Az ipari vállalatok kenéstechnikai tevékenységének nemzetközi és hazai tapasztalatai

Kecskés Zoltán, kenéstechnikai szakértő, MOL-LUB Kft.

Bevezetés

A termelési folyamat korszerű fejlesztési stratégiáinak, mint a Six Sigma, Lean, Kaizen, TPM, legfontosabb alapja a veszteségeket kiküszöbölésével a nagyobb hatékonyság elérése. Egy termelő üzemben a gépek kenése is ugyanolyan folyamatnak tekinthető, mint a termék előállítást szolgáló többi tevékenység. Fejlesztése az üzleti célok elérése érdekében ugyan olyan fontos, mint a többi területé. Ugyanúgy értelmezhetők és alkalmazhatók erre a tevékenységi körre is a széles körben használt folyamatfejlesztő módszerek.

A kenőanyagok fontosságát, a termelő berendezések megbízható üzemeltetésére gyakorolt hatását az ipari szereplők széles köre vallja, fejlesztésének napi gyakorlatba történő átültetését viszont leküzdhető okok hátráltatják nem csak Magyarországon, hanem a fejlettebb iparral rendelkező világban is.

Kenésgazdálkodás

A kenőanyagok felhasználása folyamatát a kenésgazdálkodást alkotó elemek a kenőanyag kiválasztás, beszerzés, tárolás, elosztás, alkalmazás, működésük során a minőség és tisztaság fenntartás, valamint ártalmatlanítás. Korunkban egy iparvállalat versenyképességének alapfeltétele a minden területen érvényesülő magas hatékonyság, tehát az energia-, eszköz-, anyag-, humánerőforrás-, és a kenésgazdálkodás is. A sikeres vállalkozásokban működő szervezetek, működési területek összehangolása elengedhetetlen.

Az üzleti céloknak megfelelő, összehangolt, egymással harmonikus, szervezeti együttműködés elemi érdeke a vállalatnak, ennek biztosítása érdekében működési szabályokra van szükség. Szabályozás nélkül ellentétek alakulhatnak ki a szervezeten belül, amelyek külön-külön hatékonyak, de az üzleti eredményesség nem javul, esetleg romlik.

Iparvállalatok működését vizsgálva könnyen fel lehet tárni kenőanyagok hatékony felhasználásával kapcsolatban is számos eredményességet csökkentő érdekellentéteket. Jelentős hibaforrás, amikor a beszerzés legfontosabb szempontja a kenőanyag alacsony ára. Az árcsökkentés végeredményben a kenőanyag és szolgáltatás színvonalara gyakorol negatív hatást. A gépek üzemeltetése terén ez a fajta szemlélet hosszabb távon az ellenkező hatást érheti el, magasabb kenőanyag költséghez vezethet. Szemléltetésképpen, ha kenőanyagköltség megtakarítás címén szintetikus olaj helyett olcsóbb ásványolajat szereznek be, valamint megtakarítják az olajvizsgálatok költségét. A kedvezőtlen hatás nem marad el a karbantartás magasabb költségein a gyakoribb olajcsere, váratlan meghibásodások és termeléskiesés költségei révén. A beszerzés ez esetben elismerésben részesülhet, a kitűzött cél maximálisan teljesült, de a megbízhatóság csökkent, a karbantartási célok elmaradnak.

Az előzetesen felvázoltak alapján érzékelhető, hogy a kenőanyagok felhasználása szervesen kapcsolódik egy vállalat gazdálkodási rendszeréhez. A gyakorlatban megvalósuló kenőanyag felhasználás kultúrája fontos hatást gyakorol az értékteremtő folyamat eredményére. Mérhető hatása arányaiban nagyságrenddel haladhatja meg egy működő vállalat közvetlen kenőanyagra fordított összegét.

