

Tóth Edina¹ – Bence Vivien² – Szabó Tamás³ – Dr. Gáspár Sándor⁴

Lean teljesítmény mérése egy hazai nyomdaipari vállalatnál

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány célja egy hazai nyomdaipari vállalat lean teljesítményének vizsgálata és mérési rendszerének kidolgozása, amely egyesíti az általános lean menedzsment elveket az iparágra jellemző specifikus mutatókkal. A kutatás kvalitatív (félig strukturált interjúk) és kvantitatív (kulcsteljesítmény-mutatók mérése és pontozása) módszereket ötvözve egy komplex értékelési modellt hozott létre, amely 30 KPI alapján határozza meg a vállalat lean érettségi szintjét. Az eredmények szerint a vállalat lean teljesítménye 72,87%, amely az „elfogadható” kategóriába sorolható. Ez az arány tükrözi a lean szemlélet gyakorlati alkalmazását, ugyanakkor rámutat a fejlesztendő területekre is például a selejtaránnyal, az átállási idővel vagy az 5S rendszerrel kapcsolatban. A tanulmány megállapítja, hogy a rendszeres és objektív teljesítménymérés lehetővé teszi a folyamatok célzott javítását, hozzájárulva a szervezet versenyképességének hosszú távú fenntartásához.

Kulcsszavak: Lean menedzsment; Teljesítménymérés; Nyomdaipar; Kulcsteljesítmény-mutató (KPI)

JEL-kód: L23

BEVEZETÉS

A vizsgált nyomdaipari vállalat több mint egy évtizedes működése során stabil, megbízható szereplőjévé vált a hazai nyomdaiparnak. A szervezet alapításakor lefektetett működési elvek napjainkban is meghatározzák a vállalat napi gyakorlatát. A vállalat tevékenységi köre a grafikai előkészítéstől a nyomdai kivitelezésen át a teljes gyártási folyamatot átfogja. A tulajdonosi struktúra biztosítja a stratégiai stabilitást, míg az operatív vezetés a gyors döntéshozatalért felelős. A vállalkozás fejlődését folyamatos technológiai beruházások kísérik, különösen az ofset és digitális nyomtatás, valamint a kötészeti utómunkálatok fejlesztésének területén. A piaci versenyképesség fenntartásához elengedhetlenül vált az egyedi ügyféligenyekre történő gyors és rugalmas reagálás, amelyhez elengedhetetlen a működési folyamatok korszerűsítése és optimalizálása. A vállalati stratégia középpontjában a lean szemléletmód alkalmazása áll, amely a működési hatékonyság növelésén, a minőség javításán és az erőforrások racionalizálásán keresztül támogatja a hosszú távú versenyelőny elérését. A lean menedzsment elveinek középpontjában a pazarlás megszüntetése, az értékteremtés maximalizálása, valamint a folyamatos fejlesztés és az emberek tisztelete áll (Melović et al., 2016). Különös figyel-

met érdemel az 5S rendszer, amely a szelektálás, sorrend kialakítása, súrolás, szabványosítás és szinten tartás strukturált keretét biztosítja a rendezett munkakörnyezet fenntartásához (Clark, 2016). A lean megközelítés a vállalati folyamatok egészére kiterjed célja a valós ügyféligenyekhez igazított értékáram kialakítása, miközben csökkenti a működési komplexitást és az erőforrás-felhasználást (Demir (Demir & Paksoy, 2023). A lean alkalmazása ugyanakkor nem mentes a kihívásoktól, különösen a nagyobb és összetettebb szervezetek esetében. A lean sikeres bevezetéséhez elengedhetetlen a szervezet jelenlegi működésének részletes feltérképezése, a megfelelő eszközök kiválasztása és a munkavállalók aktív bevonása (Wester & Hitka, 2022). A hagyományos és a lean alapú menedzsment közötti különbség leginkább a vezetési struktúrában és a munkavállalók szerepének értelmezésében érhető tetten: míg a tradicionális modell inkább centralizált, felülről lefelé irányuló kontrollt alkalmaz, addig a lean a felelősség megosztását és a decentralizált döntéshozatalt ösztönzi, előtérbe helyezve a szervezeti tanulást és fejlesztést (Gozlan et al., 2019). Jelen tanulmány célja, hogy a vizsgált nyomdaipari vállalat működési gyakorlatának elemzésén keresztül egy számszerűsíthető mutatórendszert dolgozzon ki, amely objektíven képes meghatározni a szervezet lean érettségének szintjét. Ezen mérési struktúra nemcsak a jelenlegi működés értékelését teszi lehetővé, hanem kijelöli azokat a fejlesztési fókuszterületeket is, amelyek révén a vállalat lean alapú működése tovább mélyíthető és stabilizálható.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A lean menedzsment olyan vállalatirányítási megközelítés, amelynek célja a folyamatok hatékonyabbá tétele a pazarlás megszüntetésével, az értékteremtés maximalizálásával és a folyamatos fejlesztés (Kaizen) alkalmazásával. A módszertan alapelvei közé tartozik az ügyfélközpontúság, az értékáram optimalizálása, a húzó rendszerű termelés, a folyamatos fejlesztés és a tökéletességre való törekvés. A lean nemcsak egy eszközkészlet, hanem egy szervezeti kultúra, amely elkötelezi magát az emberek tisztelete és a hosszú távú gondolkodás mellett (Clark, 2016; Melović et al., 2016).

