

# **Megatrendek a karbantartás-szervezés tudományában**

*Dr. Horváth Csaba*

## **1. A karbantartás-szervezési elméletek dzsungelében**

Az utóbbi közel negyven évben egyre nagyobb érdeklődés és figyelem övezi a karbantartás-szervezés tárgykörét, ami – és talán ez az elsődleges – a vállalkezési vezetők részéről is megnyilvánul. Mindez egyszerre tűnik kihívásokkal telinek és hasznot hajtónak. Egyben oka annak, hogy egyetemi kutatók, gyakorló ipari szakemberek és tanácsadók számos elmélettel álltak, állnak elő a karbantartás-szervezés kapcsán. A folyamat a karbantartás elméletének egyfajta olyan „dzsungelét” hozta létre, ahol könnyen eltévedhet a „gyanútlan” befogadó. Ez az összeállítás arra vállalkozik, hogy azonosítsa az ezen a területen található, különféle elemeket és áramlatokat és a szerző két korábbi áttekintése [2008 és 2013] és Gaál és szerzőtársai által közleményében tett kiegészítése [2013] alapján pontosítsa az osztályozási kereteket és értékelje a magyar kutatók és szakértők munkáit, különös tekintettel az elmúlt évtized változásaira.

## **2. A tudományosság igénye**

A karbantartás-szervezés gyakorlatának elméleti megközelítése már röviddel a második világháború után megjelent, de csak az 1980-as években került arra sor, hogy egyetemi tárgyá emelkedjen. A karbantartásról és a karbantartás-szervezésről született korai írárok már 1975. előtt is meg-megjelentek. Anderson [1998], aki a karbantartásról szóló publikációkat tekintette végig 1998-ban, több mint 110, közvetlenül a karbantartás szervezéséről írt közleményt azonosított. Viszonylag kevés cikk jelent meg 1975 előtt. Az ilyen korai írárokra példa Sack [1963] közleménye 1963-ból, illetve Newborough [1967] írása 1967-ből. A karbantartás-szervezés irodalmának fellendülése az 1975. utáni évekre tehető. Az időszak nyitányát Mann [1976] és Heintzelman [1976], valamint Kelly és Harris [1978] írásai jelezték. A magyar szakirodalomban Füstös [1973, 1981], Gaál és Timár [1981] munkái mutatták, hogy elkezdődött egy új gondolkozás. A karbantartás-szervezésről szóló, azonosított publikációknak a 95%-ot meghaladó része 1976. utánra datálható, ami csak megerősíti a feltételezést, hogy a karbantartás-szervezés szisztematikus tanulmányozása, valamint a kapcsolódó publikációk túlnyomó része az utóbbi négy évtized terméke. Hasonló megállapításra jutott Vermes [1995] az OMIKK Üzemfenntartás kiadványának 1984-1994. között megjelent szakcikkeinek elemzése során. A vizsgált időszakban a szervezés-vezetés-irányítás témakör a legdivatosabbak közé tartozott.

A karbantartás-szervezéshez kapcsolódó, de egyáltalán nem összefüggő ötletek óriási számban jelentek meg. A karbantartásban dolgozók maguk is minden tartózkodás nélkül elismerik, hogy a karbantartás elméletét illetően a különféle megközelítések és „létrehozóik” túlkínálatával kell szembenéznünk. A karbantartási elméletek egyfajta áradatát jól bizonyítják a szakirodalmi keresés eredményei, melyek szerint a közvetlenül a karbantartás-szervezéshez kapcsolódó publikációk száma az 1976-os évtől kezdve ötvenként megközelítőleg megduplázódott. [Anderson, 1989]

A karbantartás-szervezési elméletek ilyen sokasága a gyakorló szakemberek és tudósok körében is zavart és ellentéteket okozott. A nyilvánvalóan egymásnak ellentmondó megközelítések hatalmas száma már-már közmondásos, dokumentálása viszont még hiányos. Ha a karbantartás-szervezés egyetemlegesen elfogadható megközelítést keressük, nem ritkán azt találjuk, hogy már létező megközelítéseket és modelleket módosítottak és kereszteltek át, vagy már adott elméletekből új elméletek és megközelítések születtek. Mindez a zavart csak tovább fokozza.

Nagy kihívást jelent a karbantartás-szervezés határainak pontos definiálása is több tárgykör olyan meglehetősen közelsége miatt, mint a megbízhatóság-elmélet, az eszközgazdálkodás, a logisztika-szervezés és az általános vezetés. Lehetőség – jóllehet inkább túlzottnak tűnik – hogy az összes ilyen területet bevonjuk. Célravezetőbb módszer azonban, ha csak azokat az elméleteket vagy megközelítéseket integráljuk, amelyek közvetlen kapcsolatban állnak a karbantartással és a karbantartás-szervezéssel, hogy valóban sikeresen mutathassuk be a tudományterületet.

### **3. A karbantartás-szervezés iskolái**

A többféle karbantartás-szervezési elmélet önmagában nem okozna számottevő problémát, ha nem lehetne a rengetegben eltévedni. Az eltévedés egyik kórtünete, hogy az ipari vállaltok szükségét érzik annak, hogy a fenti elgondolások egyetlen iskoláját honosítsák meg. A készen kapott megoldás, a mindenre alkalmas csodaszer keresése sokszor oda vezet, hogy a karbantartás gyakorlati oldalának szakembereire úgy tekintenek, mint akik délibábokat kergetnek. Az eltévedés másik fő szimptomája a gyakorlati szakemberek és elméleti tudósok közötti filozófiai ellentét, a karbantartás elméletével kapcsolatos különféle elméleti iskolák követésének a tekintetében.

Nagy gondnak tekintjük a szemantikai problémát is a karbantartással kapcsolatos kifejezések terén. Megítélésünk szerint ugyanis karbantartásban hiányzik számos, egyetemlegesen elismert definíció. Gaál összefoglaló publikációi [2005, 2007] sokat segítettek az egységes magyar terminológiában. Am nagy a zavar a meghatározó angol kifejezések körül is. Az olyan kifejezések, mint „correctiv maintenace” (javító karbantartás) vagy „preventive” (megelőző karbantartás) tapasztalhatóan különféle jelentésekkel bírhatnak a különböző elméleti iskolák között, sőt azokon belül is. Vannak [Anderson, 1998], akik vitatnak még olyan kifejezéseket is, mint a „pro-activ maintenace” vagy az „predictive maintenace”. Ez tisztán a terminológia szintjén idéz

elő filozófiai vitákat és „néha” eltévedést. A szakszerű, egyértelmű magyar fordításokkal is bajban vagyunk.

A továbbiakban a karbantartás-szervezés hat plusz egy, azonosítható elméleti iskoláit mutatjuk be Anderson [1998] nyomán, azzal a fenntartással, hogy ez az azonosítás bizonyos értelemben önkényes és az alkalmazott módszerekre fókuszál. Egyúttal törekszünk arra, hogy az e témában legtöbbet publikáló magyar szerzők munkáit is, e szemlélet szerint kiemeljük.

### **3.1. Folyamat iskola**

Értelemszerűen folyamatként vagy folyamatok sorozataként tanulmányozza a karbantartást. A karbantartási folyamatok ezen iskolája képviselte megközelítés lényege, hogy megértsük a karbantartás-szervezés különféle aspektusainak a célját, funkcióját és filozófiáját. A megközelítés általánosságban véve megkísérli modellezni a karbantartás-szervezés gyakorlati elemeit. Az ilyen modelleket használják aztán a karbantartási folyamatok monitorozására, a karbantartás-szervezés elméleti alapjainak oktatására, karbantartás-szervezési folyamatok kutatására és javítására.

A folyamat iskola a karbantartás általános és nem ipar-specifikus jellemzőit is figyelembe veszi és a karbantartás szervezésének összes aspektusát azonosítani kívánja. Ennek eredményeként következtetései és modelljei jellegzetesen általánosítóak. Eszközként más technikákat is alkalmaz a karbantartás-szervezés megfelelő eredményeinek eléréséhez.