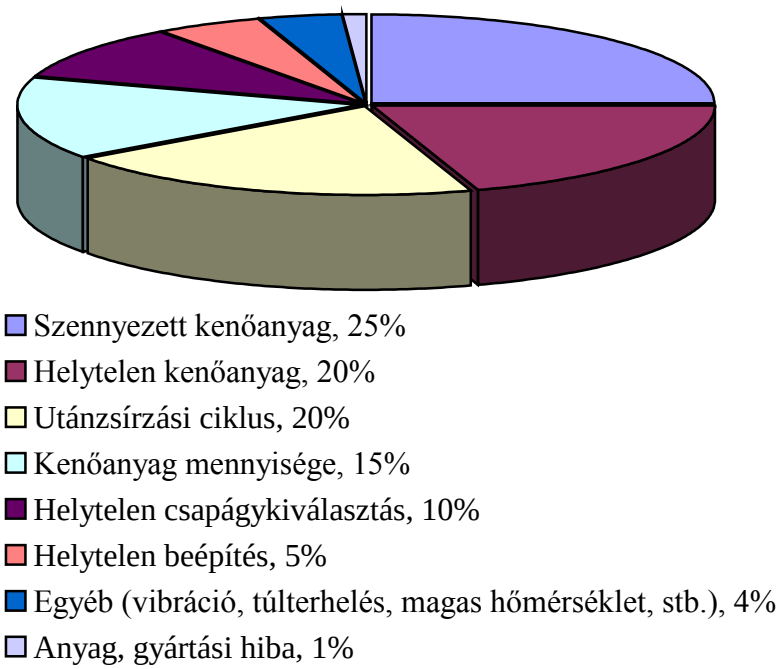
Nem könnyű feladat egy régi megszokásokon alapuló kishatékonyságú működést megváltoztatni. A kenéstechnika kialakult gyakorlatát magasabb szintre emelni nagy elkötelezettséget, hozzáértést, jó kommunikációs képességet kíván.

A kenésgazdálkodás fejlesztése irányában tett első lépés az aktuális állapot meghatározása. Ennek keretében feltárhatók a hiányosságok. A feltárt hiányosságok hordozzák a folyamat fejlesztés potenciális területei, amelyek megvalósításával hatékonyabb kenőanyag felhasználás révén eredményesebb működést biztosítható.

Nemzetközi kitekintés

Az ipari vállalatok jól képzett karbantartási szakemberei, korszerű, hatásos karbantartási stratégiák mentén nagy szakértelemmel látják el feladataikat. A kenés - gépek megbízható üzemeltetésére gyakorolt - hatását nagy többséggel sorolják a legfontosabb tényezők közé. Nem kell különösképpen ezt a felismerést hosszasan magyarázni, hiszen a mindennapokban tapasztalják, amikor meghibásodás lép fel. A termelési folyamatban szereplő, döntően forgó, alternáló mozgást végző berendezések megfelelő üzemeltetésének elengedhetetlen feltétele jól tervezett tribológiai rendszerek – egymáshoz képest relatív mozgást végző gépelemek, kenőanyag és környezet - működése. Egy ilyen jellemző gépelem a csapágy, mely a forgó mozgást lehetőleg legkisebb veszteséggel történő megvalósításáért felelős. Csapágy meghibásodásokról elmondható, hogy általánosan 80%-a valamilyen kenési problémára vezethető vissza [1]. A meghibásodások okainak csoportba foglalása látható az 1. diagramon.

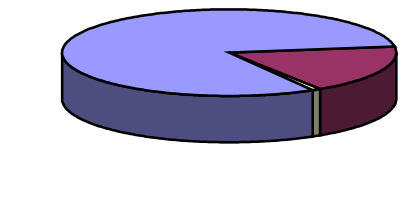
1. diagram: Csapágy meghibásodások okai



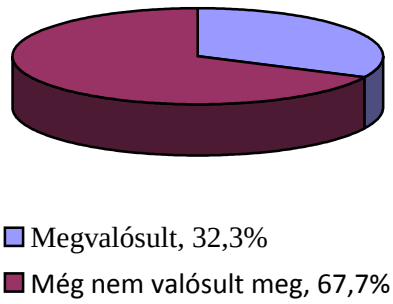
Egy amerikai, ipari szűréstechnikai szolgáltató vállalat szakértőinek 2012-es tanulmánya is a kenéstechnikai tevékenység fontosságát támasztja alá. Az elkészített felmérés során 350 megkérdezett karbantartási szakember majdnem egésze, 99%-a tartja lényegesnek a kenéstechnika szerepét a termelőeszközök megbízható üzemeltetésében. A kimutatásban a megkérdezettek több mint 80%-a szerint a kenés **kritikus**, közel 17%-a szerint **fontos** hatással van a megbízhatóságra (2. diagram). Az elméleti tudás, a tapasztalat gyakorlatban történő hasznosulása már nem mutat ilyen arányú elkötelezettséget. Ugyanezen szakemberek alig

több mint 30%-a tudott csak beszámolni megvalósított fejlesztésről, előrelépésről, a nagyobb megbízhatóságot támogató magasabb szintű kenési programban (3. diagram) [2].