A Toyota Production System (TPS) a lean gondolkodásmód történelmi és elméleti alapja, amely a második világháború utáni Japánban alakult ki. Taiichi Ohno és Eiji Toyoda olyan rendszert dolgozott ki, amely képes volt a gyártási folyamatokat dinamikus, mégis hatékonyan kezelni, miközben erőteljesen fókuszált az emberi tényezőre. A TPS két fő pillére a Just-in-Time és a Jidoka. Előbbi a keresletvezérelt gyártást támogatja, míg utóbbi a hibák azonnali észlelésére és kezelésére ad lehetőséget. A rendszer célja a veszteségek (muda) minimalizálása a minőség, valamint a rugalmasság fokozása a gyártásban (Haider & Mirza, 2015; Simmons et al., 2010).

¹ MsC Hallgató Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

² MsC Hallgató Károli Gáspár Református Egyetem

³ Bsc Hallgató Budapesti Gazdasági Egyetem Pénzügyi és Számviteli Kar

⁴ Adjunktus Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Vidékfejlesztés és fenntartható gazdaság Intézet gaspar.sandor@uni-mate.hu

1. táblázat: Tradicionális és lean szemlélet közötti különbségek

Dimenzió	Tradicionális szemlélet	Lean szemlélet
Fókusz	Részlegek optimalizálása	Teljes értékáram optimalizálása
Készletezés	Nagy készletek biztonsági okokból	Minél kevesebb készlet, JIT
Minőségellenőrzés	Ellenőrzés a folyamat végén	Beépített minőség (Jidoka)
Munkavállalók szerepe	Végrehajtók	Problémamegoldók, fejlesztők
Termelés rugalmassága	Standard tömeggyártás	Keresletvezérelt termelés

Forrás: Saját szerkesztés Moura and Botter, (2011), Melović et al., (2016) alapján

A lean szemlélet és a tradicionális menedzsment közötti különbségek alapvetően a gondolkodásmódban, a célkitűzések meghatározásában és az operatív gyakorlatban ragadhatók meg. A tradicionális modellek jellemzően a részlegek belső optimalizálására és a kapacitások maximális kihasználására törekednek, míg a lean megközelítés a teljes értékáram mentén történő optimalizálásra koncentrál. Az 1. táblázat jól szemlélteti ezen két gondolkodásmód közötti kontrasztot:

A legismertebb eszközök, mint az 5S, Kanban, Kaizen, VSM, JIT, Jidoka, Heijunka, Poka-Yoke, illetve Hoshin Kanri, mind a szervezeti hatékonyság javítását szolgálják különböző aspektusok mentén. Az 5S a rendezettség fenntartását biztosítja, a Kanban a vizuális folyamatirányítást segíti, a Kaizen a folyamatos fejlesztés elvét képviseli. A VSM feltérképezi az értékteremtő és nem értékteremtő tevékenységeket, míg a JIT és a Jidoka a termelés áramlását és minőségbiztosítását támogatja. Ezen eszközök közös célja a veszteségek feltárása és megszüntetése, valamint a dolgozók bevonása a fejlesztési folyamatokba (Cortés Rodríguez et al., 2023; Mazur et al., 2024; Sukdeo, 2017). A lean teljesítmény fogalma azt a rendszerszintű megközelítést takarja, amely a lean bevezetésének hatását méri kvantitatív és kvalitatív mutatókon keresztül. A teljesítményértékelés célja annak feltárása, hogy a lean gyakorlatba ültetése milyen módon javítja a működési mutatókat (pl. selejtarány, ciklusidő, termelékenység), a szervezeti rugalmasságot és a munkavállalói bevonódást. Oleghe és Salontis (2016) kiemelik, hogy a teljesítménymérés során fontos szerepet kapnak az olyan kulcsfontosságú mutatók (KPI-k), mint a készletforgási sebesség, a határidőre történő szállítás aránya, valamint a folyamatminőség. A komplexebb rendszerek, mint a lean érettségi modellek képesek a szervezet lean kultúrában történő előrehaladását is nyomon követni. Emellett egyre elterjedtebbek a hibrid (kvantitatív és kvalitatív) értékelési módszerek, amelyek nemcsak a számokban mérhető eredményeket, hanem a szervezeti viselkedést is értékelik.

