

DIPLOMADOLGOZAT

**Sukta Dominik Norbert
M3W XFJ**

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Műszaki Intézet

Műszaki Menedzsment Tanszék

Műszaki menedzser mesterképzési szak

Lean folyamatok bevezetése egy autóipari nagyvállalatnál

Belső konzulens: Dr. Husti István

Egyetemi Tanár, Professor emeritus

Belső konzulens

intézete/tanszéke: Menedzsment Tanszék

Külső konzulens: Márté András

Műszaki projektmenedzser

Készítette: Sukta Dominik Norbert M3W XFJ

2024

MŰSZAKI INTÉZET
MŰSZAKI MENEDZSER MESTERSZAK
Projektmenedzsment specializáció

DIPLOMADOLGOZAT
feladatlap

Sukta Dominik Norbert

részére

A diplomadolgozat címe:

Lean folyamatok bevezetése egy autóipari nagyvállalatnál

Feladatkiírás: Lean módszertan elemeinek alkalmazása, időmegtakarítás és hatékonyság 8%-os javulásának érdekében.

Megoldandó feladatok:

1. Dolgozza fel a Lean módszertan szakirodalmát!
2. Mutassa be milyen módszereket alkalmazott a problémák megoldására!
3. Dolgozza ki a bevezetett folyamatokat!
4. Hasonlítsa össze az kiindulás, a hipotézis és az elért eredmények értékeit!
5. Elemezze ki az eredményeket, majd tegyen következtetéseket és javaslatokat!

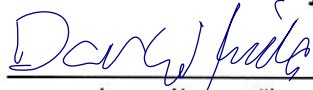
Közreműködő tanszék: Menedzsment Tanszék

Külső konzulens: Márté András Műszaki projektmenedzser, Robert Bosch Kft, 1103 Budapest, Gyömrői út 120.

Belső konzulens: Dr. Husti István Professor emeritus, egyetemi tanár, MATE, Műszaki Intézet

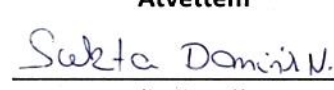
A dolgozat beadási határideje: ..2024.. év ..11.. hó ..05.. nap

Kelt: Gödöllő, 2024 év 04 hó 15 nap

Jóváhagyom

(tanszékyezető)

Jóváhagyom

(szakfelelős)

Átvettem

(hallgató)

A dolgozat készítőjének külső konzulense nyilatkozom arról, hogy a hallgató az előre egyeztetett konzultációkon megjelent.

Kelt: Gödöllő, ..2024..év ..04..hó ..15..nap


(külső konzulens)

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés.....	5
2.	Szakirodalmi áttekintés	8
2.1	A Lean Eredete és Története	8
2.1.1	A korai ipari forradalom és a termelési rendszerek előzményei	8
2.1.2	Taylorizmus és a tudományos menedzsment	9
2.1.3	A Fordizmus hatása és a tömegtermelés	10
2.1.4	A Toyota Production System (TPS) és a Lean kialakulása.....	11
2.1.5	Az 1940-es és 1950-es évek Japánjának gazdasági helyzete	11
2.1.6	A TPS fejlődése és hatása a Lean módszertanra	12
2.1.7	A Lean módszertan nemzetközi elterjedése	13
2.1.8	A Lean módszertan fejlődése Magyarországon	13
2.2	A Lean alapelvei.....	14
3.	Anyag és módszer	17
3.1	Vállalat bemutatása	17
3.2	Alkalmazott módszerek bemutatása	17
4.	Önálló munka, a folyamatok fejlesztése.....	25
4.1	Továbbképzések indítása csoportonként az osztályon	26
4.2	Napi idővesztés táblázat	29
4.3	Elektromos rollerek bevezetése.....	31
4.4	Megbeszélések újragondolása	34
4.5	Jegyzőkönyv és ellenőrzési folyamat automatizáció	37
4.6	Éves orvosi vizsgálat adminisztrációjának automatizálása	40
5.	Következtetések, javaslatok	43
5.1	Továbbképzések eredményei a munkavállalóknál	43
5.2	Napi idővesztés táblázat adatelemzésének eredményei.....	47
5.3	Elektromos rollerek bevezetésének eredménye	49

5.4	Megbeszélések redukálásnak eredménye	53
5.5	Jegyzőkönyvek automatizálásának eredménye	57
5.6	Éves orvosi vizsgálat adminisztrációjának automatizálásnak eredménye	60
6.	Összefoglalás.....	64
	Irodalomjegyzék.....	67
	Ábrajegyzék	69
	Táblázatjegyzék.....	70

1. Bevezetés

Az autóipar az egyik legversenyképesebb és leginnovatívabb iparág, amely folyamatosan új kihívásokkal és változásokkal néz szembe. A gyorsan változó piaci igények, a szigorodó szabályozások, a fenntarthatósági követelmények és a technológiai fejlődés egyre nagyobb nyomást gyakorolnak az iparág szereplőire. Ebben a dinamikus és versenyképes környezetben elengedhetetlen a hatékonyság növelése, a költségek optimalizálása, valamint a vevői elégedettség és a minőség folyamatos javítása. E célok elérése érdekében az autóipari vállalatok egyre inkább olyan menedzsment módszereket alkalmaznak, amelyek segítenek versenyképességük megőrzésében. Az egyik legismertebb és leghatékonyabb módszer a Lean menedzsment bevezetése.

