bevezetési technológia.

Intenzív belső képzés.

Tudatosan alkalmazott folyamatos fejlődési filozófia alkalmazása "Felmérés - Célkitűzés - Megközelítési módok leírása - Kiválasztott megközelítés - Kontrolling - Felmérés - ..." rendszerben

Karbantartási mix kialakítása: CMMS - Állapotvizsgálat - TPM - RCM elemek keverése a vállalat sajátosságainak megfelelően.

Független rendszergazda - bevezetési menedzser.

Nem forradalom, hanem folyamat jellegű bevezetés.

1. Kezdeti sikerekre koncentráció. Intenzív belső PR. Fejlett bevezetési technológia

A TPM bevezetésében kulcsszerepet kap az **emberi tényező** és a bevezetés mikéntje. Számos vállalatnál a vezetők vagy a középvezetők, esetleg a beosztott dolgozók ellenállásán bukik meg az új karbantartási rendszer bevezetése. Számtalan szakirodalomban éppen ezért nyomatékosítják a vezetés teljes elkötelezettségének nélkülözhetetlenségét.

Ha megvizsgáljuk az új karbantartási rendszer bevezetéséhez kötődő általános viszonyt, akkor azt látjuk, hogy egy kezdeti bizonytalan (kissé optimista és egyben kissé pesszimista) időszak után szinte törvényszerűen bekövetkezik egy letörési szakasz, amikor a programban résztvevők és a környezet már negatívan viszonyul a változásokhoz. Számos próbálkozás ezen a ponton bukik meg. A belső ellenállás felerősödésének az oka elsősorban a változásokkal törvényszerűen járó jelentős többletfeladat, az esetlegesen sérülő belső érdekvizonyok és a kezdeti pozitív eredmények hiánya. Ez az a pont, ahol szükség van egyfajta lendkerékre, amit a gyakorlatban a vezetés elkötelezettsége és/vagy a kezdeti gyors, látványos és jól reklámozott sikerek jelenthetnek.

A TPM e felismerésre, illetve arra a tényre alapozva, hogy a vállalatok túlnyomó többségénél számos ponton gyors és látványos eredmény érhető el - több lépcsős bevezetést javasol. Az első lépések a viszonylag könnyen elérhető sikerre és az intenzív belső PR-re koncentrálnak. [5]

Az olyan területeken, mint pl. a vállalati kenőanyag gazdálkodás racionalizálása (egységesítés, tervezett és szervezett kenési rendszer, kenőanyag vizsgálatok), nagyjavítás előtti diagnosztikai vizsgálatok viszonylag könnyen érhetőek el jó eredmények.

* Ügyvezető A.A. Stádium Kft.

A belső PR a bevezetésre kerülő rendszer belső ismeretetésével ("Mi ez?"), népszerűsítésével ("Miért jó ez nekem?"), a kezdeti sikerek ismertetésével és olyan kérdések megválaszolásával foglalkozik, mint pl. kik vesznek részt a programban, milyen feladatokat jelent nekem, stb.

A TMP bevezetéséért felelős team ekkor a gyors - első sorban taktikai, nem pedig stratégiai jellegű - sikerekkel, illetve a belső PR-rel a programban résztvevők és a befogadó közeg meggyőzésére, negatív érzelmeik pozitívvá fordítására törekszik. A műszaki vonatkozások mellett elsősorban **marketing módszerek** alkalmazásával ér el sikereket.

A bevezetés teljes folyamatára igaz az, hogy az emberi tényezőre, mint legfőbb szövetségesre (vagy negatív esetben legfőbb gátra) kiemelt figyelmet fordítanak [4].

2. Képzés

Szorosan kapcsolódva az első ponthoz és azon belül is a belső PR-hez döntő szerepet kap a programban résztvevők és a befogadó környezet oktatása.

Hasonlóan a minőségbiztosítási rendszerek bevezetéséhez, a TMP-nél is elengedhetetlen a legfőbb termelési tényező - az ember- továbbképzése, tudatformálása. Valójában a képzések rendszeréről kell beszélnünk, hiszen az alap orientációs tréningeken kívül, szükséges az egyes vállalati csoportok (pl. vezetők, középvezetők, gazdaságiak, műszakiak, termelők) strukturált felkészítése.

3. Felmérések

A program bevezetésének legelső lépése egy **alap** (rövid és egyszerű) **felmérés** elvégzése, amely segít a képzési előterv kialakításában és a gyors sikerek elérésében.