A lean teljesítmény alkalmazása a nyomdaiparban sajátos kihívásokat és lehetőségeket rejt magában. Mivel a nyomdaipar jellegéből adódóan kis szériás, gyakran változó rendeléslománnyal dolgozik, a lean eszközök adaptálása különösen fontos a versenyképesség fenntartása érdekében. A VSM alkalmazása például segíti a gyártási ciklusidők optimalizálását, míg a Kanban rendszerek bevezetése a papír- és festékkészletek jobb menedzsmentjét teszi lehetővé. Az 5S javítja a gépek körüli rendezettséget és csökkenti az átállási időket, míg a Jidoka elve alapján kiépített minőségellenőrzés azonnali visszacsatolást biztosít a hibákra, így csökkentve a selejtszintet. Zalatar és Siriban-Manalang (2018) eredményei alapján a lean

módszerek alkalmazása a nyomdaiparban nemcsak működési hatékonyságot növel, hanem a megrendelői elégedettség szintjét is jelentősen emelheti.

KUTATÁSMÓDSZERTAN

A kutatás kvalitatív és kvantitatív módszertani elemeket integrálva, vegyes módszertani megközelítéssel valósult meg. A vállalati működés mélyebb megértése érdekében a kutatás első szakaszában félig strukturált interjúkat alkalmaztunk, melyek során a felső vezetés és a termelésben közvetlenül érintett munkavállalók ta-

pasztalatait, attitűdjeit és a lean szemlélethez fűződő viszonyát térképeztük fel. Az interjúk célja a belső működés logikájának feltárása volt, különös tekintettel azokra a területekre, mint a karbantartás, raktárkészlet-kezelés vagy a minőségbiztosítás –, amelyek kritikus fontosságúak a lean teljesítmény szempontjából. A kvalitatív eredmények és a szakirodalmi alapok integrálásával alakult ki a kutatás második fázisában az a harminc kulcsindikátorból (KPI) álló teljesítménymérési rendszer, amely ötvözte az általános lean mutatókat az iparág-specifikus jellemzőkkel. Az adatgyűjtés féléves időszakon keresztül zajlott, amely során a vállalat kijelölt munkacsoportja vezetői és operatív szereplők bevonásával rendszeres időközönként rögzítette a KPI-értékeket. A gyűjtött adatokat benchmark-összevetés segítségével értékeltük, figyelemmel a lean mutatók súlyozására és a pontszámképzési módszertan érvényességére. A módszertani struktúra kialakításában kiemelt szempont volt, hogy a rendszer hosszú távon is illeszkedjen a nyomdaipari vállalat digitális és szervezeti adottságaihoz, biztosítva ezzel a lean szemlélet fenntartható mérhetőségét és alkalmazhatóságát.

LEAN BEVEZETÉSÉNEK HATÁSA

A lean szemlélet bevezetése a vizsgált nyomdaipari vállalatnál strukturális, működésbeli és attitűdbeli átalakulást eredményezett. A rendszer szisztematikus alkalmazása révén a vállalat folyamatai átláthatóbbá és kiszámíthatóbbá váltak, amely lehetővé tette a szervezeti működés stabilitásának és reagáló képességének növelését. A korábban széttagozott munka-folyamatok helyébe egy integráltabb, értékáram-alapú megközelítés lépett, amely hozzájárult a párhuzamos kapacitások és a felesleges készletek csökkentéséhez. A lean bevezetésének hatásai egyaránt megmutatkoztak a fizikai folyamatok optimalizálásában és a humán erőforrás működésében. A munkavállalók bevonódása nőtt, amely a decentralizált döntéshozatal és a hibamegelőző rendszerek, mint például a vizuális menedzsment és a szabványosított munkavégzés alkalmazásának köszönhető. A dolgozók részéről fokozott felelősségérzet és önállóság volt tapasztalható, ami pozitívan hatott a termelékenységre és az innovációs hajlandóságra. A szervezeti tanulás intenzívebbé vált, mivel az ismétlődő problémák kezelését strukturált, elemző alapokra helyezték. A bevezetési folyamat során természetesen jelentkeztek kihívások is, különösen a megszokott rutinok lebontásában és az új működési elvek elfogadtatásában. A változással szembeni kezdeti bizonytalanságot célzott tréningek, rendszeres visszacsatolási mechanizmusok és a vezetői példamutatás ellensúlyozta. Az empirikus tapasztalatok alapján elmondható, hogy a lean rendszer nem csupán hatékonyságnövelő technikai eszköz, hanem hosszú távú szervezeti átalakulást indukáló gon-