A Lean menedzsment egy olyan filozófia és eszköztár, amelynek célja a folyamatok hatékonyabbá tétele, a pazarlás csökkentése és a minőség javítása. A Lean nem csupán egy eszközkészlet, hanem egy átfogó megközelítés, amely segít a vállalatoknak abban, hogy folyamatosan javítsák működésüket, növeljék termelékenységüket és az ügyfélértéket. A Lean filozófia nemcsak a gyártási folyamatokra terjed ki, hanem a teljes vállalati kultúrára is hatással van, beleértve az adminisztratív és támogató tevékenységeket is.

Téma időszerűsége – Miért kell a Lean-t bevezetni a vállalatnál?

Az autóipar dinamikus és rendkívül versenyképes ágazat, ahol a piaci igények, a technológiai fejlődés és a gazdasági kihívások folyamatosan változnak. A globalizáció, a digitalizáció térnyerése és a fenntarthatósági követelmények növekedése miatt a vállalatoknak rugalmasan kell reagálniuk a változó körülményekre. Ezek a tényezők különösen fontosak egy nagyvállalat számára.

A Lean menedzsment bevezetésének háttere

A Lean menedzsment bevezetése fontos lépés volt autóipari vállalatunk számára, mivel egy jövőbeli kulcsfontosságú ügyfelünk szigorúan előírta, hogy csak olyan vállalatok termékesztjeit fogadja el, amelyek megfelelnek az általuk megkövetelt magas szintű szabványoknak. Ennek a követelménynek a teljesítése elengedhetetlenné tette a Lean filozófia bevezetését. Bár korábban is szóba jött, hogy a Lean módszertan alkalmazása előnyös lehet, mostanra stratégiai döntéssé vált, mivel ez az egyetlen módja annak, hogy a vállalat versenyképes maradjon és megfeleljen a szigorú akkreditációs követelményeknek. Az akkreditációs folyamat során a vállalat szembesült azzal, hogy a szabványok nemcsak a vevői

igények pontos kiszolgálását, hanem a vizsgálati folyamatok folyamatos fejlesztését is megkövetelik. A Lean bevezetése tehát nemcsak a hatékonyság növeléséről szól, hanem az egyre szigorúbb akkreditációs követelményeknek való megfelelésről és egy olyan rendszer kiépítéséről is, amely biztosítja a minőség magas szinten tartását. A Lean filozófia bevezetésével lehetővé vált a vállalatban belüli folyamatok részletes elemzése, és azon területek azonosítása, ahol pazarlás, nem hozzáadott értéket teremtő tevékenységek vagy felesleges tevékenységek történtek. Ez különösen fontos volt a fejlesztési és tesztelési részleg számára, mivel az akkreditáció szigorú időhatékonysági és minőségi követelményeit csak akkor lehet teljesíteni, ha a folyamatok átláthatóak, mérhetőek és folyamatosan javíthatóak. A Lean eszköztár lehetővé tette a vállalat számára, hogy hatékonyabban működjön, csökkentse a hibák előfordulását és jobban reagáljon a változó piaci igényekre.

Személyes motiváltság

Az autóiparban dolgozva lehetőségem van részt venni olyan technológiai és üzleti folyamatok fejlesztésében, amelyek javítják a termelés hatékonyságát és a vállalat versenyképességét. A Lean-módszertan bevezetése a vállalatnál nemcsak a hatékonyságot növeli, hanem jobb munkakörnyezetet is teremt az alkalmazottak számára.

Személyesen is részt veszek a vállalat sikerében, mivel a Lean bevezetése nemcsak a termelési folyamatok optimalizálásában segít, hanem hozzájárul a vállalat hosszú távú sikeréhez és a munkahelyi jövőm biztosításához is. A Lean-filozófia folyamatosan a hatékonyság javítására és a pazarlás csökkentésére ösztönöz. Ez különösen fontos az autóiparban, ahol minden megtakarított idő és erőforrás közvetlen hatással van a költségekre és a minőségre. A Lean nem csak a folyamatok javításáról szól, hanem arról is, hogy az embereket aktívan bevonjuk a fejlesztésekbe. Hiszem, hogy a kollégák bevonása javítja a munkahelyi elégedettséget és hozzájárul a vállalat sikeréhez. A bevezetett módszertan egyben tanulási lehetőséget is jelent számomra, segít továbbfejleszteni szakmai képességeimet és hozzájárulni a vállalat sikeréhez. A projektmenedzsment és a kommunikációs készségeimet is fejleszti, mivel a Lean-elvek sikeres alkalmazása nem csak a technikai megoldásokról szól, hanem a csoportos együttműködés optimalizálásáról is.

A Lean módszerek segítenek a vállalatnak abban, hogy hosszú távú céljait elérje, például a fenntartható növekedést és a piaci versenyképességet. Személyes célom, hogy aktívan hozzájáruljak e célok eléréséhez, és részt vegyek a vállalati kultúra fejlesztésében.

Dolgozat célja

A dolgozat egyik fő célja annak bemutatása, hogy a Lean-módszertan alkalmazása hogyan segítette a vállalat fejlesztési és tesztelési részlegét a hatékonyság növelésében és a szigorúbb szabványoknak való megfelelésben, valamint az időmegtakarítás és a hatékonyság tekintetében legalább 8%-os javulás elérésében. Az akkreditációs követelmények szigorú minőségi előírásokat és magas szintű dokumentációt követeltek meg, amelyeknek csak egy jól megtervezett és folyamatosan fejlesztett rendszerrel lehetett megfelelni. Az időmegtakarítás és a hatékonyság növelése érdekében a Lean módszertan segítségével olyan folyamatokat szeretnénk megvalósítani, amelyek a korábban pazarló vagy szükségtelenül hosszú folyamatok optimalizálásával a kívánt 8%-os javulást eredményezik. A Lean eszköztár alkalmazásával a napi munkát lassító, időigényes, apró folyamatokat szeretnénk csökkenteni. A cél a felesleges lépések csökkentése, ezáltal a munka hatékonyságának növelése és annak biztosítása, hogy az időt hatékonyabban lehessen értéktérítő tevékenységekre fordítani. Ez a javulás különösen fontos a vállalati tevékenységeknél, ahol az időhatékonyság és a minőség egyaránt kritikus.