A folyamat iskolára példák Kelly korai [1978, 1984] és akár újabb keletű munkái [1988, 1997] is. A hazai gyakorlatban Vermes [2001, 2004, 2005] és Düll [1996, 1997] publikációi képviselnek hasonló szemléletet.

### **3.2. Matematikai iskola**

Ennek az iskolának a lényege a mennyiségi megoldások definiálása a karbantartás-szervezési problémákra. A matematikai iskola jelentette megközelítés a karbantartási problémákat logikai eszközökkel ragadja meg, majd matematikai viszonyként fejezi ki magát a problémát. A karbantartási problémára való megoldást aztán a matematikai viszonyra leírt megoldásból származtatja.

A matematikai iskola kvantitatív megoldásainak homlokterében a karbantartás erőfeszítéseinek bizonyos szintű gazdasági optimalizálása áll. Erre az iskolára jó példa Jardine [28] munkája, mely modellezi a berendezések cseréjét és a felülvizsgálatból eredő döntéshozatalt, továbbá a szervezeti struktúrák optimalizálását, valamint a megbízhatósági, ütemezési és sorba rendezési döntéseket. Hasonló szemléletű Pokorádi [2002] „elektronikus tankönyve” és e témában írt közleményei [2000, 2006]. Újabban Kosztyán és szerzőtársai publikáltak e területen meghatározó tudományos értékeket [2009, 2010, 2011A, 2011B, 2015].

A „matematikai” iskola mennyiségi megközelítése közvetlenül kapcsolódik a számítógépes szervezési megoldások kialakulásához.

### 3.3. Megbízhatósági iskola

A megbízhatósági iskola körébe számos megközelítés tartozik, melyek az egy-egy eszköz karbantartását szükségessé tevő jelenségek elemzése alapján definiálják a karbantartási stratégiák kidolgozásának a folyamatait. A matematikai iskolával szemben a megbízhatósági iskola kevésbé foglalkozik a meghibásodási adatok és statisztikák használatával, inkább koncentrálnak az a priori (az esemény előtti) elemzésekre, valamint az észlelt meghibásodási következményektől függően a kötelező vagy gazdasági szempontú meghibásodás-megelőzésre.

A megbízhatósági iskola szélesebb körben ismert példája, a megbízhatóság-központú karbantartás (Reliability Centered Maintenance: RCM). Az iskola módszereinek másik példája a hibamód- és hatáselemzés (Failure Mode and Effect Analysis: FMEA). A hibamód, hatás és kritikusság elemzés (FMECA) a „kritikusság” koncepcióját vezette be az FMEA körébe, és egyszerre veszi figyelembe a megbízhatóságot és a meghibásodás súlyosságát. Az FMECA-t a NASA fejlesztette ki az 1960-as években az Apollo űrprogramhoz. Alkalmazását tekintve a berendezések meghibásodási módjának megértéséhez járul hozzá a működő berendezések üzemi szakaszában, továbbá elősegíti a karbantartási stratégiák kidolgozását.

Az RCM és FMEA megközelítéseknek számtalan változata és továbbszármaztatott eleme létezik. E megközelítések adatkezelési követelményei pedig nagyszámú számítógépes megoldás, széles körben történt kifejlesztéséhez vezettek. Kovács [1990, 1992], Gaál és Kovács [2004], továbbá Kövesi [1987, 2003] összefoglaló publikációi lehetnek példák, de Narayan könyve [2004] is ezt az iskolát követi.

Legújabbban ez az iskola a szervezeti kultúra kutatásának oldaláról kapott újabb megerősítést. A megbízhatósági szemléletű szervezeti kultúra vizsgálata és hangsúlyozása kiemelt szerepet kapott néhány kutató újabb publikációiban. [Dabbs és Bertolini, 2002; Gaál, 1994; Thomas, 2005; Wiremann, 2004]

### 3.4. Minőség iskola

A vezetés minőségi iskolájának a legkorábbi példái az 1940-es évek Japánjából származnak. Deming<sup>1</sup> nyilvánvaló hatása mellett Ohno<sup>2</sup> olyan rendszereket fejlesztett a Toyotának, melyek a lehető legjobb minőségű terméket eredményezték, egyben a hulladékok egyidejű megszüntetését célozták meg. Ezek a megoldások adták az alapot a minőség vagy termelékenység központú karbantartási rendszerek kialakulásához, amelyek eredetileg minőségi eszközöket kívántak alkalmazni a karbantartással kapcsolatos problémákra.

A karbantartás minőségi iskolájának körébe tartozik a „teljeskörű hatékony karbantartás” (TPM) rendszere is. Nakajima [1989] szerint a „TPM olyan termelékenység orientált karbantartás, melyet a kiscsoportos tevékenységekben szervezve minden dolgozó végez. A TPM-ben a berendezés karbantartója felelős a berendezés karbantartásáért, valamint azt üzemeltetéséért is.” A TPM filozófia magában foglalja a problémamegoldás csoportalapú megközelítését a nagyobb veszteségek elkerülése, valamint a folyamat során létrejövő hulladékok megszüntetése érdekében. A TPM a szervezet minden szintjén keresi annak a lehetőségét, hogy a karbantartási és üzemeltetési személyzetet bevonja a termék előállításához kapcsolódó folyamatokba.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a minőségi iskola feltűnően dinamikus és változékony saját megközelítéseiben. Az utóbbi időben a TPM rövidítést is számos, hasonló filozófiát hirdető megközelítésre alkalmazták. Joel M. Leonard<sup>3</sup> úgy látja, hogy a TPM számos más jelentéssel is bírhat a gyártó-berendezések tekintetében. Felteszi, hogy a rövidítés jelentette kifejezésnek további jelentései is értelmezhetők: „Teljes Termelési Rendszer”, „Teljes Termelékenységi Gyártás”, „Az emberek gondolkodásmódjának az átalakítása”, „Nagyobb bizalom az emberekben” és „Ez a berendezés az enyém!”. Péczely, - ennek az iskolának egyik vezető hazai reprezentánisa - [2005] mutatta be az utat az első generációs TPM-től az öt pilléren keresztül a 3. generációs TPM-ig. Ő és az AA. Stádium Kft-beli munkatársai számos publikációja mutatja be a TPM gyakorlati alkalmazását [Péczely 2010, Fekete 2010, ifj. Péczely 2011].

Az általuk képviselt „lean” menedzsment szervezési gyakorlat számos karbantartási vonatkozására is felhívták a figyelmet [Péczely Cs. 2009, ifj. Péczely Gy. 2010].

Lehetséges olyan értelmezés is, amely nem tesz különbséget a megbízhatósági és a minőségi iskola között. Kövesi publikációi lehetnek erre példák [1996, 2003, 2011].

---

<sup>1</sup> Edward Deming (1900–1993), az Egyesült Államok egyik ipari vezetési és minőségirányítási szaktekintélye

<sup>2</sup> Taichi Ohno (1912-1990) a Toyota vezető szervezési szakembere, a TQM „atyja”

<sup>3</sup> J.M. Leonard - az Aluminum Company of America gyártórendszereinek vezetője

Ezen értelmezés központi gondolatának megfelelően a gyártórendszer hatékonysága (OEE = Overall Equipment Effectiveness) a következőképpen jellemezhető:

$$OEE = A * P * Q$$

ahol: A = rendelkezésre állás, P = teljesítmény tényező, Q = minőségi tényező (Kövesi, 2003).

A kétféle megközelítés gyökereinek különbözősége miatt, osztályozzuk – Anderson nyomán – őket mégis külön csoportba.

### 3.5. Állapotfüggő Iskola

Az állapotfüggő karbantartási szemlélet követőinek hivatkozási pontjai az „állapotfüggő”, a „megelőző” vagy az úgynevezett „Just-In-Time” (JIT) karbantartás. Az iskola olyan paraméterek azonosításával és mérésével foglalkozik, melyek a meghibásodások előfordulásának azonosítására és előrejelzésére használhatók. A cél, hogy a berendezés állapota még azelőtt javítható legyen, mielőtt a meghibásodás ténylegesen jelentkezik.