dolkodási keret, amely a fenntarthatóság és a versenyképesség alapjává válhat.

LEAN TELJESÍTMÉNY BEVEZETÉSE

A lean menedzsment gyakorlati alkalmazásának egyik kulcseleme a teljesítmény objektív és rendszerszintű értékelése. A vizsgált nyomdaipari vállalatnál a lean teljesítmény bevezetése nem kizárólag a mérőszámok meghatározását, hanem a teljes értékláncra kiterjedő visszacsatolási mechanizmusok kialakítását is jelentette. A cél az volt, hogy a lean szemlélet bevezetése ne csupán eseti jellegű fejlesztések sorozatává váljon, hanem integrált módon épüljön be a vállalat működésébe hosszú távon fenntartható fejlődést biztosítson. A teljesítményértékelés bevezetésének első lépéseként azonosításra kerültek azok a kulcsfontosságú folyamatpontok, amelyek mentén a lean hatásai mérhetővé tehetők. Ezen pontok mentén került kialakításra a vállalatra szabott indikátorrendszer, amely a működési hatékonyság, minőség, rugalmasság és erőforrás-gazdálkodás szempontjából reflektál a lean alapelvekre. A mutatók nemcsak a működés szűk keresztmetszeit teszik láthatóvá, hanem elősegítik a hibák forrásainak azonosítását is. A lean teljesítmény bevezetésével párhuzamosan létrejött egy olyan értelmezési keretrendszer is, amely lehetővé teszi a mutatók folyamatos nyomon követését az adatok alapján történő döntéshozatalt. Ez a rendszer nem kizárólag menedzsment eszközként funkcionál, hanem a szervezeti tanulás egyik alappillére is válik. A vizuális eszközök, táblázatok és dashboard rendszerek bevezetése elősegítette, hogy a dolgozók is aktívan részt vegyenek a teljesítménymenedzsment folyamatában azonosuljanak az elérendő célokkal.

MONITORING

A lean rendszerben alkalmazott teljesítménymérés nem tekinthető statikus értékelési eszköznek, hanem egy olyan dinamikus monitoringfolyamatnak, amely a folyamatos fejlesztés elvére épül. A monitoring célja nem csupán az, hogy visszatekintő módon rögzítse a múltbeli teljesítményt, hanem hogy proaktív eszközként segítse a működés valós idejű irányítását és a korrekciós mechanizmusok időben történő aktiválását. A nyomdaipari környezetben, ahol a termelési folyamatokat nagyfokú variabilitás és rövid reakcióidő jellemzi, a monitoring különösen fontos szerepet tölt be. A monitoring rendszer kialakítása során elsődleges szempont volt az átláthatóság és a hozzáférhetőség biztosítása. Ennek érdekében a kulcsmutatók (KPI-k) vizualizálása, a valós idejű adatgyűjtés és -feldolgozás, valamint az információk decentralizált elérhetősége is beépítésre került a rendszerbe. A vizuális menedzsment eszközök például dashboard felületek, színkódolt jelzések, napi állapotjelentések lehetővé tették, hogy a dolgozók és a vezetők egyaránt gyorsan értelmezhető formában kapjanak információt a teljesítmény alakulásáról. A monitoring funkció nem kizárólag a menedzsment számára biztosít eszközt a döntéshozatal támogatásához, hanem egyben kulturális szerepet is betölt: támogatja a transzparenciát, ösztönzi a közös felelősségvállalást és hozzájárul az önreflexió kultúrájának elmélyítéséhez. A lean filozófia szellemében a monitoring rendszer lehetőséget biztosít a teljesítmény visszacsatolásán keresztül történő tanulásra, miközben támogatja az eltérések gyökerének feltárását és a gyors beavatkozást.