2. diagram: Kenés hatása a megbízhatóságra



3. diagram, Megvalósult fejlesztések a megbizhatóság növelése érdekében



Első hallásra meglepő és nehezen érthető, hogy azok a szakemberek, akik ilyen arányban ismerik el a kenés fontosságát, miért nem állítják előrébb a feladatok prioritási sorában a magasabb szintű gyakorlati megvalósítást. Az alacsony arányban megvalósított folyamatfejlesztésnek a vizsgálatban résztvevők szerint sokféle, szerteágazó oka van. Az okok legnagyobb része az alábbi három csoportba osztható:

- Specifikus szaktudás, vagy a szakképzés hiánya
- Vezetői támogatás hiánya
- Túlzott elfoglaltság, nincs elég energia a fejlesztéshez szükséges aktivitás fenntartására

Végig gondolva a karbantartás vezető napi feladatainak sokaságát - miközben küzd az apadó anyagi és munkaerőforrásokkal, ostromolja a cégvezetést a támogatás megszerzése érdekében, közben építi a legjobb kenéstechnikai gyakorlatot fenntartva a közreműködő csapat elkötelezettség – belátható, hogy nem egyszerű a helyzet.

A precíz kenéstechnika kialakításának hatékony útja lehet a project megközelítés, mint egy beruházási feladat végrehajtása esetén, ahol végig szigorú ellenőrzés alatt van az irány, a rendelkezésre álló költségvetés és határidők.

Annak érdekében, hogy a vállalati kenéstechnika megfelelő szintre kerülhessen, minden érintettnek tisztában kell lennie azzal, hová lehet fejlődni, mi az elérendő cél. A célok kijelöléséhez széleskörű jártasságra van szükség a kenőanyagok felhasználásának területén megvalósított, vagy elérhető legjobb gyakorlat területén (Best Practice, Excellence). A követendő minta természetesen nem lehet minden esetben a világ leg hatékonyabb megoldása, a beruházás megtérülés elvét célszerű alkalmazni.

Természetesen nem ugyanaz a feladata a kenési feladatokat elvégzőknek, mint a kenési tervek készítéséért, vagy olajdiagnosztikáért felelős alkalmazottaknak, ezért több szinten kell szervezni a képzéseket. A menedzsment sem maradhat ki a kenéstechnikai oktatásból. Részükre a kenéstechnika gépek megbízhatóságára, karbantartási költségekre és termelékenységre gyakorolt hatásait, a magas szintű gyakorlattal elérhető előnyöket kell megismertetni.

A vezetői támogatás megszerzése a műszaki beállítottságú karbantartók jelentős táborának nehéz feladat. Nem az olajtisztaság mérés, vagy a nagyteljesítményű kenőanyag előnyeiről

kell őket tájékoztatni. A gazdasági szemléletű vezetőknek megfelelő terminológia szerint kell tálalni az információkat. A kenéstechnika fejlesztés programját projectként kell a vezetőnek „eladni", egyértelműen rámutatva az elérhető előnyökre, meghatározva a szükséges erőforrásokat. Az előnyök kifejezésének eszközei a döntéshozatal szükséges formulái, a belső megtérülési ráta (BMR), ill. Nettó Jelenérték.

A legnagyobb kihívás talán az, hogy napról-napra egyre több feladatot kell elvégezni egyre szűkösebb forrásból. Ezért a leg elkötelezettebb szakemberek is fókuszt vesztenek, amikor különböző feladatok, problémák várják a megoldást.

A kenéstechnika fejlesztését

A fejlesztés folyamatának - a pillanatnyi állapot felmérésén alapuló meghatározott célok szerinti - elindítása és fenntartása érdekében a projecthez részletes terv készítése szükséges feladat meghatározással, felelősökkel és határidőkkel. Ennek megfelelő hatékony folyamatos ellenőrzés nélkül nem garantálható a siker, a folyamat lelassulhat, elsorvadhat.

Hazai tapasztalatok

A kenőanyagokkal való bánásmód pillanatnyi állapotának hatékony értékelésére jól kialakított módszerek alkalmazhatók. A világhálón is hozzáférhetőek önértékelés elvégzését lehetővé tevő alkalmazások. A MOL-LUB kenéstechnikai szolgáltatásai között is kialakításra került egyszerű és részletes felmérést elősegítő eszköz.

Először 2010-ben végeztünk szélesebb körben felmérést a kenésgazdálkodás színvonalának értékelésére. Adatlapot készítettünk, melynek önálló kitöltésével üzleti partnereink rögzítették vállalatuk pillanatnyi teljesítményét. Az eredmények és következtetések a 2011-es konferencián bemutatásra is kerültek. A felmérést azonos kérdéslistával 2013 decemberében megismételtük, ekkor a MOL-LUB Kenéstechnikai Szolgáltatás induló internetes felületén elérhető adatlapokat tölthették ki az oda látogatók. Míg az első mérésben 40, addig a legutóbbiban közel 100 kenőanyag felhasználó vett rész.