Ez az iskola a módszerek széles körét támogatja. A módszerek az érzékelhető, azaz látható, hallható, szagolható és tapintható elemektől a műszaki jellegű és specializált eljárásokig (olajelemzés, rezgésdiagnosztika, termográfia) terjednek. Az iskola a meghibásodások érzékelését és diagnosztizálását helyezi a középpontba. Fazekas [2003], Homolya [2003] és Terpó [2003, 2010] egy korántsem teljes felsorolás a hazai mértékadó képviselők közül.

### 3.6. Szervezési Iskola

A szervezési iskola a karbantartás-szervezést a karbantartási munkák tekintetében a tervezés, a szervezés és az ellenőrzés folyamatának tekinti. A folyamatokhoz tartozik a karbantartási munkák előkészítése, a karbantartási ütemtervek kialakítása, a munkák kiosztása, valamint a munkák különböző tényezőinek a mérése, projekt menedzsment. Gaál, Kovács, Szabó és munkatársaik publikációit e tekintetben akár „veszprémi iskolának” is nevezhetjük, a cikk íróját és gyakori szerzőtársát, Kerekesné is benne foglalva [Gaál, 2001; 2004; Gaál és társai 2004A; Gaál és Szabó, 1997; 1999; 2001; Gaál és társai, 2004B; Horváth, 2003; 2006), Horváth és Kerekesné, 2002; Bognár és Gáspár, 2012; Volf és társai, 2012; Patóné és Kovács, 2010; Balogh és társai, 2010; Bognár és társai, 2010].

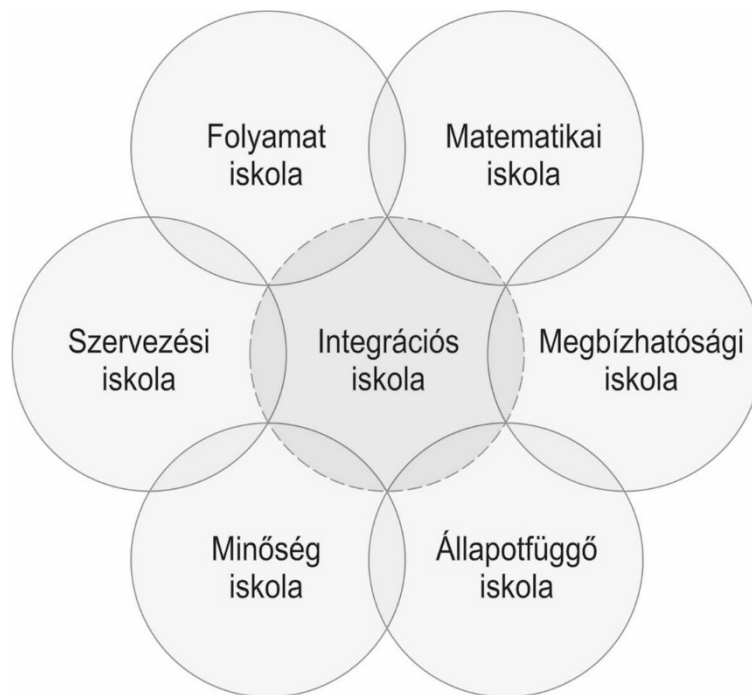
Nagyon fontos kutatási területe ennek a szakmai műhelynek a tudásmenedzsment és a szervezeti kultúra karbantartási vetületeinek a vizsgálata. Számos publikációjuk fókuszál ezekre a fontos összefüggésekre [Gaál és társai, 2009; Szabó L és társai, 2008; Gaál és társai, 2008; Horváth, 2012].

Az iskola követői közé tartoznak azok is, akik szoros kapcsolatban állnak a számítógépes karbantartás-szervezési rendszerekkel. A CMMS megoldásokra széles körben tekintenek úgy, mint elengedhetetlen egységekre a karbantartás-szervezés támogatásában. Pék [2000], Farkasné [2003] és Deliága [2004] publikációi átfogó igazolásai e szemléletnek.

Az is igaz azonban, hogy az utóbbi 15 évben megjelent CMMS rendszereket – közleményeikben – támogató szerzők közül számosan, elsősorban az árucikk nyereségességét tartották, tartják szem előtt.

### 3.7. Integrációs iskola

A tapasztalatok azt mutatják, hogy napjainkban a gazdálkodó szervezetek közötti küzdelem alapvetően a versenyképességről szól, az előzőekben bemutatott hat jellemző szemlélet (iskola) közötti – szubjektív elemeket sem nélkülöző – megkülönböztetések gyengülni látszanak. Erősödnek a szinergia hatások.



1. ábra: A karbantartás-szervezés tudományának iskolái

Az empirikus vizsgálatokon alapuló közlemények ezt nézetet megerősítik, hiszen a célkitűzések elérésének érdekében a leghatásosabb módszereket választják az alkotók,

ami nem feltétlenül az adott iskolához tartozó következetes szemléletet preferálja. Erre való tekintettel gondoltuk úgy, hogy egy integrációs iskola körvonalai is erősödnek. Egy ilyen iskola megkülönböztetésének is van létjogosultsága a karbantartás-szervezési szemléletek között (Kovács és társai, 2017; Meilinger, 2017).

Időközben egyre karakteresebben jelennek meg a publikációkban olyan területek is, amiket eddig kevésbé vettünk figyelembe. Ilyenek például a karbantartás környezeti hatásaival is kiemelten foglalkozó cikkek és előadások továbbá az karbantartás-szervezés innovációs vonatkozásai valamint az Ipar 4.0 hatásainak elemzése (Vajna, 2017; Bezzegh, 2015; Gregász, 2015)

Az 1. ábrán bemutatott kapcsolódások szerint értelmezhetők a megkülönböztetések és kapcsolódások a különböző karbantartás-szervezési szemléletek (iskolák) között.

#### **4. A karbantartás-szervezés tudásalapú megközelítése**

A tudásalap lényege az alapelvek és rendszerek egyetemlegesen elfogadott sorozata, amelyek magát a tárgykört határozzák meg. A karbantartás-szervezés esetében felmerülhetnek kétségek, hiszen itt különböző iskolák versengenek azért, hogy betöltsék a tudásalap szerepét. Az alapelvek tekintetében érzékelhető megértési bizonytalanság a gyakorlati szakemberek körében oda vezetett, hogy egyes karbantartási elméleteket félretoltak, mondván azok nem helytállóak vagy idejétmúltak. Pedig a karbantartásról született korai elméletek közül számosan, éppen úgy érvényesnek tekintendők ma is, mint amikor először papírra vetették. A karbantartás-szervezés tudásalapjának kellene a felszínen tartania a karbantartás-szervezés helytálló alapelveit. Olyan rendszereket kellene megfogalmaznia, melyek felválthatnák a jelenlegi karbantartási elméletek többségét, esetleg olyan eszközökként kezelnék őket, melyekkel elérhető a hatékony karbantartás-szervezés kívánt eredménye. [Anderson 1998].

Sajnos a dicsőség és a nyereségesség mindig ott van, ahol a karbantartás-szervezésre sikerül valami „új” és minden mástól különböző megközelítést alkotni. A tudásalap által hagyott űr betöltésére irányuló, folyamatos erőfeszítés, valamint a „végső megoldás” fellelése a karbantartás-szervezés tekintetében oda vezetett, hogy az egyre-másra módosított elméletek csak áramlanak, folyamatosan. Így az ilyen önmagukba záródó lépések miatt a karbantartás-szervezés valódi előrelépései elveszhetnek az ismétlődés és az eredménytelen tevékenységek tengerében.

A karbantartás-szervezés tekintetében – úgy gondoljuk - az egyetemlegesen elfogadott tudásalapra mind az iparnak, mind a tudományos intézeteknek szüksége van. Másként ez a hiány a karbantartási erőfeszítések potenciális hatékonyságának a csökkenéséhez vezet. A hathatóság és az egyetemleges elfogadottság érdekében a tudásalapnak globális input alapján szükséges létrejönnie, melyhez mind az ipar, mind a tudományos intézmények hozzájárulnak. Talán a világ különféle karbantartási egyesületeinek összehangolt kísérlete járhat ilyen eredménnyel.