KIALAKÍTOTT LEAN TELJESÍTMÉNY

A lean menedzsment hatékony alkalmazásához elengedhetetlen egy olyan teljesítményértékelési rendszer kialakítása, amely objektív módon képes mérni a bevezetett intézkedések hatását. A vizsgált nyomdaipari vállalat esetében a lean teljesítmény értékelése a lean filozófiához illeszkedő, kvantitatív mutatószámrendszerre épül. A kialakított struktúra célja nem pusztán az aktuális állapot diagnosztizálása, hanem az eltérések okainak feltárása, valamint a hosszú távú fejlődési potenciál azonosítása. A rendszer alapját egy kétpilléres KPI-rendszer képezi, amely egyrészt általános lean indikátorokat, másrészt kifejezetten a nyomdaipari szektorhoz igazított specifikus mutatókat tartalmaz. Az általános KPI-ok a lean működés fundamentumaira reflektálnak, mint a minőség, idő, költség és hatékonyság dimenziói. Ezen mutatók segítségével számszerűsíthetővé váltak a veszteségek csökkentésére, a folyamatstabilitás növelésére, illetve az erőforrás-gazdálkodás optimalizálására irányuló beavatkozások eredményei. A teljesítménymérési rendszer tervezése során törekvés volt arra, hogy a mutatószámok egymással összefüggő rendszerként működjenek, így lehetővé téve a szintetikus értékelés elvégzését. A KPI-okat nemcsak időbeli trendek, hanem egymáshoz való viszonyítás alapján is vizsgálták, így feltérképezhetővé váltak a szinergikus hatások és az esetleges strukturális hiányosságok. A mutatók aggregált eredményeiből egy végső lean teljesítményérték került meghatározásra, amely benchmarking célra is alkalmazható.

ÁLTALÁNOS LEAN KPI-K EREDMÉNYEI

Az általános lean kulcs teljesítmény-mutatók (KPI-ok) a szervezet átfogó működési teljesítményét vizsgálták a lean alapelvek gyakorlati megvalósulása mentén. A kiválasztott mutatók közé tartozott többek között a selejtarány, az elsőre megfelelő termékek aránya (First Pass Yield), az újramunkálási arány, a nem tervezett gépállások időaránya, a kapacitáskihasználtság, az értéktերemtő idő aránya, valamint az átfutási idő és a határidőre történő szállítás mutatói. A mért adatok alapján egyértelművé vált, hogy a lean bevezetése számottevő javulást eredményezett a minőségi és időbeli teljesítmény dimenziókban. A selejtarány csökkenése és az FPY növekedése a hibamegelőző rendszerek (pl. Poka-Yoke) hatékony működését tükrözte. Ugyanakkor a nem tervezett állásidők mérséklése is sikeres beavatkozásokra utalt a karbantartási folyamatok újraszervezésének köszönhetően. A kapacitáskihasználtság javulása és az értéktերemtő idő arányának növekedése arra enged következtetni, hogy a munkafolyamatok lean-alapú újratervezése érdemi hatással volt az erőforrás-allokáció optimalizálására is. A KPI-eredmények tehát nemcsak az operatív szintű fejlesztések visszaigazolására szolgálnak, hanem megalapozzák a szervezet lean érettségének értékelését is. A mutatók trendszerű elemzése rámutatott arra, hogy a fejlesztések nem csupán eseti jellegű javulást eredményeztek, hanem a szervezet teljesítménye strukturálisan és fenntartható módon fejlődött a lean logika mentén.

Az eredmények konzisztens áttekintése: a KPI-adatok szintézise és értelmezése

A lean teljesítmény pontos és átfogó értékelése érdekében egy kvantitatív pontozási modell került kialakításra, amely lehetővé teszi a különböző típusú KPI-ok súlyozott összevetését és aggregált értékelését. A módszertani keret célja egy olyan skálázható, transzparens és konzisztens értékelési mechanizmus megalkotása volt, amely nem csupán a részleges teljesítmé-