A felmérés a kenéssel kapcsolatos tevékenységeket öt témakörre bontja (1. táblázat). Témakörönként megfelelő állítások kerülnek megfogalmazásra. Az állításokban utalt kenéstechnikai tevékenység meglétére igen vagy nem felelet adható.

A kitöltést követően egy PDF formátumú riport készül pókháló diagrammal és minden nemmel jelölt tevékenységre szöveges fejlesztési javaslatokkal. A százalékkal kifejezett eredmények az állításra bejelölt igenek arányát mutatja az összes megkérdezettre vetítve. Az 1. táblázatban két oszlopban láthatók a két felmérés során kapott átlageredmények, valamint a 4. számú diagram szemlélteti az öt fő témakörben felmutatott eredményeket.

Az önértékelés eredményeinek elemzésekor figyelembe kell venni több szempontot is. Egyes tevékenységek hiánya nem értékelhető automatikusan rossz gyakorlatnak, vagy fejlesztendő területnek anélkül, hogy ismernénk a vállalat pontos szervezeti felépítését, működési folyamatait. A viszonylagosan magas százalékos értékek sem jelzik törvényszerűen az elért, vagy megközelített legjobb gyakorlatot. Tapasztalat szerint sokan nincsenek tisztában a kenéstechnikában rejlő lehetőségekkel, ezért nem is várható el, hogy egy jobban működő mintához viszonyítva értékeljék a vállalatuknál megvalósított teljesítményt. Árnyaltabb kép alakítható ki a gyakorlat valódi állapotáról az önértékelés személyes megbeszélgetése során, vagy a partnernél közösen végzett részletesebb tartalmú kenésgazdálkodás átvilágítása alkalmával.

1. táblázat: A kenésgazdálkodás vizsgált területei

Kenésgazdálkodás vizsgált elemei	*2010*	*2013*
Tárolás, kezelés	**84%**	**84%**
Raktár kialakítás	98%	90%
Tárolóeszközök	95%	92%
Kenőanyag azonosítás	85%	90%
Elosztás, mozgatás, tisztaság megóvás	90%	92%
Készletforgás	98%	90%
Szűrő kocsi használata nagy töltetek esetén	38%	51%
Mintavétel	**59%**	**62%**
Mintavételezés dokumentálása	59%	62%
Mintavételi helyek kialakítása	79%	72%
Mintavételi technikák, eszközök	75%	69%
Mintavételi helyek azonosítása	13%	51%
Mintatároló edények	82%	79%
Mintavételek tervezése	41%	38%
Tisztaság menedzsment	**53%**	**64%**
Szennyeződés megelőzés	76%	77%
Mellékáramköri szűrés	44%	59%
Kenési helyek kialakítása	93%	97%
Kenési helyek azonosítása	29%	59%
Szilárd szennyezők eltávolítása	36%	54%
Folyékony szennyezők eltávolítása	31%	41%
Hatékony szűréstechnika	64%	64%
Olajvizsgálati program	**62%**	**63%**
Olajdiagnosztikai program	62%	54%
Berendezés specifikus vizsgálatok	68%	59%
Géptípusonként határértékek és célok	41%	54%
Diagnosztikai eredmények hasznosítása	74%	72%
Hibaelhárítás gyakorlata	65%	74%
Tervszerű karbantartás	**74%**	**78%**
Berendezések kockázatelemzése	85%	92%
Állapotfüggő karbantartás	93%	90%
Állapotfüggő olajcsere	68%	74%
Szakképzett és gyakorlott kenő csapat	74%	74%
Karbantartási adatbázis	88%	84%
Olajdiagnosztika hasznosítása	35%	55%

A helyszíni szolgáltatásként végzett felmérések során a nemzetközi tapasztalatoknak megfelelő kép rajzolódik ki Magyarországon is. A kenéstechnika fejlesztésének legfontosabb hátráltatói az idő, forrás és képzett szakértők hiánya.

Jelentős kiaknázatlan lehetőségek vannak az olajdiagnosztikában, amellyel magasabb szintű prediktív és állapotfüggő karbantartás valósítható meg.