Szükség van azonban az elgondolások és elméletek különféle iskolái együttélésének elfogadására és tolerálására is, a tárgy mélyebben létrejövő előnyeinek felszínre kerülése érdekében. A különböző iskolák vagy megközelítések a karbantartás-szervezési elméleteikben nem vonnak le élesen különböző következtetéseket a bennünket körülvevő fizikai és kulturális környezetből. Filozófiai példaként említhetők a nem is sokban eltérő és gyakran perlekedő keresztény felekezetek. Tulajdonképpen mindegyik ugyanazokat a célokat követi és ugyanazzal a világgal foglalkozik.

## **5. Megatrendek a karbantartás-szervezés tudományában**

A karbantartás-szervezés tudomány elméleti törekvéseit, iskoláit összefoglaló fejezetben idézett publikációk számos forrásból származnak, nem alkotnak zárt rendszert. Így azokból az egyes iskolák elfogadottságára, a preferáltabb elméleti orientáltságokra nehéz következtetni. Ezért olyan publikációs terek vizsgálatát vettük tervbe, amelyek elérhetők, a tudományterület átfogó igényű összefoglalóját jelentik hazai és nemzetközi viszonylatban is. Ilyennek tekinthető Magyarországon, Veszprémben az immár három évtizede évente megrendezett Nemzetközi Karbantartási Konferencia, amely az ott elhangzott előadásokat nyomtatott formában publikálja is. Nemzetközi tekintetben a nagy elismertségnek örvendő két évente megrendezett Euromaintenance konferenciák előadásait vettük górcső alá. Mindkét konferenciára jellemző a tudományos igényesség (csak előzetes szakmai kontroll után fogadja be az előadásokat), a karbantartás (maintenance) szakmai terület teljes palettáját kívánja lefedni.

A vizsgált publikációs halmazok számossága mindkét esetben meghaladja a háromezret és a jellemző a karbantartás-szervezés tudomány terület dominanciája, mivel az előadások többé-kevésbé háromnegyede ebbe a szakmai körbe tartozik. A vizsgált konferenciák látogatottsága jelentős. Mintegy 4-5-ször nagyobb a résztvevők létszáma az előadók számánál.

A konferencián elhangzó előadásokat már a rendezvény kezdetére kiadványban megjelentetik, amik később már kereskedelemben nem kaphatók. Nyomós érv volt még a konferenciák tudáshalmazának választása mellett, hogy a konferenciákon általában gyorsabban jelennek meg az új gondolatok, mint a nehezkesebb publikációs eljárással, szabott publikációs térrel és kerettel rendelkező tudományos és szakmai folyóiratok oldalain.

Mindkét rendezvényhez kiállítás is tartozik.

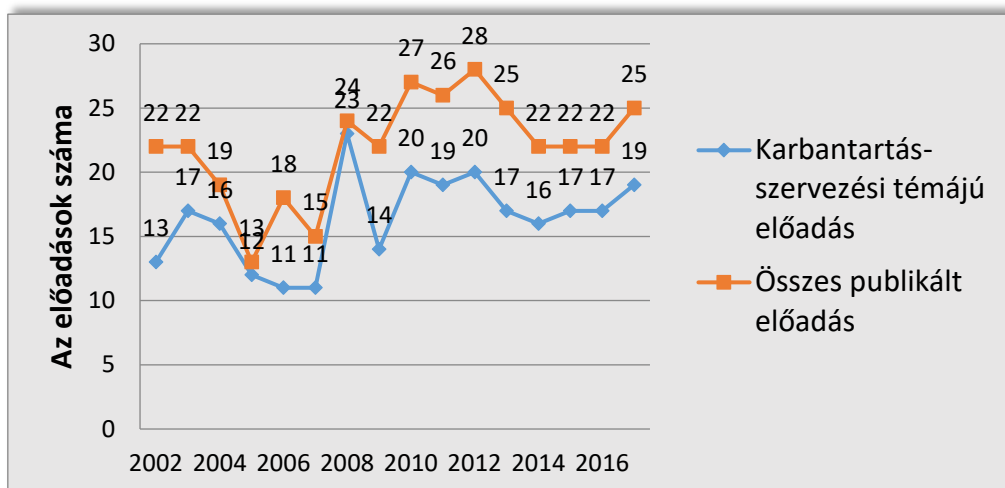
### **5.1. A veszprémi Nemzetközi Karbantartási Konferenciákon (2002 – 2017) elhangzott és publikált előadások elemzése**

A konferenciát 1989. óta rendez a Pannon Egyetem Menedzsment Intézete, illetve annak jogelődjei. A hazai karbantartás szakma legfontosabb éves szakmai eseménye. A résztvevők a karbantartás szakmai területéhez kapcsolódó kutatók, oktatók, tanácsadók, többnyire vezető pozícióban dolgozó gyakorló szakemberek. Az ezredfordulót követően alakult ki a jellegzetes profilja a kétnapos rendezvénynek, ahol is rendszeresen 25-30 előadás hangzik el. A kiadványa általában kevesebb közleményt tartalmaz, mivel a felkért előadások általában nem kerülnek be a kötetbe.

Az elhangzott prezentációk nyomtatott formában történő közzétevése 2002-től kezdődően vált alapossá és teljessé. Ezért ettől az időponttól kezdődően végeztük el a publikációk elemzését. A cikk szerzője minden érintett konferencia résztvevője volt, így rendelkezésére állt valamennyi kiadvány 2017-ig.

A 2. ábrán látható a konferencia közleményeinek számszerű alakulása, ami az előző évtized közepének kisebb visszaesése után már egy évtizede 20 felett van. A vizsgált 16 konferencia nyomtatásban megjelent közleményeinek száma 352.

Vizsgáltuk, hogy a publikációk milyen aránya tekinthető a karbantartás-szervezés tudomány területéhez tartozónak. Ez 262 közleményt jelent és az teljes vizsgált halmaz 74 %-át jelenti. Mindez annak ellenére, hogy a konferencia meghirdetett célja és tudományos programja szerint a karbantartás teljes területét igyekszik lefedni. Annál is inkább, hiszen a háttérrel jelentő egyetem hagyományait tekintve inkább műszaki profilúnak tekinthető. Természetesen nem lehet azért attól eltekinteni, hogy a konferencia motorja a Menedzsment Intézet.

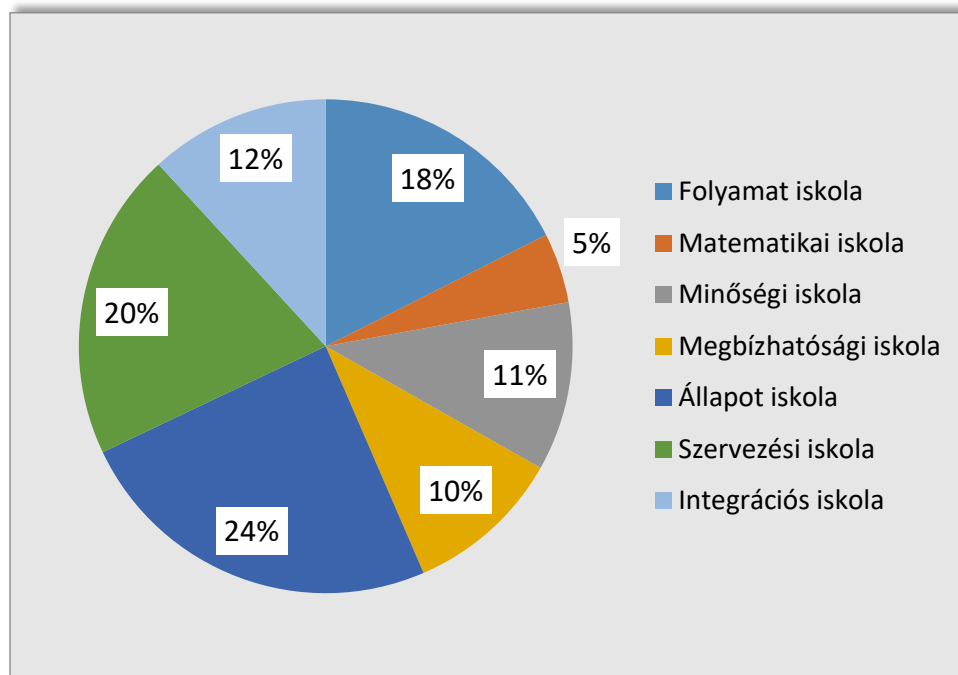


2. ábra: A veszprémi Nemzetközi Karbantartási konferenciákon elhangzott és publikált előadások száma