2. táblázat - A KPI-k értékelése

KPI megnevezése	Mértékegység	Aktuális érték	Célérték	Eltérés	Lean teljesítmény pontszám
Selejtaránya (belső hibaarány)	%	3%	2%	+1%pont	5.3 / 8 pont
Elsőre megfelelő (FPY) arány	%	95%	98%	-3%pont	2.9 / 3 pont
Újramunkálás aránya	%	2%	1%	+1%pont	1.0 / 2 pont
Vevői reklamációk száma	eset/év	3	5	-2 eset	4.0 / 4 pont
Visszaru (újragyártott rendelések)	% (a rendelésekből)	1%	0%	+1%pont	0 / 2 pont
OEE (teljes eszközhatékonyság)	%	70%	80%	-10%pont	7.0 / 8 pont
Nem tervezett állásidő aránya	% idő	4%	2%	+2%pont	2.0 / 4 pont
Kapacitáskihasználtság	%	75%	85%	-10%pont	0.9 / 1 pont
Termelékenység (nyomat/óra)	nyomat/óra	6000	8000	-2000 (-25%)	3.0 / 4 pont
Értékteremtő idő aránya	% (átfutási időből)	20%	40%	-20%pont	1.0 / 2 pont
Határidőre teljesítés	%	98%	95%	+3%pont	4.0 / 4 pont
Átfutási idő (rendeléstől szállításig)	nap	5 nap	3 nap	+2 nap	2.4 / 4 pont
Gyártási terv teljesítés	%	95%	100%	-5%pont	1.9 / 2 pont
Folyamatban lévő készlet (WIP)	napnyi termelés	2 nap	1 nap	+1 nap	1.0 / 2 pont
Adminisztratív átfutási idő	nap	2 nap	0.5 nap	+1.5 nap	0.3 / 1 pont
Készletforgási sebesség	fordulat/év	6	8	-2	3.0 / 4 pont
Beszállítói pontosság	%	85%	95%	-10%pont	1.8 / 2 pont
Munkabalesetek száma	eset/év	1	0	+1 eset	0 / 1 pont
Dolgozói kaizen javaslatok	db/év	20	50	-30	0.4 / 1 pont
5S audit pontszám	%	70%	90%	-20%pont	0.7 / 1 pont
Festék felhasználási hatékonyság	%	90%	95%	-5%pont	3.8 / 4 pont
Papírkihasználás	%	85%	95%	-10%pont	4.2 / 5 pont
Átállási idő (nyomógép)	perc	40 perc	30 perc	+10 perc	4.5 / 6 pont
Energiafelhasználás nyomtatásonként	kWh / 1000 nyomat	40 kWh	30 kWh	+10 kWh	2.3 / 3 pont
Makulatúra arány	%	4%	2%	+2%pont	2.5 / 5 pont
Beállítási ívek száma	ív / átállítás	70 ív	50 ív	+20 ív	2.1 / 3 pont
Előkészítési idő (prepress)	óra	6 óra	4 óra	+2 óra	2.7 / 4 pont
Nyomtatási sebesség kihasználtság	%	90%	95%	-5%pont	3.8 / 4 pont
Összesen	-	-	-	-	$\frac{68,5}{94} = 72,78\%$

Forrás: Saját szerkesztés Moura and Botter, (2011), Melović et al., (2016) alapján

nyeket mutatja be, hanem a szervezet teljes lean érettségének számszerűsítését is lehetővé teszi. A modell alapját képező 5. táblázatban szereplő 30 darab KPI mindegyike pontszámhoz lett rendelve a vállalati szakértők és a vezetőség konszenzusán alapuló súlyozás szerint. A pontozás kialakításánál figyelembe vették az adott mutató stratégiai jelentőségét és befolyását a vállalat versenyképességére. Így például a selejtarány mint minőségdimenzióban meghatározó indikátor maximálisan 8 pontot kaphat, míg a dolgozói javaslatok száma, mint támogató jellegű mutató, 1 pontot. A teljesítmény kiértékelésének máso-

dik lépéseként minden egyes KPI aktuális értéke összevetésre került az előzetesen meghatározott célértékekkel. A különbségek kvantifikálása során két eltérő értelmezési logika alkalmazására került sor. Azoknál a mutatóknál, ahol a magasabb érték kívánatos (pl. OEE, határidőre szállítás), az aktuális érték osztva lett a célértékkel a hányadost a maximálisan elérhető súlyozott pontszámmal szorozták. Amennyiben az eredmény meghaladta az 1-et, úgy a mutató automatikusan elérte a számára kiosztott maximális pontértéket. Ezzel szemben az inverz, azaz negatív irányultságú mutatók, ahol a kisebb érték tekinthető