A dolgozat célja továbbá annak bemutatása, hogy a Lean által bevezetett/javított folyamatok hogyan érhetnek el legalább 8%-os időmegtakarítást és hatékonyságjavulást, hogy a dolgozók megértsék a Lean munkamódszert és gondolkodásmódot, mivel az hosszú távon pozitív hatással van a vállalat működésére és a napi munkafolyamatokra.

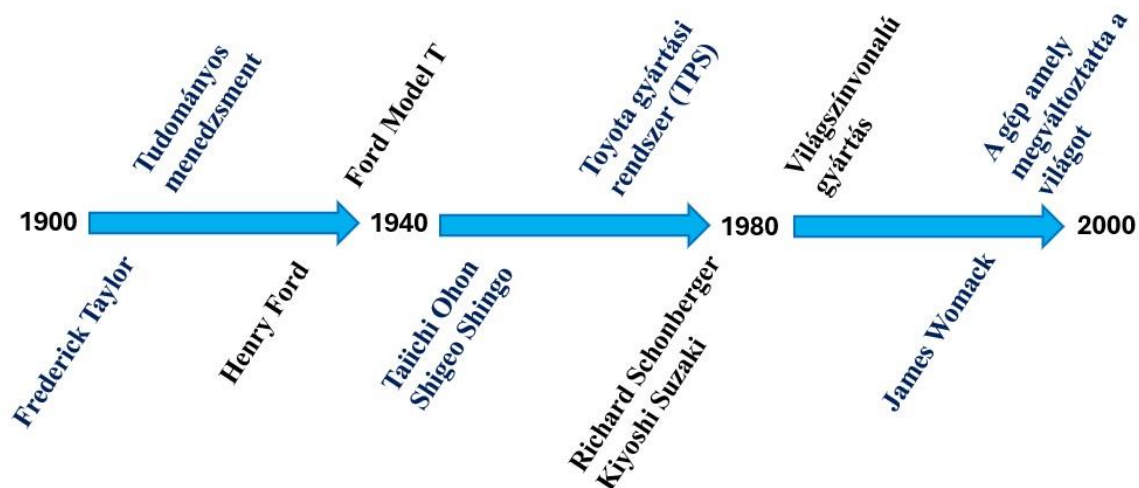
2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A Lean Eredete és Története

A Lean-módszertan a 20. század közepén alakult ki az ipari termelés hatékonyságának növelésére és a pazarlás csökkentésére irányuló filozófia. Bár a Lean elveit és módszereit különböző iparágakban és országokban alkalmazzák, a módszertan szorosan kapcsolódik a japán autóipar fejlődéséhez, különösen a Toyota termelési rendszeréhez (TPS) [11]. Azóta a Lean-elvek nemcsak a gyártásban, hanem a szolgáltatási szektorban is meghatározó szerepet játszanak [14]. Az 1. ábra a Lean fejlődését mutatja be:

1. ábra. : A Lean fejlődése

(Forrás: <https://www.linkedin.com/pulse/lean-philosophy-transformation-what-muhar-murad> alapján, saját szerkesztés)



2.1.1 A korai ipari forradalom és a termelési rendszerek előzményei

A Lean-módszertan korai gyökerei az ipari forradalomig nyúlnak vissza. A 18. század végi és 19. század eleji gépesítési folyamatok forradalmasították a termelést, és új megközelítéseket vezettek be a munkaerő és az erőforrások felhasználására. Az ipari forradalom során a hagyományos kézműves termelési rendszereket egyre inkább felváltották a gyorsabb és hatékonyabb gépesített termelési folyamatok [18].

Az ipari forradalom egyik legnagyobb vívmánya az volt, hogy a munka differenciálódása és a gépesített termelés lehetővé tette a nagyüzemi termelést. Ennek következtében az egyes termelési folyamatokat optimalizálták a termelékenység növelése és az idővesztés minimalizálása érdekében. Bár ez még nem jelentette a Lean-módszertan tudatos alkalmazását,

a gyártási folyamatok egyre inkább az optimalizálásra és a hatékonyság növelésére összpontosítottak [4].

A Lean úttörői között volt Eli Whitney, aki az 1790-es években muskétákat szállított az amerikai hadseregnek. Whitney vezette be a cserélhető alkatrészek koncepcióját, amely lehetővé tette az alkatrészek tömeggyártásának egyszerűsítését és gyorsítását. Bár ez a rendszer még nem volt teljesen Lean-alapú, a cserélhető alkatrészek ötlete megalapozta a későbbi hatékonyabb gyártási módszereket [18].

2.1.2 Taylorizmus és a tudományos menedzsment

A Lean módszertanra nagy hatással volt a 20. század eleji Taylorizmus és a tudományos menedzsment elmélet. Frederick Winslow Taylor amerikai mérnök volt az, aki kidolgozta a tudományos vezetés elveit, és forradalmasította a munkaszervezést. Taylor elmélete szerint minden munkafolyamatot tudományosan meg kell vizsgálni, mérni és elemezni kell annak érdekében, hogy megtalálják a feladatok elvégzésének leggyorsabb és leghatékonyabb módját [18].