A legtöbb korábbi karbantartási vagy szervezési rendszer már a változtatási tervek elkészülte előtti felmérés-kor sokat veszített a presztízséből. Az új rendszerek külső szervezetektől érkező bevezetői igen gyakran tankönyvi, sőt kutatóintézeti alaposággal láttak munkához. E felmérések elvégzése és kiértékelésük igen gyakran hónapokat vettek igénybe és a végeredmény néhány olyan a vállalati szinten jól ismert általánosság és "bölcesség" volt, amelyek "kitalálásához" és leírásához órák is elegendőnek bizonyultak volna.

A TMP a felméréseknél a fokozatosság elvét követi. Az első rövid felmérést követi egy előképzés és a már említett néhány könnyen leartható siker elérése. Ezt követi egy második, (**közép**) immár részletesebb felmérés, amely elsősorban a karbantartási mix durva összeállítását célozza meg és ezen az alapon megfogalmazza az oktatással szembeni igényeket is.

Az oktatások megkezdését követően kell elvégezni azt a műszaki - gazdasági - környezetvédelmi - biztonságtechnikai szempontokat is figyelembe vevő részletesebb felmérést, amely leginkább az RCM felmérésre hasonlít,

de a CMMS bevezetéséhez szükséges információkra is kitér.

A **részletes felmérés** a TMP rendszer kialakítását közvetlenül segíti elő és négy részből áll.

*Első lépése az egyes eszközök listászerű felsorolása. Az RCM módszer szerint ezt követően teljes körűen elemezni kellene a kapcsolódó funkció elvárásokat és jellemző paramétereiket **valamennyi eszköz** vonatkozásában. Az RCM elemzés további lépései is a teljes eszközparkra vonatkoznak. Ez a nagy részletességű megközelítés esetleg indokolt lehet egy atomerőműre vagy egy olajfinomítóra, de a legtöbb iparvállalatra túlzottnak tűnik.*

*A részletes TMP felmérés **második lépéséhez** egy - a termelési megbízhatóság szempontjából érintett szakemberekből összeálló - team felállítása szükséges. A résztvevők az eszközlista elemeit sorra véve döntenek arról, hogy szükséges-e az egység részletesebb elemzése. Alapelv az, hogy minden olyan egység, amelyet a zsűri legalább egy tagja javasol, részletes elemzés tárgya lesz. Ezzel az előszűréssel iparágtól **függően az egységek 30 - 90 %-a kimarad a részletes elemzésből**. (Ezt az egyszerűsítést az a feltételezés teszi lehetővé, hogy a team résztvevői jól ismerik a rendszert és ezért nagy biztonsággal tudnak vele kapcsolatban becsléseket tenni.)*

Tekintve, hogy az RCM bevezetésének sok helyen éppen a rendkívül hosszadalmas és aprólékos felmérés a gátja, ezért a lista előzetes megszürése jelentősen lecsökkenti a felméréssel járó munkamennyiséget.

A következő kérdések megfelelnek az RCM felmérésének,

Milyen módon hiúsulhat meg e funkciók teljesítése ?

Mi okozza az egyes funkcionális hibákat ?

Mi történik akkor, amikor egy-egy ilyen hiba bekövetkezik ?

Milyen következményekkel járnak az egyes hibák ?

Mit tehetünk a hiba megelőzéséért ?

Mit kell tennünk, ha nem találunk megfelelő megelőzési módot ?

azonban az RCM-nél alkalmazott pontos hatáselemzés helyett a TMP team a várható következményeket ismét csak becsléssel határozza meg. A TMP felmérés első része így az RCM felméréshez képest 1-15 % munkamennyiséget igényel csak.

A részletes TMP felmérés következő, *harmadik* része TPM elemeket tartalmaz, nevezetesen a hat veszteségforrás elemzését,

1. Kényszerleállások

2. Kiseb leállások

3. Termékhibák: ismételt megmunkálás és selejt
4. Beállítások és átállások
5. Csökkent termelési sebesség
6. Beindításkori veszteségek

dolgozói képesség/képzettség felmérését és a vállalati belső viszonyok vizsgálatát, nevezetesen mennyire kedveznek a körülmények a team munkának és az innovatív kezdeményezésnek. Milyen mértékben alkalmazzák a korszerű karbantartási technikákat és a vállalat műszaki szempontból mennyire képes ezeket befogadni.

A TMP felmérés *negyedik* része a számítógépes karbantartás vezetési szoftverek (CMMS) alkalmazásának módszereihez fordul és az létező információ áramlást és az igényeket elemzi. Ekkor kell megkezdeni a számítógépes rendszerben résztvevő egységek munkájának, feladatainak meghatározását.

4. Tudatosan alkalmazott folyamatos fejlődés filozófiája

E tanulmány e rendkívül fontos kérdést csak megemlíti, mivel a könnyen elérhető irodalmak részletesen írnak mind a folyamatos fejlődés filozófiájáról [1], mind pedig az általános felmérés - tervezés - végrehajtás - kontroll-ing folyamatokról [2].