kíváncsiaknak, például selejtarány vagy átállási idő esetében a célérték került osztásra az aktuális teljesítménnyel ezt a hányadost szorozták a megfelelő súlyozott pontszámmal. Ez a logika biztosítja, hogy a rendszer megfelelően „büntesse” a célértéktől lefelé eltérő mutatókat, miközben pozitívan értékeli a célon felüli teljesítményt. Az eredményül kapott részpontszámok, amelyek jellemzően tört értékek formájában jelennek meg pontosan kifejezik, hogy az adott mutató a számára meghatározott maximális pontszámból mennyit ért el a vizsgált időszakban. A teljes lean teljesítményérték ezek összeadásával, majd az elérhető összesített maximális pontszámmal való elosztásával adódik, százalékos formában. A kialakított pontozási modell jelentős előnye, hogy képes szintetizálni a különböző irányultságú és mértékű KPI-okat strukturált módon képezi le azok együttes hatását a vállalati lean teljesítményre. Az ilyen típusú modellalkotás lehetőséget biztosít arra, hogy a vezetés pontosan nyomon kövesse, mely területeken szükséges beavatkozás melyek azok az elemek, amelyek már lean érettség szempontjából stabilnak tekinthetők. Ezzel nemcsak az aktuális állapot diagnosztizálható, hanem a jövőbeli fejlesztési prioritások is azonosíthatók.

LEAN TELJESÍTMÉNY VÉGSŐ SZÁZALÉKOS ÉRTÉKE ÉS ÉRTELMEZÉSE

A lean teljesítmény aggregált értékelése egy súlyozott pontozási rendszer alapján került meghatározásra, amely a kulcsteljesítmény-mutatók (KPI-ok) szerinti eredményeket egy egységes, százalékos skálára vetíti. A vállalat szakértőivel és a menedzsmenttel folytatott félig strukturált interjúk során kialakított értékelési metodológia révén megállapíthatóvá vált, hogy a vállalat lean teljesítménye a vizsgált időszakban **72,87%**. Ez az érték a korábban definiált kategóriarendszer alapján a „elfogadható” lean érettségi szintnek felel meg, amely azt jelzi, hogy a vállalat működésének többsége már lean alapokon nyugszik, ugyanakkor még jelentős fejlődési potenciál azonosítható több folyamatdimenzió mentén.

A kialakított skála öt fő kategóriát különböztet meg az elért százalékos lean teljesítmény alapján:

- **0–50%:** Alacsony lean érettség, a veszteségek széles körű jelenlétével és a lean elvek gyenge alkalmazásával.
- **50–70%:** Közepes lean szint, korlátozott alkalmazással és több fejlesztendő területtel.
- **70–80%:** Elfogadható lean működés, csökkenő veszteségarányokkal, de fennmaradó hiányosságokkal.
- **80–90%:** Jó lean érettség, magas szintű folyamatkontrollal és szervezeti elköteleződéssel.
- **90% felett:** Kiváló lean szint, a veszteségek minimalizálása, folyamatos fejlesztés és bevonó vállalati kultúra jellemzi.

A vállalat 72,87%-os eredménye azt jelzi, hogy a folyamatok többségét már lean alapelvek szerint irányítják több kulcsindikátor tekintetében is pozitív elmozdulás figyelhető meg. Ilyen például a szállítási pontosság, az átfutási idők mérséklődése, illetve az OEE növekvő tendenciája. Azonban az értékelés rávilágított azokra a gyengeségekre is, amelyek akadályozzák a magasabb lean érettségi szint elérését. Ilyenek többek között a selejtarány és hulladékarány célérték feletti mértéke, a lassú készletforgás, valamint az 5S és Kaizen gyakorlatainak részleges, nem standardizált alkalmazása.

A teljesítményérték nem csupán diagnosztikai célt szolgál, hanem orientáló funkcióval is bír: irányt mutat a vezetőség számára, hogy a továbblépéshez mely kulcsterületek fejlesztése szükséges. A jelenlegi helyzetből kiindulva a „jó” lean érettségi szint (80–90%) elérése reális célkitűzésként tűnik fel, amelyhez azonban célzott projektalapú beavatkozások, strukturált tudásmenedzsment, valamint a munkavállalói elkötelezettség további erősítése szükséges. Az eredmény tehát egyszerre jelent visszacsatolást a jelenlegi működésre egyben stratégiai alapot kínál a jövőbeli fejlesztési döntések megalapozásához.