Mégis ez a jelentős arány rávilágít arra, hogy a karbantartás szakmai területének hazai kutatói, tanácsadói, vezető és alkotó szakemberei elsősorban

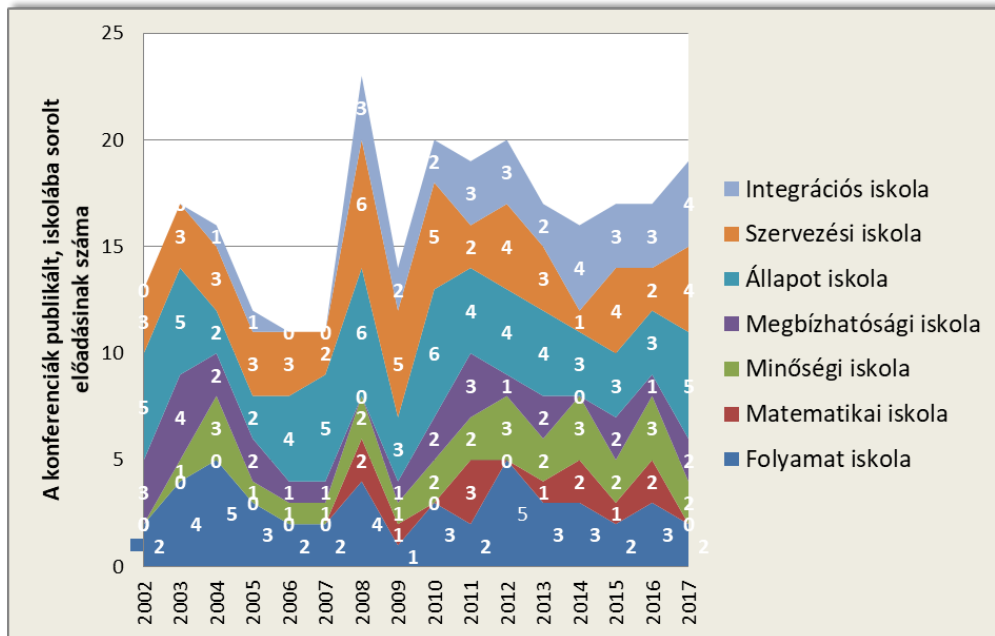
szervezési/menedzsment területen keresik az új utakat és megoldásokat a hatékonyabb, gazdaságosabb működést illetően.

A 3. ábra láthatók azok az arányok, amik a karbantartás-szervezési témájú közleményeknek a 3. fejezetben bemutatott elméleti iskolák szerinti besorolásából adódik. A Folyamat iskola, az Állapotfüggő iskola és a Szervezési iskola dominanciája a jellemző, de nem azonosítható olyan szemlélet, amelyik egyértelműen meghatározó szerepet játszana.



3. ábra: A veszprémi karbantartási konferenciákon elhangzott és publikált karbantartás-szervezési előadások iskolákba sorolt arányai (2002 – 2017)

A 4. ábrán az egyes konferenciák publikált közleményeinek számát ábrázoltuk a karbantartás-szervezési iskolákba csoportosítva. Karakterisztikus trendek azonban nem azonosíthatók, de jellemző változások igen. Az előző 3. ábrán kitűnt – Folyamat, Állapotfüggő és Szervezési iskolákra vonatkozó - dominancia kisebb ingadozásokkal ugyan, de végig jelen van a konferenciákon. A Megbízhatósági iskola jelenléte ugyancsak állandó. 2008-tól a Matematikai, a Minőségi és az Integrációs iskolák hatásának erősödését mutatják a grafikon értékei.



4. ábra: A veszprémi karbantartási konferenciákon elhangzott és publikált karbantartás-szervezési előadások iskolákba sorolt arányai konferenciánként (2002 – 2017)

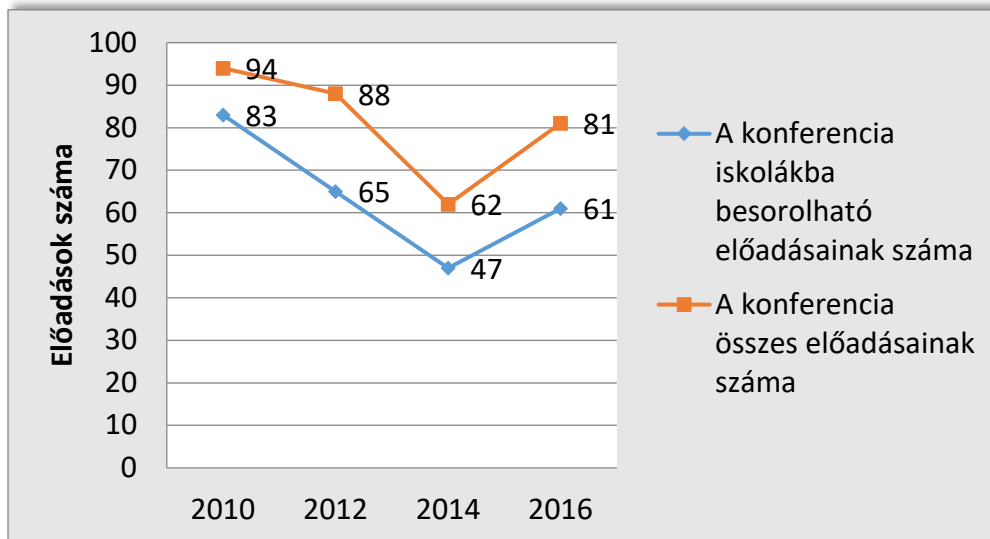
## 5.2. Az Euromaintenance konferenciákon (2010 – 2016) elhangzott és publikált előadások elemzése

A két évente megrendezett Euromaintenance konferenciák az EFNMS (European Federation of National Maintenance Societies) rendezvényei. A karbantartás szakmai területének legfontosabb európai eseménye. De az előadók és a több száz résztvevő a világ minden sarkából érkezik. A meghirdetett program: „maintenance and asset management”.

A cikk szerzője a 2010-ben, 2012-ben és 2014-ben megrendezett konferenciákon előadónaként vett részt, így azoknak a publikációs kiadványait (proceedings) megkapta. Az Athénban megrendezett Euromaintenance2016 konferenciától más elfoglaltsága miatt volt távol, de annak kiadványát azonban kialakult ismeretségei segítségével sikerült megkapnia. A vizsgálat tárgyát ez a négy konferencia képezte, amelyekről elmondható, hogy az ezeken bemutatott tudományos és szakmai eredmények utóbbi évtized karbantartási témájú európai tudásbázisát jól reprezentálják.