Taylor elmélete több szempontból is nagy hatással volt a Lean módszertanra:

Munkamegosztás: Taylor azt javasolta, hogy a munkát részfolyamatokra kell bontani, és minden egyes dolgozónak egy adott feladatra kell szakosodnia. Ez növeli a termelékenységet, mivel a dolgozók gyorsabban el tudják végezni a feladataikat.

Az idő és a mozgás vizsgálata: Taylor részletesen elemezte a munkaidőt és a mozgást, hogy megtalálja a legoptimálisabb munkamódszereket. A Lean-módszertan később is arra törekedett, hogy minimalizálja a termelési időt és kiküszöbölje a felesleges mozgásokat.

Szabványosítás: Taylor hangsúlyozta a munkafolyamatok szabványosításának fontosságát, hogy minden dolgozó ugyanúgy végezze a feladatát. Ez beépült a Lean-elvekbe, különösen az 5S-rendszeren keresztül, amely támogatja a munkahelyi rendet és a szabványosítást [18].

Bár a Taylorizmus hatékonyabbá tette a termelési folyamatokat, ugyanakkor kritika is érte, hogy a dolgozókat monoton, ismétlődő feladatok elvégzésére kötelezte, ami hosszú távon csökkentette a dolgozók motivációját és kreativitását. Mindazonáltal Taylor elméletei fontos alapot szolgáltattak a modern termelési rendszerek kialakításához, és közvetve hozzájárultak a Lean-módszertan kialakításához [18].

2.1.3 A Fordizmus hatása és a tömegtermelés

A Lean-módszertan kialakítására jelentős hatással volt Henry Ford és az általa kifejlesztett Fordizmus. A Ford Motor Company az 1900-as évek elején az autógyártás élvonalába tartozott, amikor bevezette a futószalagos gyártást, amely lehetővé tette az autók tömeggyártását. Ford célja az volt, hogy olyan autót gyártson, amelyeket a középosztály is megengedhet magának, és ezt csak a gyártási költségek minimalizálásával és a gyártási sebesség növelésével tudta elérni [14].

A Fordizmus kulcselemei:

- Futószalagos gyártás: A Ford által bevezetett futószalagrendszer forradalmasította az autógyártást. Minden egyes munkásnak meghatározott feladata volt a gyártósoron, és a termékek folyamatosan mozogtak a soron. Ez a rendszer lehetővé tette a gyártási idő jelentős csökkentését és az autók gyorsabb gyártását [18].
- Standardizálás: A Ford nagy hangsúlyt fektetett az alkatrészek szabványosítására és cserélhetőségére is. A T-modell autók esetében például minden alkatrész csereszabatos volt, ami megkönnyítette a javítást és a karbantartást. Ez a szabványosítás a Lean-módszertan alapvető elemévé vált.
- Tömegtermelés: A Ford célja a tömegtermelés bevezetése volt, ami lehetővé tette, hogy az autót alacsonyabb áron lehessen értékesíteni. A Lean-filozófia azonban felismerte a módszer gyengeségeit, különösen rugalmatlanságát és pazarlását [20].

A Fordizmus nagy sikert aratott az autóiparban, de a rendszer rugalmatlansága hosszú távon problémákat okozott. A Lean módszertant később éppen a gyengeségek kiküszöbölésére fejlesztették ki, nagyobb hangsúlyt fektetve a rugalmasságra és a pazarlás minimalizálására.

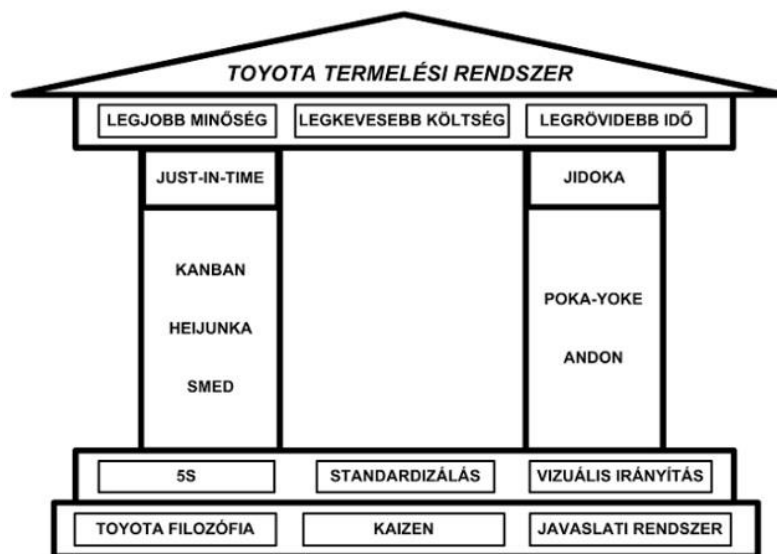
2.1.4 A Toyota Production System (TPS) és a Lean kialakulása

A Lean-módszertan fejlődésének meghatározó pillanata volt, amikor a Toyota Motor Corporation (Japán) az 1950-es években kifejlesztette a Toyota Production System (TPS) rendszert. A TPS a második világháború utáni japán gazdasági környezethez való alkalmazkodáson alapult, ahol a korlátozott erőforrások hatékonyabb és rugalmasabb termelési módszereket igényeltek [14].