KÖVETKEZTETÉS

A vizsgált nyomdaipari vállalat 72,87%-os lean teljesítménye azt jelzi, hogy a működésben már széles körben érvényesülnek a lean menedzsment alapelvei, ugyanakkor számos fejlesztési lehetőség is azonosítható a kiváló lean érettség elérése érdekében. Az érték megerősíti, hogy a vezetés és a munkavállalók közös erőfeszítései révén a szervezet képes volt csökkenteni a működési veszteségeket, optimalizálni a termelési folyamatokat, valamint a belső minőségi és hatékonysági mutatókat szisztematikusan monitorozni és javítani. A lean KPI-rendszer általános és nyoma-specifikus mutatóinak összehangolása lehetővé teszi a teljesítmény komplex, ugyanakkor célzott értékelését. Az így kialakított visszacsatolási struktúra nemcsak az operatív hatékonyság javítására irányul, hanem a controlling rendszer döntéstámogató funkcióját is erősíti. A jelenlegi lean teljesítményszint alapján kijelölhetők azok a fejlesztési prioritások mint például a selejtek és átállási idők további csökkentése, valamint a dolgozói bevonás erősítése, amelyek megvalósítása révén a vállalat a „jó” (80% feletti) lean működési szint felé léphet tovább. A rendszeres teljesítménymérés így nem csupán diagnosztikai eszközként szolgál, hanem iránytűként is, amely a versenyképesség fenntartható növelését támogatja.

IRODALMI FELDOLGOZÁS

- CLARK, D. (2016): Quality improvement in basic histotechnology: the lean approach [Review]. *Virchows Archiv*, 468(1), 5-17. <https://doi.org/10.1007/s00428-015-1838-0>
- CORTÉS RODRÍGUEZ, R. – GUTIERREZ, L. & FUENTES-FUENTES, M. M. (2023): Impact of Hoshin Kanri on lean management: a case study in the food retail industry [Article]. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 40(4), 942-964. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-01-2022-0019>
- DEMIR, S. & PAKSOY, T. (2023): Just-in-Time and Lean Management. In *Smart and Sustainable Operations and Supply Chain Management in Industry 4.0* (pp. 223-236). <https://doi.org/10.1201/9781003180302-11>
- GOZLAN, B. – BARKAI, O. & HARISON, E. (2019): Applying lean management in complex manufacturing lines: The case of flash chip production [Article]. *International Journal of Business Excellence*, 19(1), 137-149. <https://doi.org/10.1504/ijbex.2019.10023221>
- HAIDER, A. & MIRZA, J. (2015): An implementation of lean scheduling in a job shop environment [Article]. *Advances in Production Engineering and Management*, 10(1), 5-17. <https://doi.org/10.14743/apem2015.1.188>
- MAZUR, M. – KORENKO, M. – ŽITŇÁK, M. – SHCHUR, T. – KIELBASA, P. – DOSTÁL, P. – DZHIDZHORA, O. & IDZIKOWSKI, A. (2024): Implementation And Benefits Of The 5S

- Method in Improving Workplace Organisation - A Case Study [Article]. *Management Systems in Production Engineering*, 32(4), 498-507. <https://doi.org/10.2478/mspe-2024-0047>
- MELOVIĆ, B. – MITROVIĆ, S. – ZHURAVLEV, A. & BRAILA, N. (2016): The role of the concept of LEAN management in modern business. *MATEC Web of Conferences*,
- MOURA, D. A. & BOTTER, R. C. (2011): Can a shipyard work towards lean shipbuilding or agile manufacturing? In *Sustainable Maritime Transportation and Exploitation of Sea Resources* (pp. 559-566). <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85059576068&partnerID=40&md5=c0484fd76ef656dfcc9bac09ea477923>
- OLEGHE, O. & SALONITIS, K. (2016): Variation Modeling of Lean Manufacturing Performance Using Fuzzy Logic Based Quantitative Lean Index. *Procedia CIRP*,
- SIMMONS, L. – HOLT, R. – DENNIS, G. & WALDEN, C. (2010): Lean implementation in a low volume manufacturing environment: A Case Study. *IIE Annual Conference and Expo 2010 Proceedings*,
- SUKDEO, N. (2017): The application of 6S methodology as a lean improvement tool in an ink manufacturing company. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*,
- WESTER, L. C. & HITKA, M. (2022): SHOPFLOOR MANAGEMENT – A TOOL OF LEAN MANAGEMENT [Review]. *Management Systems in Production Engineering*, 30(3), 238-245. <https://doi.org/10.2478/mspe-2022-0030>
- ZALATAR, W. F. & SIRIBAN-MANALANG, A. B. D. (2018): Development of a composite lean index to measure lean implementation in Philippine manufacturing companies [Article]. *DLSU Business and Economics Review*, 28(1), 176-188. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85063317531&partnerID=40&md5=e0bb803875ce0f7ee968ef6b72644d60>