A négy konferencián összesen 325 közlemény látott napvilágot, amelyből 256 a karbantartás-szervezés újszerű eredményeit helyezte a fókuszába (5. ábra), ami 79%-os arányt jelent. Ez közelítően megegyezik a veszprémi konferenciákon azonosított

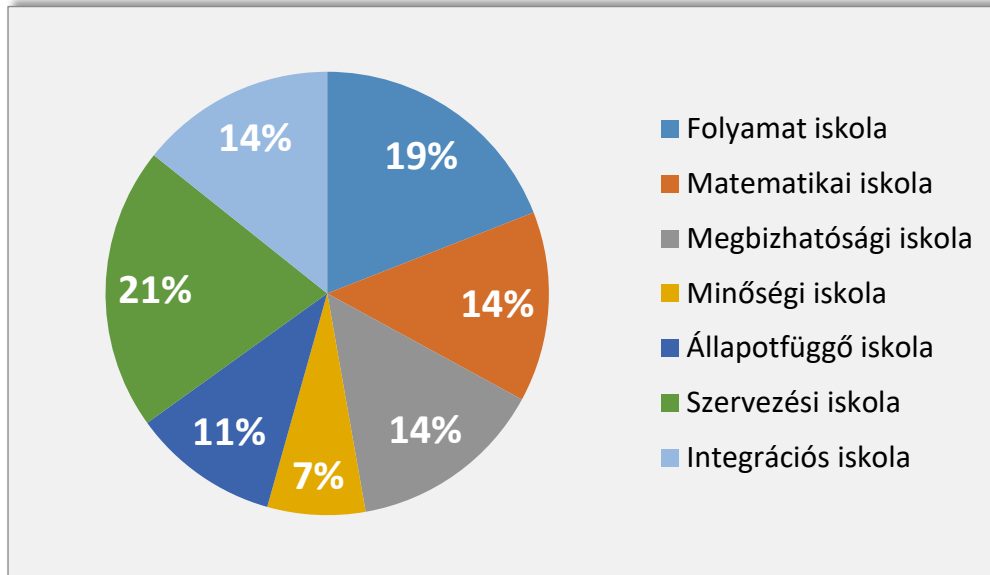
részesedéssel, meg is haladja azt. Vagyis nemzetközi tekintetben is hasonló a trend. A szervezés/menedzsment tudomány innovációi és szakmai eredményei jelentik a karbantartás világához kapcsolódó fejlődés hajtóerejét.



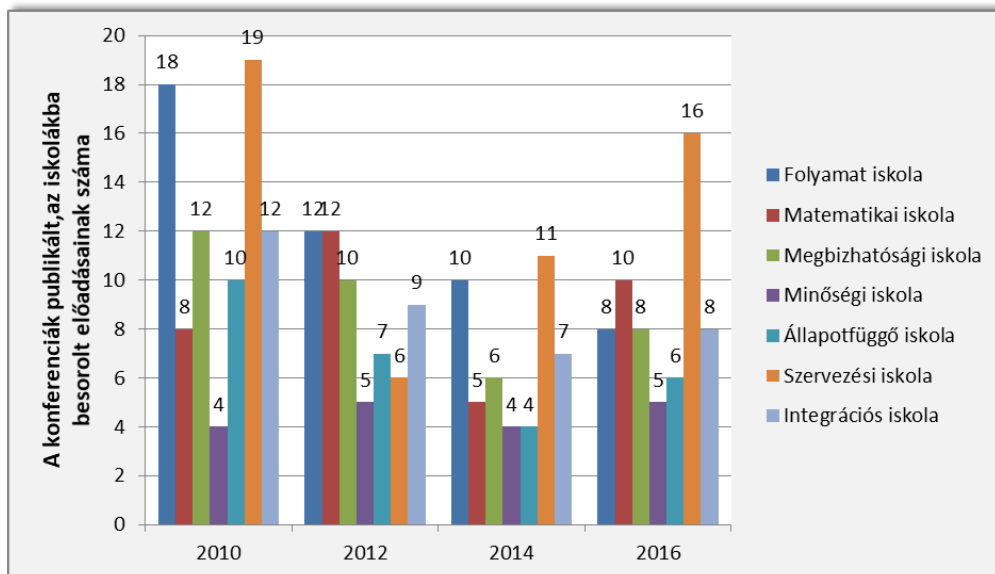
5. ábra: Az Euromaintenance konferenciákon elhangzott és publikált előadások száma

Az Euromaintenance négy konferenciájának karbantartás-szervezés témájú közleményeit az iskolák szerinti kategóriákba sorolva, az arányokat elemezve az látható, hogy itt határozottan jelentkezik mind a hét szemlélet hatása. Ebben az esetben is erőteljes a Szervezési, az Allapotfüggő és a Folyamat iskolák hatása, de korántsem olyan mértékben mint a veszprémi konferenciák publikációjában (6. ábra).

A Megbízhatósági, de különösen a Matematikai iskola szemlélete itt sokkal erőteljesebben jelentkezik.



6. ábra: Az Euromaintenance konferenciákon elhangzott és publikált karbantartás-szervezési előadások iskolákba sorolt arányai (2010 – 2016)



7. ábra: Az Euromaintenance konferenciákon elhangzott és publikált karbantartás-szervezési előadások iskolákba sorolt arányai és számossága konferenciánként (2002 – 2017)

A 7. ábra szemlélteti az egyes Euromaintenance konferenciákon publikált prezentációk számát és arányait. Markáns trendek az egyes iskolák preferenciájára az eredményekből nem azonosíthatók. Az állapítható meg, hogy valamennyi szemléletnek elég erős a publikáltsága.

## 6. Összegző gondolatok

A két konferenciasorozat publikációs halmazainak elemzése az alábbiakra világít rá azonosságok és különbözőségek tekintetében.

A karbantartás-galaxis fejlődésének a meghatározó hajtómotorja karbantartás-szervezés tudományának fejlődése, támaszkodva a különböző szemléletű iskolák innovatív erejére és szintézisére. Mindkét publikációs halmaz háromnegyedét az ilyen témájú közlemények jelentették.

A magyar karbantartás-szervezési törekvések elsősorban a Szervezési, az Állapotfüggő és a Folyamat iskola gondolatiságát preferálják, addig a nemzetközi térben ilyen mértékű elkülönülés nem azonosítható.

Mindkét publikációs halmaz közleményeinek a fókuszában az eredmény-orientáltság szerepel célként. Ez határozza meg a szinergiákat és a szintéziseket is.

A Herman Beats (2014) az Euromaintenance 2014 konferencián elhangzott bevezető előadásában példaként hivatkozott a Forma 1 világra, a verseny szorosságának jellemzésére: az első és a 10. helyezett sebessége közötti különbség mindössze 1,1%. Ilyen helyzetben a karbantartási támogatottság különösen fontos a szervezetek számára, ahogy „pit stop” esetén a boxban. Maga az elnevezés is követendően legendássá vált a karbantartási szakirodalomban (Rizzo, 2012).

## 7. Felhasznált irodalom

- Anderson, D.: „*A Literature Search of Maintenance*” Management”Maintenance Management Solutions Pty Ltd, 1989
- Anderson, D.: „*The maintenance Theory Jungle*” Maintenance & Asset Management Journal, 13. 5. (1998) pp. 7-16
- Balogh Á. – Gaál Z. – Szentés B. – Thurzó P.: *Kikből lesznek a jövő karbantartói? „A karbantartás kihívása – a tudástőke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2010. június 7-8, 215-224. o. (ISBN 978-963-9696-95-2)*
- Beats, H.: *Trends in Maintenance and Physical Asset Management* Euromaintenance 2014, 22nd European Congress & Expo on Maintenance and Asset Management, Helsinki, Finnország, 5-7 May, Proceedings, p. 131-136. (ISBN:978-952-67981-1-0)
- Bezzegh A.: *Karbantartás a fenntarthatóságért: ipari ökológia* „Elenjáró karbantartás, mint a vállalkozásirányítás sikerének előfeltétele”

- Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2015. április 16-17. 19-24. o. (ISBN 978-963-396-071-4)
- Bogdány E. – Balogh Á. – Csizmadia T. -\* Pollák Weldon R.: *Karbantartás irányítás – leader vagy menedzser?* „Karbantartás a hatékonyság és a fenntarthatóság szolgálatában” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2012. június 4-5. 217-226. o. (ISBN 978-615-5044-56-4)
- Bognár F. – Balogh Á. – Gaál Z. – Szentés B. \_ Szabó L.: *Karbantartási stratégiák szerepe a vállalkozói együttműködésben* „A karbantartás kihívása – a tudástőke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2010. június 7-8, 225-236. o. (ISBN 978-963-9696-95-2)
- Bognár F. – Kosztyán Zs. – Kiss J. – Gáspár M.: *Karbantartási folyamatok tervezése, mint többtényezős döntési probléma* „Új utak és kihívások a karbantartásban” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2011. június 6-7. 191-204. o. (ISBN 978-615-5044-16-8)
- Bognár F. – Gáspár M.: *Döntésorientált hibamód és hatáselemzés kifejlesztése és alkalmazása* „Karbantartás a hatékonyság és a fenntarthatóság szolgálatában” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2012. június 4-5. 189-216. o. (ISBN 978-615-5044-56-4)
- Dabbs, T.-Bertolini, D.: „*A Lumber Mill’s Renaissance: Cultural Change for Success*” [www.reliabilityweb.com/excerpts/excerpts](http://www.reliabilityweb.com/excerpts/excerpts)
- Deliága Gy.: „*A karbantartási menedzsment innovatív megközelítése*” Magyar Grafika, 48. 1. (2004.) 44-50. o.
- Dúll S.: „*Üzemfenntartás, Karbantartás*”, Oktatási segédlet 1-6 rész., KLTE Műszaki Főiskolai Kar, Debrecen, 1994-1997
- Dúll S.: „*Emberi tényezők, vezetési módszerek, biztonságos munkavégzés és karbantartás*”, Gépgyártástechnológia, 36. 4. (1996.) 10-13. o.
- Farkasné Antal, A.: „*Számítógépes Karbantartás-irányítási rendszerek- CMMS*” Magyar Grafika, 47. 5. (2003.) 44-50. o.
- Dr. Fazekas Lajos: „*A géphibák korai felismerésének egyik eszköze a kenőanyag vizsgálat*”, Magyar Grafika, 47. 2. (2003.) 77-79. o.
- Füstös S.: „*A karbantartási folyamat rendszertechnikája*”, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.
- Füstös S.: „*A korszerű üzemfenntartás rendszere*”, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- Gaál Z. – Timár L.: „*A megbízhatóság-elmélet alkalmazása a karbantartásban*”, Szervezés és Vezetés, 14. 10. (1981.) 410-412. o.
- Gaál Z.: „*Karbantartás és a vállalati kultúra*”, Gépgyártástechnológia, 34. 3-4. (1994.) 95-96. o.
- Gaál Z.: „*Karbantartás, mint magkompetencia*”, Gépgyártás, 41. 4. (2001) 3-5. o.
- Gaál Z.: „*A tűzoltástól a tudásbázisú karbantartásig*”, Vezetéstudomány, 35. 5. (2004.) 24-33. o.
- Gaál Z.: „*Karbantartási Kézikönyv. Módszerek és eszközök a karbantartás irányításában*”, Raabe Tanácsadó és Kiadó Kft., Budapest, 2005.



- Gaál Z.: „*Karbantartás-menedzsment*”, Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2007.
- Gaál Z. – Balogh Á. – Bognár F.: *Változások sodrában „A karbantartás kihívásai válságban – amikor a nagyok is táncolni tanulnak”* Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2009. június 8-9. 203-210. o. (ISBN 978-963-9696-71-6)
- Gaál Z.– Kovács Z.: „*Megbízhatóság – Karbantartás*”, Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2004.
- Gaál Z.- Kovács Z.- Szabó L.: „*Régi kérdések – új válaszok a karbantartásban*”, CEO Magazin, 5. 3-4. (2004.) 23-27. o.
- Gaál Z. – Szabó L.: „*Élenjáró karbantartási menedzsment – úton a siker felé?*”, Gépgyártástechnológia, 37. 4. (1997.) 9-11. o.
- Gaál Z. – Szabó L.: „*Karbantartási projektek irányítása – de hogyan ?*”, Gépgyártástechnológia, 39. 4. (1999.) 3-8. o.
- Gaál Z.-Szabó L.: „*Vállalati kultúra: kulcs a sikerhez?*”, Ipar-Gazdaság, 1996. 1-2. 23-25.o.
- Gaál Z.-Szabó L.-Dancsecz G.: „*Karbantartási projektek menedzselésének stratégiai és operatív kérdései I-II.*”, Magyar Grafika, 48. 7-8. (2004.)
- Gaál Z. – Szabó L. – Obermayer-Kovács N. : *A szervezeti tudásmenedzsment-gyakorlat modellezése „A karbantartás fókuszában: érték – költség – versenyképesség”* Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2008. június 16-18. 122-130. o.
- Gaál Z. – Szabó L. – O. Kovács Z.: *Karbantartási kultúra – A karbantartási kultúra összefüggései „A karbantartás fókuszában: érték – költség – versenyképesség”* Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2008. június 16-18. 176-182. o.
- Gregász T.: *A karbantartás kockázati vonatkozásai az új ISO 9001 szabvány tükrében „Élenjáró karbantartás, mint a vállalkozásirányítás sikerének előfeltétele”* Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2015. április 16-17. 135-144. o. (ISBN 978-963-396-071-4)
- Fekete G.: *Egy TPM projekt tapasztalatai különös tekintettel az OEE meghatározására és az emberi tényezőre „A karbantartás kihívása – a tudástőke felértékelődése”* Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2010. június 7-8, 86-90. o. (ISBN 978-963-9696-95-2)
- Hegedüs Cs. – Kosztyán T.: *Állapotfüggő karbantartás tervezhetőségének javítása „A karbantartás kihívása – a tudástőke felértékelődése”* Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2010. június 7-8, 165-177. o. (ISBN 978-963-9696-95-2)
- Heintzelman, J.: „*The Complete Handbook of Maintenance Management*”, Prentice Hall's Trade Division, New Jersey, 1976
- Homolya, Gy.: „*A diagnosztika eszközei*”, (Gaál Z. szerk.: Tudásbázisú karbantartás, XII. fejezet.) Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2003. 153-172. o.
- Horváth Cs.: „*Tudásmenedzsment a minőségirányítás fókuszában*”, Magyar Grafika 47. 6. (2003.) 39-41. o.
- Horváth Cs.: *Gondolatok a Karbantartás-szervezés tudományos vetületeiről „A karbantartás fókuszában: érték – költség – versenyképesség”* Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2008. június 16-18. 51-58. o.

- Horvath, Cs.: *Improving reliability-based maintenance culture in the printing industry in practice* Euromaintenance2012, 21st European Congress on Maintenance and Asset Management, 14-16 May, 2012, Belgrade (Serbia) Proceedings, p. 858-863 (ISBN 978-86-89141-00-9)
- Horváth, Cs.: *Quality control and knowledge management at the maintenance of printing industry: a company's example* Euromaintenance 2014, 22nd European Congress & Expo on Maintenance and Asset Management, Helsinki, Finnország, 5-7 May, Proceedings, p. 421-425. (ISBN:978-952-67981-1-0)
- Horváth Cs. – Kerekesné Kecskés K.: „*Tanúsított karbantartási szervezet elégedett vevő*”, *Karbantartás és Diagnosztika* 9. 4. (2002.) 2-4. o.
- Horváth Cs. – Kerekesné Kecskés K.: „*Karbantartás a nyomdaiparban*”, (Gaál Z. szerk.: *Tudásbázisú karbantartás*, XII. fejezet.) Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2003. 297-339. o.
- Jardine, A.: „*Maintenance, Replacement and Reliability*”, Pitman Publishing, London, 1973
- Kelly, A.- Harris, M.: „*Management of Industrial Maintenance*”, Newnes & Butterworth, London, 1978
- Kelly, A.: „*Motivation of the maintenance tradeforce*”, *Maintenance Management International* 4. 2. (1984.) p. 71-80.
- Kelly, A.: „*Maintenance systems auditing - an aid to effective maintenance management*”, *Maintenance*, 3. 3. (1988.) p. 6-12.
- Kelly, A.: „*Maintenance Strategy*”, Butterworth-Hienemann, London, 1997
- Kosztján Zs. – Kovács Z. – Csizmadia T. Hegedüs Cs.: *Bizonytalanságok figyelembevétele műszaki diagnosztika esetén „A karbantartás kihívásai válságban – amikor a nagyok is táncolni tanulnak” Nemzetközi konferencia kiadványa*, Veszprém, 2009. június 8-9. 159-168. o. (ISBN 978-963-9696-71-6)
- Kovács Z.: „*A megbízhatóság és a karbantartás kapcsolata technológiai rendszerekben*”, Kandidátusi értekezés. 1990.
- Kovács Z.: „*Karbantartási stratégia felülvizsgálata*”, IV. Nemzetközi Karbantartási Konferencia. Veszprém, 1992. Előadás.
- Kovács Z. – Kosztján Zs. – Csizmadia T.: *Teljes folyamat hibamód- és hatáselemzés a karbantartás példáján „4. ipari forradalom - a karbantartás kihívásai – a tudástöke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa*, Veszprém, 2017. április 24-25, 71-82. o. (ISBN 978-963-396-099-8)
- Kövesi J.: *A TPM értelmezése és gyakorlata*, *Gépgyártástechnológia*, 36. 4. (1996.) 23-24. o.
- Kövesi J.: „*Megbízhatósági és gazdasági elemzések a TPM programok keretében*”, (Gaál Z. szerk.: *Tudásbázisú karbantartás*, III. fejezet.) Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2003. 41-62. o.
- Kövesi J. - Németh I. - Papp L. - Szabó G.: „*Termelő berendezések megbízhatóság alapú karbantartása*”, Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöki Továbbképző Intézet, Budapest, 1987.