Taiichi Ohno és Eiji Toyoda voltak a TPS fő fejlesztői, akik a hagyományos tömeggyártási módszereken túlmutató, a hulladékot (muda) minimalizáló és az erőforrás-felhasználást optimalizáló rendszer létrehozására törekedtek. Ez a módszertan később a Lean-filozófia alapjává vált, amelyet világszerte alkalmaznak a hatékonyság növelése érdekében [7]. A 2. ábrán látható a Toyota Production System bemutatása.

2. ábra: Toyota Production System (TPS) modell bemutatása

(Forrás: Husti István (2020) alapján, saját szerkesztés)



2.1.5 Az 1940-es és 1950-es évek Japánjának gazdasági helyzete

A második világháború után Japán gazdasága nehéz helyzetbe került. Az országot bombázások sújtották, ipari infrastruktúrájának nagy része megsemmisült, és a nyersanyagokhoz való hozzáférés korlátozottá vált. A háború előtti időszak egyik vezető autógyártójaként a Toyota komoly kihívásokkal nézett szembe, és a túléléshez radikálisan új megközelítésekre volt szükség [9].

Ebben az összefüggésben különösen fontossá vált a hulladék minimalizálása és az erőforrások hatékony felhasználása. Taiichi Ohno, a Toyota mérnöke és Kiichiro Toyoda, a Toyota alapítója elkezdte kidolgozni a TPS-t, amely a Lean filozófia középpontjában áll. A TPS egyik fő célja a termelés folyamatosságának és rugalmasságának biztosítása volt, minimális készletekkel. Ez a filozófia hamarosan nemcsak a Toyota termelési módszereit, hanem az egész japán ipart, végül pedig a globális autópárt is átalakította [14].

2.1.6 A TPS fejlődése és hatása a Lean módszertanra

A TPS sikere hamarosan világszerte figyelmet keltett, különösen az 1970-es évek olajválsága idején, amikor a világ autógyártói szembesültek azzal, hogy a nyersanyagok és az energiaforrások ára jelentősen megemelkedett. A Toyota rugalmassága és hatékony termelési rendszere, amely képes volt minimalizálni a pazarlást és maximalizálni a termelékenységet, hatalmas versenyelőnyhöz juttatta a vállalatot. A TPS gyorsan népszerűvé vált az iparági elemzők körében, és számos más gyártó vállalat kezdte tanulmányozni a Toyota módszereit [14].

A Toyota termelési rendszere nemcsak az autópárt alakította át, hanem a gyártási rendszerek fejlődésének alapvető modelljévé vált. A TPS elveit alkalmazó Lean-módszertan számos iparágban elterjedt, többek között a gyártásban, az egészségügyben, az építőiparban és a szolgáltatásokban.

A TPS és a Lean között szoros a kapcsolat, mivel a Lean alapvetően a TPS filozófiájára épül. A Lean-módszertan azonban nem csak a gyártási folyamatokra összpontosít, hanem a teljes vállalati struktúrára kiterjed, beleértve a vezetést, az ügyfélkapcsolatokat és az értékteremtést minden szinten. A Lean ezért kiterjeszti a TPS-t az ipar minden aspektusára, és globális modellt nyújt a hatékonyság javítására [7].

2.1.7 A Lean módszertan nemzetközi elterjedése

Az 1980-as évek vége óta a Lean-módszertan egyre szélesebb körben elterjedt a világ különböző iparágaiban. E nemzetközi siker egyik katalizátora Womack, Jones és Roos *The Machine That Changed the World* (1990) című könyve volt, amely a Toyota termelési rendszerének sikerét írta le, és rávilágított a Lean-módszertan globális autóiparban való alkalmazásának előnyeire. A könyv világossá tette, hogy a Toyota módszerei nemcsak a japán autóiparban, hanem globálisan is jelentős versenyelőnyt biztosítottak, és más iparágakban is alkalmazhatók [21].

Azóta a Lean módszertant számos iparágban alkalmazzák, többek között az egészségügyben, az informatikában, a szolgáltatásokban és a logisztikában. A Lean filozófia sikere abban rejlik, hogy rugalmasan alkalmazkodik a különböző iparágak sajátosságaihoz, miközben alapvető célja a pazarlás kiküszöbölése és a hatékonyság növelése [20].

2.1.8 A Lean módszertan fejlődése Magyarországon

Magyarországon a Lean-módszertan bevezetése az 1990-es években kezdődött, elsősorban a multinacionális autóipari vállalatok megjelenésével, amelyek elkezdték a Lean-elvek integrálását a magyarországi gyártási folyamatokba.

A Lean magyarországi bevezetését a globális piaci verseny és a költségcsökkentés szükségessége tette szükségessé. A magyar autóipar nagymértékben integrálódott a nemzetközi autógyártók ellátási láncába, így a Lean módszerek alkalmazása nemcsak hatékonysági, hanem versenyelőnyt is jelentett [13].