5. A karbantartási mix kialakítása

A részletes felmérés alapján dönthető el, a karbantartási mix szerkezete.

Az RCM jellegű felmérés mutat rá, hogy mely pontokra kell elsősorban a veszélyek elkerülése miatt koncentrálni. A veszteségforrások elemzése alapján határozhatók meg a lehetőségek - termelés növekedés szempontjából kiemelt területek. A CMMS jellegű vizsgálat segít kialakítani a számítógéppel segített karbantartási rendszer kereteit.

Ez az a pont, ahol dönteni kell a korszerű karbantartási technológiákról, a diagnosztikai eljárások rendszer szintű alkalmazásáról, a szükséges képzésekről, a teamek felállításáról, a dolgozói kezdeményezéseket segítő rendszerek megerősítéséről, kenőanyag rendszerekhez kapcsolódó kérdésekről, a szükséges szervezeti átalakításokról (külső/belső, centralizált/de-centralizált szervezetek, esetleg ezek keveréke), stb.

A tudatosan alkalmazott folyamatos fejlődés filozófiájának megfelelően e változtatásokat a képzéssel és a belső PR-rel összhangban kell bevezetni, illetve a meglévő döntéseket és a kialakult rendszereket az időről időre változó új követelményeknek illetve a tapasztalatoknak megfelelően felül kell bírálni. Az újraértékelés a vezetés a bevezetési menedzser és a független rendszergazda (ld. következő pont) feladata.

A már működő rendszer esetén szükséges az időszakos kontrolling jellegű felülvizsgálat, aminek alapján a kar-

bantartási mix módosításra kerül, illetve az új stratégiai és taktikai feladatok kitűzhetőek.

6. Független rendszergazda - bevezetési menedzser

A rendszer teljes bevezetése évekig eltart, esetenként jelentős munkával jár, eltérő vállalati érdekcsoportok munkáját befolyásolja, az vállalat egészét érintheti. Mindezt javaslott, hogy a teljes munkafolyamatot a cég részéről egy belső, jellemzően 1-4 fős TMP bevezetési csoport koordinálja. Vezetője a vállalatban belül és abszolút értelemben véve is legyen széles látókörű, lehetőleg elismert személy. E bevezetési menedzser feladata a munka belső összefogása, a felső vezetéssel és az érintettekkel való koordinációs kapcsolattartó munka és a belső folyamat kontrolling.

Mivel a rendszer bevezetése szerteágazó és sajátos szakismeretet kíván mindenképpen javasolt (hasonlóan a minőségbiztosítási rendszerek bevezetéséhez) egy külső tanácsadó szakcég alkalmazása is. A szolgáltató és a megbízó közötti munka koordinálása a külső független rendszergazda és a bevezetési menedzser feladata. A folyamat minden lépésében a külső független rendszergazda tanácsokkal látja el a bevezetési menedzsert és kiemelt feladata a képzések, illetve a belső PR segítése.

7. Nem forradalom, hanem folyamat

A TMP nem valósulhat meg egyszerre. Valójában ez egy több lépcsős gondolkodásmód, kulturális váltás, fejlődés, nem pedig forradalom. A TMP ugyanakkor gyakorlati és hosszantartó eredményt ad, ha az alapelkötelezettség megvalósul és a szükséges képzés megtörténik.

II. TMP és a diagnosztikai eljárások alkalmazása

Az 1. ábra szerinti három legfejlettebb karbantartási rendszer mindegyike nagy mértékben épít a diagnosztikai eljárásokra. Míg az állapotfüggő karbantartás rendszerében központi szerepet kapnak, addig az azt követő RCM és TPM kiemelt fontosságú eszközként kezeli a különféle diagnosztikai módszereket.

1. ábra Karbantartás fejlődési diagram - egy elképzelés

A diagnosztikák a TMP felfogás szerint is fontos eszközök, ugyanakkor alkalmazásuk a korábbiakhoz képest kibővül. A TMP rendszer bevezetések taktikai eszköz gyanánt alkalmazzák a kezdeti gyors látványos sikerek felmutatása érdekében (pl. forgógépek ellenőrzése kiegyensúlyozatlanság szempontjából és kiegyensúlyozása). A kiépített TMP rendszer működtetések pedig a megbízható termelést segítik (ahogyan az már az RCM-ben és a TPM-ben is szokásos). A működő TPM-ben már a diagnosztikai módszerek komplex együttesét alkalmazzák: döntően négy technikát alkalmaznak: rezgésméréseket, termovíziós vizsgálatokat, kenőanyagok elemzést és a villamos motorok forgórészvizsgálatát (Motormonitor™).