- Kövesi J. – Jónás T. – Tóth Zs.: *Karbantartási technikák szervezeti tanulása* „Új utak és kihívások a karbantartásban” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2011. június 6-7. 9-28. o. (ISBN 978-615-5044-16-8)
- Mann, L.: *„Maintenance Management”*, Lexington Books, Lanham, MD. 1976
- Meilinger Zs.: *Karbantartási folyamatok fejlesztésének elemzési fázisa a döntésorientált FMEA módszertanának bázisán* „4. ipari forradalom - a karbantartás kihívásai – a tudástőke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2017. április 24-25, 225-234. o. (ISBN 978-963-396-099-8)
- Nakajima, S.: *„TPM Development Program”*, Productivity Press, New York, 1989
- Narayan, V.: *„Effective Maintenance Management. Risk and Reliability Strategies for Optimizing Performance”*, Industrial Press Inc. New York, 2004.
- Newborough E.: *„Effective Maintenance Management”*, McGraw Hill, 1967.
- Németh A. – ifj. Péczeli Gy. – Kosztyán Zs.: *Karbantartási tevékenységek mátrixos projektervezése a kritikusságbecslés alapján* „Új utak és kihívások a karbantartásban” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2011. június 6-7. 191-204. o. (ISBN 978-615-5044-16-8)
- Németh A. – Kosztyán Zs.: *M3 – Matrix based Maintenance Management* „Élenjáró karbantartás, mint a vállalkozásirányítás sikerének előfeltétele” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2015. április 16-17. 189 -204. o. (ISBN 978-963-396-071-4)
- Patóné Szűcs B. – Kovács Gy.: *Kompetenciák, feladatok a karbantartás területén* „A karbantartás kihívása – a tudástőke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2010. június 7-8, 194-207. o. (ISBN 978-963-9696-95-2)
- Péczely Cs.: *Lean TPM nélkül? Egy újabb torzszülött félmegoldás tündöklése és ...?* „A karbantartás kihívásai válságban – amikor a nagyok is táncolni tanulnak” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2009. június 8-9. 159-168. o. (ISBN 978-963-9696-71-6)
- Péczely Gy.: *„A TPM három generációja”*, XVII. Nemzetközi Karbantartási Konferencia. Veszprém, 2005. Előadás.
- Péczely Gy.: *Hogyan lépheti át a karbantartás saját árnyékát?* „A karbantartás kihívása – a tudástőke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2010. június 7-8, 1-6. o. (ISBN 978-963-9696-95-2)
- Péczely, G.: *Models for successful implementation the „Japanese systems”* Euromaintenance2012, 21st European Congress on Maintenance and Asset Management, 14-16 May, 2012, Belgrade (Serbia) Proceedings, p. 676-683 (ISBN 978-86-89141-00-9)
- ifj. Péczeli Gy.: *Mi nem valósítható meg a Leanből?* „A karbantartás kihívása – a tudástőke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2010. június 7-8, 143-149. o. (ISBN 978-963-9696-95-2)
- ifj. Péczely Gy.: *A TPM bevezetés eredményessége a vállalati kultúra függvényében* „Új utak és kihívások a karbantartásban” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2011. június 6-7. 133-142. o. (ISBN 978-615-5044-16-8)

- Pék K.: „Számítógépes karbantartás menedzsment rendszerek szerepe a vállalatok életében”, XII. Nemzetközi Karbantartási Konferencia. Veszprém, 2000. Előadás.
- Pokorádi L.: „Karbantartás-elmélet”, Debreceni Egyetem Műszaki Főiskolai Kar, 2002. Elektronikus tanszegédlet
- Pokorádi L.: „Fuzzy logika laklamazása a repülőgépek üzemeltetésében”, Repüléstudományi Közlemények, XII: 29. (2000.) 349-356. o.
- Pokorádi L.: „Javítási munkaigény kétdimenziós valószínűségi becslése”, Debreceni Műszaki Közlemények, 5. évf. 4. szám (2006.) 119-129. o.
- Rizzo, K. E.: *Pit Stop Maintenance with TPM* Printing Industry of America, Wrendale, PA, 2012 (ISBN 9780883627143)
- Sack, T.: „A Complete Guide to Building and Plant Maintenance”, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1963
- Szabó L. – Dancsecz G.: *Karbantartási projektek fejlesztése a projektsiker vizsgálatok és az érettség modellek tükrében* „A karbantartás kihívásai válságban – amikor a nagyok is táncolni tanulnak” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2009. június 8-9. 145-189. o. (ISBN 978-963-9696-71-6)
- Szabó L. – Obermayer-Kovács N. – Csepregi A.: *Tudásmenedzsment a karbantartásban* „A karbantartás fókuszában: érték – költség – versenyképesség” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2008. június 16-18. 131-144. o.
- Szabó L. – Obermayer-Kovács N. – Csepregi A.: *Tudásmegosztás kihívásai a válságban – Fókuszban a magyarországi vezetők* „A karbantartás kihívásai válságban – amikor a nagyok is táncolni tanulnak” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2009. június 8-9. 169-182. o. (ISBN 978-963-9696-71-6)
- Terpó, Gy.: „A csapágy diagnosztika szerepe a karbantartásban”, (Gaál Z. szerk.: *Tudásbázisú karbantartás*, XII. fejezet.) Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2003. 173-205. o.
- Terpó Gy.: *On-line diagnosztikai kategóriák és a karbantartás* „A karbantartás kihívása – a tudástőke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2010. június 7-8, 57-73. o. (ISBN 978-963-9696-95-2)
- Thomas, S. J.: „*Improving Maintenance Reliability Through Cultural Change*” Industrial Press, New York, 2005
- Vajna Z.: *Ipar 4.0 – Veszély vagy lehetőség a karbantartóknak* „4. ipari forradalom - a karbantartás kihívásai – a tudástőke felértékelődése” Nemzetközi Konferencia kiadványa, Veszprém, 2017. április 24-25, 1-10. o. (ISBN 978-963-396-099-8)
- Vermes P.: „*Tendenciák a nemzetközi karbantartási szakcikkekben*”, Gépgyártástechnológia, 35. 5-6. (1995.) 184-190. o.
- Vermes P.: „*Termelésorientált karbantartási alapelvek*”, Gépgyártás, 41. 4. 42-45. o.
- Vermes P.: „*Karbantartás menedzsment szemlélettel*”, Gépgyártás, 44. 5-6. (2004.) 3-5. o.
- Vermes P.- Libor J.: „*A karbantartási rendszer elemzése, mint a karbantartási menedzsment eszköze*”, Karbantartás és diagnosztika, 12. évf. (2005). 1. szám. 8-15. old.

- Volf P. – Kovács Z. – Tasner D.: *A karbantartási anyagkészletek elemzése*  
„Karbantartás a hatékonyság és a fenntarthatóság szolgálatában” Nemzetközi konferencia kiadványa, Veszprém, 2012. június 4-5. 177-188. o. (ISBN 978-615-5044-56-4)
- Wiremann, T.: *„Benchmarking in Maintenance Management. Best Practices”*, Industrial Press Inc. New York, 2004.