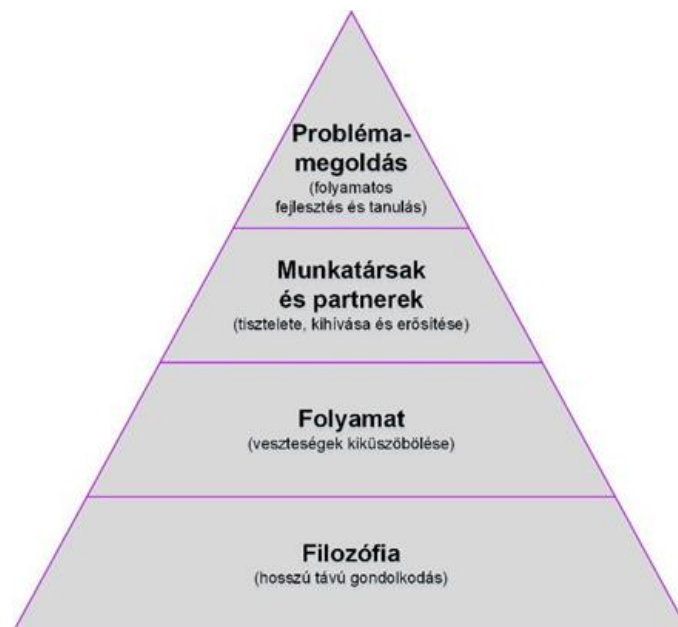
A magyar ipar számára a Lean nemcsak költségcsökkentést és termelékenységnövekedést jelentett, hanem a globális ellátási láncokba való jobb integrációt is. A Lean bevezetése lehetővé tette a magyar gyártók számára, hogy gyorsabban és hatékonyabban reagáljanak a változó piaci igényekre, így javítva nemzetközi versenyképességüket [4].

2.2 A Lean alapelvei

A Lean filozófia célja a hatékonyság és a minőség javítása annak biztosításával, hogy a termelés minden egyes lépése a vevő által elvárt értéket teremtsen meg. Minden olyan tevékenység, amely nem teremt hozzáadott értéket, hulladéknak (muda) minősül, és azt a lehető legkisebbre kell csökkenteni. A Lean alapelveit James P. Womack és Daniel T. Jones fogalmazta meg 1996-ban megjelent Lean Thinking című könyvében [20]. Ezek az elvek a termelési folyamatok optimalizálására és a folyamatos fejlesztésre összpontosítanak. A Lean alapelvei a 3. ábrán láthatóak:

3. ábra: Lean alapelvei

(Forrás: <https://images.app.goo.gl/q7c8AA72UvKYHVTf9>)



Értékteremtés az ügyfél számára (Value)

Az első és talán legfontosabb alapelv az ügyfél számára az érték meghatározása. A Lean filozófia középpontjában az a gondolat áll, hogy a vállalat minden tevékenységének az ügyfél által meghatározott értéket kell képviselnie. Ezért fontos megérteni, hogy az ügyfél mit értékel egy adott termékben vagy szolgáltatásban. Az ügyfél szemszögéből az érték nem korlátozódik a költségcsökkentésre, hanem magában foglalja a minőséget, a funkcionalitást és a szállítási sebességet is [11]. A vállalatoknak ezért világosan meg kell érteniük az ügyfelek igényeit és elvárásait az érték maximalizálása érdekében.

Az érték fogalma a Lean módszertanban

Az ügyfél által meghatározott érték létrehozása a Lean-filozófia központi eleme, ahol minden tevékenységet pazarlónak tekintenek, és nem járulnak hozzá az értékteremtéshez. A pazarlás megszüntetése kulcsfontosságú a Lean-rendszer hatékonyságának növeléséhez. Az értékáram-térképezés segít a vállalatnak pontosan azonosítani, hogy mely tevékenységek teremtenek valódi értéket az ügyfél számára, és melyek a hulladékok [16]. Az értékteremtésnek három szakasza van:

Érték meghatározása: A vállalatnak meg kell értenie, hogy az ügyfelek mit tekintenek értéknek.

Értékáram elemzés: A termelési folyamat értékteremtő lépéseinek azonosítása, a nem értékteremtő tevékenységek kiszűrése.

Érték létrehozása: Az erőforrások és folyamatok optimalizálása az ügyfél által elvárt érték biztosítása érdekében [16].

Az ügyfél igényeinek meghatározása és elemzése (Value Stream Mapping)

Az értékteremtés előfeltétele az ügyfél igényeinek pontos meghatározása. A Lean-módszertanban ez kiemelkedő jelentőségű, mivel hatékonyságot csak akkor lehet elérni, ha a vállalat pontosan tudja, hogy mit vár el az ügyfél. A vevői igények felmérésére különböző módszerek használhatók, például piackutatás, kérdőívek és interjúk [11]. A vevői igények pontos feltérképezésének célja, hogy a vállalat csak olyan tevékenységeket végezzen, amelyek hozzájárulnak az értékteremtéshez.

Az ügyfélérték növelése a termékfejlesztésben

Az ügyfél számára létrehozott érték nemcsak a gyártási folyamatban, hanem a termékfejlesztésben is kulcsszerepet játszik. A Lean filozófia megköveteli, hogy a termékfejlesztési folyamat minden egyes új fejlesztése növelje a vevő által elvárt értéket, miközben szem előtt kell tartani a költséghatékonyságot [7]. Az innováció révén a termékek és szolgáltatások olyan előnyöket nyújthatnak, amelyek megkülönböztetik őket a piacon, így növelve a vásárlói elégedettséget.

Az ügyfélérték folyamatos ellenőrzése és fejlesztése

Az értékteremtési folyamat folyamatos nyomon követése és javítása alapvető fontosságú a Lean módszertanban. A visszajelzések összegyűjtése lehetővé teszi a vállalat számára, hogy pontos képet kapjon arról, hogy mennyire felelt meg az ügyfelek elvárásainak, és hol van szükség további fejlesztésekre. Az olyan teljesítménymutatók mérése, mint a szállítási idő, a termékminőség és a vevői elégedettség hozzájárul a folyamatos javuláshoz és a változó vevői igényekhez való gyors alkalmazkodáshoz [8].