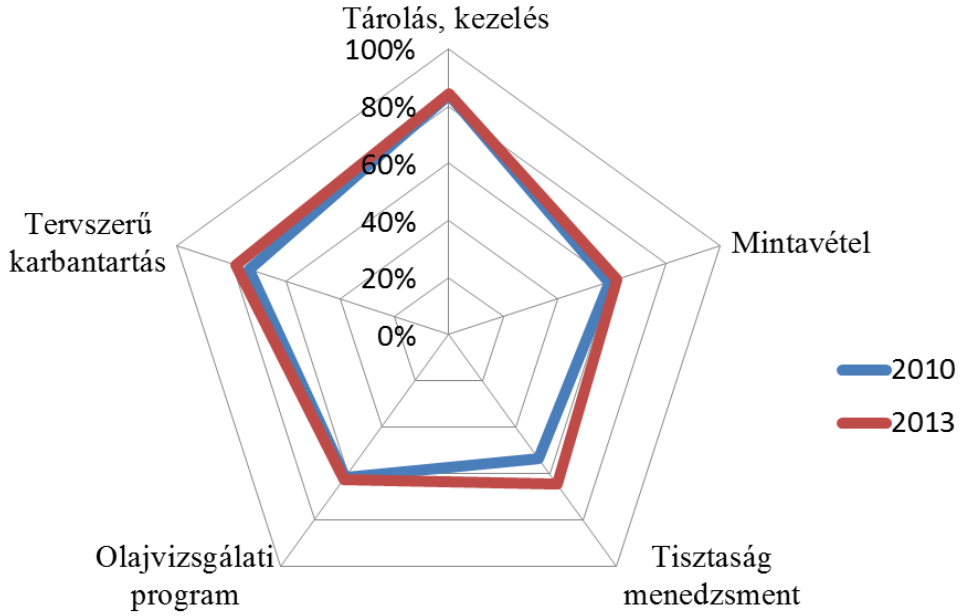
Gyakoriak a hibás mintavételből levont téves következtetések, valamint az okok felkutatása és megszüntetése helyett a tüneti kezelések szintjén végzett kenőanyag karbantartás.

A szennyeződés elkerülését, biztonságos, ergonomikus folyamatokat biztosító berendezések, eszközök széles választéka vár megismerésre és használatra.

A 4. diagramon bemutatott teljesítmény értékek is alacsonyabbak a fentebb kiemelt három folyamat - az olajdiagnosztika, a mintavételek gyakorlata és a tisztaság menedzsment - területek.

Emellett a termelő üzemek számos esetben nem rendelkeznek kidolgozott kenési tervekkel, igazi, a szó általános értelmében vett gazdálkodás csak szűk felhasználói körben történik.

4. diagram: Kenésgazdálkodás önértékelés 2010, 2013



Fontos feladat a termelésben szereplő géplisták összeállítása, az adattartalom rendszeres frissítése, Ez lehet alapja a felhasznált kenőanyagok racionalizálásának, kenési tervek, útvonalak elkészítésének. Hiányoznak a tevékenységek folyamatos, megbízható ellátását elősegítő munkautasítások, melyek alapján a feladatok oktathatók, pontosan végrehajthatók és számon kérhetők.

Külső szemlélő hamarabb észreveszi a hibát a folyamatban annál, mint aki napi szinten részese annak. A legutóbbi széleskörű, személyesen végzett állapotfelmérés alkalmával egy fröccsöntő üzemben nagyon gyorsan rá lehetett mutatni legalább évi hárommillió forintos megtakarítási potenciálra. A megoldás nagyon egyszerű, naptári alapon végzett olajcsere helyett be kell vezetni olajdiagnosztikán alapuló állapot függő karbantartás, olajcsere ciklust.

Összefoglalás

Megfelelő hozzáértéssel jelentős eredményeket lehet elérni a gépek megbízható üzemeltetése terén, a karbantartási költségek hatékony felhasználásában és a termelékenység javításában. Első lépés a pillanatnyi helyzet értékelése.

A kenési tevékenység állapotának módszeres felmérésével láthatóvá válnak hibás folyamatok, hiányosságok, rejtett lehetőségek, melyek fejlesztése költséghatékonyabb működést tehet lehetővé. A megvalósításhoz szemléletváltásra is szükség van. A kenéssel kapcsolatos feladatokat összetett gazdálkodási tevékenységként kell kezelni, a folyamatban érintetteket a megfelelő szinten be kell vonni, motiválni és az elhivatottságot hosszú távon fenn kell tartani.

Felhasznált irodalom:

[1] SKF Bearing Corporation, *Bearing Failures and Their Causes*.

[2] M. Barnes, B. Gleason (Des-Case Corp.) - Benchmarking your Lubrication Program, Conference Lubmat 2012

[3] M. Barnes - Lubrication: Cost or Opportunity? Reliability Web