III. Merev ciklusidők alkalmazása vagy meghibásodásig üzemelés

Fontos kérdés, hogy azoknál az egységeknél, ahol nem alkalmazzuk az állapotvizsgálatokat és kötelező előírás sincs, melyik hagyományos utat válasszuk. A Termelési Megbízhatósági Program ilyenkor a meghibásodásig való üzemelést részesíti előnyben, hasonlóan az RCM-hez [1].

IV. Miért válassza a TMP-t?

A kilencvenes évek végére a hazai karbantartó társadalom elfogadta a merev ciklusidős karbantartás feladásának szükségességét. Akik tehetők megtették az első lépéseket valamely korszerű karbantartási rendszer bevezetése felé, de gyakran kudarcot vallottak. A sikertelenség gyakran a bevezetés nehézségeire vagy az egyes rendszerek specifikus hiányosságaira vezethető vissza.

Bármelyik korszerű karbantartási rendszerrel - amely a merev ciklusidős karbantartáson túllép - határozott sikerek érhetők el. A korszerű karbantartási rendszerek komplex, javított és testreszabott alkalmazásával, azaz a TMP-vel az eredmények tovább javíthatók.

Pl. legyen egy üzem, termelési megbízhatósága 10 % -kal megnövelhető a TPM alkalmazásával. Legyen a termelő eszközök és a termeléshez közvetlenül kapcsolt létesítmények értéke 10 milliárd Ft. Ebben az esetben a TMP alkalmazása mintegy 1 milliárd Ft beruházás megtakarításával ér fel. Mindehhez még kapcsolódnak olyan másodlagos előnyök, mint pl. a lecsökkent karbantartási költség, raktárkészlet, megnövekedett vállalati műszaki kultúra.

Egy másik, a korábbinál eredményesebb, de a TPM-nél kevésbé hatásos rendszer esetén az elérhető nyereség is értelemszerűen csekélyebb. Természetesen ez az egyszerűsített és elnagyolt számítás nem tartalmazhat pontos adatokat, de az irányadó tendenciákat jól mutatja. Másrészt viszonyt a hagyomá-

nyos karbantartási rendszerekről való továbblépés esete (merev ciklusidős, hibáig üzemelés) a szakirodalmak jóval 10% feletti javulást prognosztizálnak a termelési megbízhatóság vonatkozásában.

Összefoglalás

A TMP elsősorban a bevezetési technikában, az intenzív belső PR-ben és az egyes korábbi rendszerek komplex felhasználásában nyújt újat.

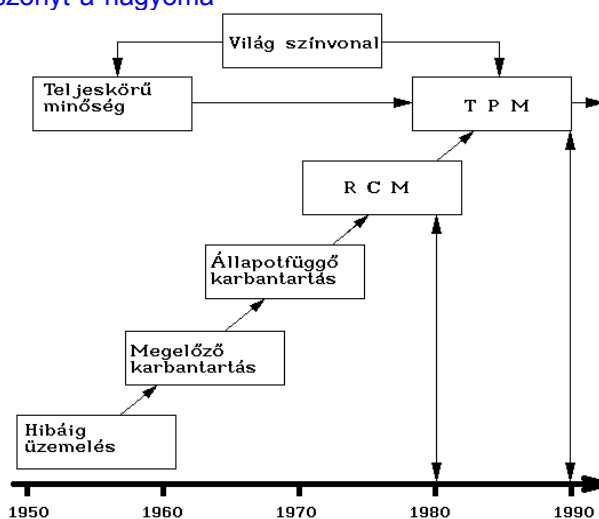
Nagy mértékben épít a műszaki állapotvizsgálatokra, hangsúlyozza az oktatás és a korszerű információs technológia alkalmazását.

Vezetési módszereiben és eszközeiben a TMP sokban hasonlít az RCM-hez és a TPM-hez.

Bevezetése a korábbi módszerekhez képest kevesebb ellenállást, gyorsabb és szélesebb körben megvalósuló eredményeket hoz.

Irodalom

- [1] John Moubray: Reliability-centred Maintenance. Butterworth Heinemann, Oxford 1991
- [2] H. Koontz- H. Weirich: Management. McGraw-Hill Singapore 1988
- [3] Sólyomvári K.: Karbantartás az ezredfordulóhoz közeledve, A.A. Stádium Kft. tanfolyami jegyzet, 1997 Szeged
- [4] P. Willmott: Total Productive Maintenance. The western way. Butterworth Heinemann 1994
- [5] J. Mackintryre: The value of internal PR for your CM system. Enteract '97 konferencia előadásai



1. ábra Karbantartás fejlődési diagram - egy elképzelés