Folyamatos áramlás (Flow) és húzó rendszer (Pull)

A Lean célja a folyamatos, zökkenőmentes, megszakítások nélkül működő termelési folyamat biztosítása. Ez csökkenti a késedelmeket és a felesleges készleteket, javítva a termelés hatékonyságát. A pull biztosítja, hogy a termelési folyamatok a vevői igények alapján induljanak el, minimalizálva a túlkészletezést és a túltermelést [10].

A Lean alapelvek alkalmazása Magyarországon

A Lean-módszertan Magyarországon is jelentős fejlődésen ment keresztül, elsősorban a multinacionális vállalatoknak köszönhetően, különösen az autóiparban. Az 1990-es évektől kezdve számos vállalat kezdte el bevezetni a Lean elveket a gyártási folyamatok optimalizálása érdekében [13]. Ezek az elvek nemcsak a költségek csökkentését szolgálták, hanem hozzájárultak a minőség javításához és a piaci igények változásaira való gyorsabb reagáláshoz is.

3. Anyag és módszer

3.1 Vállalat bemutatása

Az autóiipari nagyvállalat 2005 óta működő budapesti fejlesztőközpontja ma már több ezer szakembert foglalkoztat, és ezzel Magyarország egyik legnagyobb K+F központja. Budapest a vállalat második legnagyobb fejlesztési telephelye Európában Németország után. A központban folyó munka jelentősége az évek során folyamatosan nőtt, és ma már kiemelkedő helyet foglal el a globális autóiipari fejlesztési térképen. A központ fő tevékenysége az autóiipari elektronikai alkatrészek kutatása, fejlesztése és tesztelése, beleértve a különböző érzékelőket, vezérlőegységeket, elektromos és hibrid járműtechnológiákat, valamint az autonóm járműüzemeltetéshez szükséges rendszereket.

Az innovációra és a folyamatos fejlesztésre építve a K+F központ célja olyan új technológiai megoldások létrehozása, amelyek javítják a járművek teljesítményét, biztonságát és energiahatékonyságát. Az itt folyó munka fontos hozzájárulást jelent a vállalat nemzetközi K+F hálózatához, hiszen a budapesti csapat által kifejlesztett megoldásokat világszerte használják autóiipari projekteknél. A vállalat budapesti K+F központja kulcsszerepet játszik a nemzetközi autóiipari nagyvállalat globális kutatás-fejlesztési tevékenységében. Az itt dolgozó szakemberek folyamatosan olyan új megoldásokon dolgoznak, amelyekkel a vállalat megőrizheti vezető pozícióját a piacon. A központ folyamatosan beruház a legmodernebb mérnöki eszközökbe és a munkatársak szakmai fejlődésébe, mivel a csúcstechnológiai fejlesztésekhez elengedhetetlen a magas szintű szakértelem és az innováció iránti nyitottság.

3.2 Alkalmazott módszerek bemutatása

5S módszer

Az 5S módszer egy jól ismert japán eszköz a rendezett és hatékony munkahelyek biztosítására, amelynek célja, hogy a munkakörnyezet ne csak tiszta és rendezett legyen, hanem folyamatosan javuljon is. Az 5S módszer öt alapelvre épül, amelyek segítenek átláthatóbbá, hatékonyabbá és biztonságosabbá tenni a munkahelyet. Az alábbiakban részletezem az 5S módszer lépéseit és azok fontosságát. [19]

1. Seiri (szelektálás): A seiri, vagyis a szortírozás az a lépés, amikor a felesleges tárgyakat eltávolítjuk a munkaterületről. Ez a folyamat az összes tárgy, eszköz és anyag átvizsgálásával kezdődik, és annak meghatározásával, hogy melyek azok, amelyek valóban szükségesek a

napi munkához. A nem használt vagy ritkán szükséges tárgyakat el kell távolítani, hogy helyet csináljunk a valóban szükségeseknek. A válogatás nemcsak a rendben tartásban segít, hanem lehetőséget ad arra is, hogy hatékonyabban használja ki a munkaterületét. Például egy gyártósoron a felesleges szerszámok eltávolításával gyorsabban és biztonságosabban dolgozhat [5].

2. Seiton (Elrendezés): Seiton, a rendezés lépése, a szükséges tárgyak logikus és könnyen hozzáférhető módon történő elrendezése. Minden eszköznek és anyagnak meg kell találnia a megfelelő helyét, hogy gyorsan és könnyen megtalálhatók legyenek. Ez a lépés magában foglalja a tárgyak felcímkézését, a tárolók kialakítását és az optimális elrendezés megtervezését. A rendszerezés célja, hogy minimalizálja a tárgyak keresésére fordított időt, és biztosítsa, hogy minden munkatárs könnyen megtalálja, amire szüksége van. Egy irodai környezetben például a dokumentumok rendszerezése és címkézése megkönnyíti a dolgozók számára a szükséges információk gyors elérését. [5]

3. Seiso (takarítás): Ez nemcsak a munkakörnyezet higiéniáját javítja, hanem a berendezések és szerszámok élettartamát is meghosszabbítja. A rendszeres tisztítás lehetőséget ad arra is, hogy időben felismerje az esetleges hibákat vagy meghibásodásokat, amelyek később problémákat okozhatnak. A tiszta munkakörnyezet hozzájárul a munkavállalók egészségéhez és biztonságához is, és növeli a munkahelyi elégedettséget. Például egy gyártósoron a gépek és munkafelületek rendszeres tisztítása megelőzheti a baleseteket és biztosíthatja a zökkenőmentes termelést. [5]

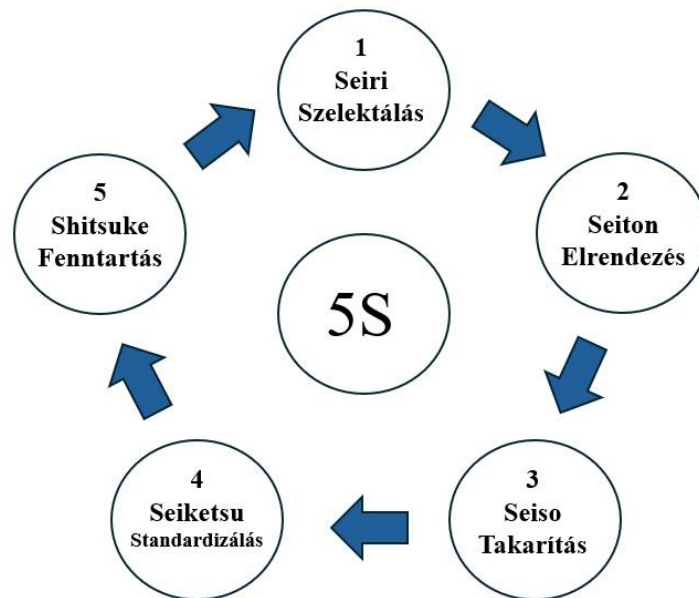
4. Seiketsu (standardizálás): A Seiketsu, vagyis a standardizálási lépés célja annak biztosítása, hogy az első három lépésben kidolgozott gyakorlatokat és eljárásokat következetesen alkalmazzák és fenntartsák. Ehhez olyan szabványok és eljárások kidolgozására van szükség, amelyek meghatározzák, hogyan kell elvégezni a válogatás, osztályozás és tisztítás műveleteit. A szabványosítás biztosítja, hogy minden alkalmazott ugyanazokat a módszereket alkalmazza, így elkerülhetők a félreértések és a hibák. Ez a lépés hozzájárul a folyamatok következetességéhez és hatékonyságához, valamint megkönnyíti az új alkalmazottak képzését. [5]

5. Shitsuke (Fenntartás): A shitsuke, vagyis a karbantartási lépés azt jelenti, hogy folyamatosan ösztönözzük a dolgozókat az 5S módszer elveinek betartására. Ez a lépés a szokások és a kultúra kialakításáról szól, hogy az 5S gyakorlatok idővel fenntarthatóak legyenek. A fegyelem kialakítása képzést és oktatást igényelhet, valamint a munkatársak

folyamatos visszajelzésekkel való támogatását. A fegyelem nemcsak a munkakörnyezet rendezettségét és hatékonyságát javítja, hanem a személyzet elkötelezettségét és motivációját is. [5] A 4. ábrán az 5S bemutatása látható.

4. ábra: 5S bemutatása

(Forrás: <https://images.app.goo.gl/mYpHH4xqqvU8okAw8> alapján, saját szerkesztés)



Kanban

A Kanban egy hatékony vizualizációs eszköz, amely segít a munkafolyamatok nyomon követésében és a pull rendszer bevezetésében. A Kanban-t eredetileg a Toyota gyárakban fejlesztették ki a gyártási folyamatok optimalizálására és a termelékenység növelésére, de azóta számos iparágban és különböző üzleti környezetben alkalmazzák. A Kanban elvei és eszközei lehetővé teszik a folyamatok átláthatóságának növelését, a munkaterhek kiegyensúlyozását és a folyamatos fejlesztés kultúrájának kialakítását. [11]

A Kanban alapelvei:

A Kanban-rendszer négy alapelvet és hat gyakorlatot tartalmaz, amelyek segítenek a hatékonyabb munka végezésben:

Kezdje azzal, amit most csinál: A Kanban bevezetése nem igényel radikális változásokat vagy a meglévő folyamatok átalakítását. Ehelyett a jelenlegi munkafolyamatok felmérésével és vizualizálásával kezdődik, ami lehetővé teszi, hogy pontos képet kapjon a jelenlegi állapotról.

Törekedjen a fokozatos, evolúciós változásra: A Kanban nem támogatja a hirtelen változásokat, hanem a fokozatos fejlesztéseket és a folyamatos fejlődést. Ez lehetővé teszi a csapatok számára, hogy alkalmazkodjanak a változásokhoz és elkerüljék az ellenállást.

Tartsa tiszteletben a meglévő folyamatokat, szerepeket és felelősségi köröket: A Kanban bevezetésekor fontos, hogy tiszteletben tartsuk a meglévő munkafolyamatokat és szerepeket. A rendszer célja nem a meglévő struktúrák felülírása, hanem azok támogatása és javítása.

Ösztönözze a vezetést és a felelősségvállalást a csapat minden szintjén: A Kanban elősegíti a decentralizált döntéshozatalt és a felelősségvállalást a csapat minden szintjén. Ez növeli az elkötelezettséget és a motivációt, és elősegíti a folyamatos fejlesztést. [8]

A Kanban hat gyakorlata:

A Kanban hat gyakorlata segít optimalizálni a munkafolyamatokat és elősegíti a folyamatos fejlesztést:

A munkafolyamatok vizualizálása: A munkafolyamatot a Kanban tábla segítségével lehet megjeleníteni, amely a munkaelemeket kártyákon és a különböző munkafázisokat ábrázoló oszlopokban jeleníti meg. Ez lehetővé teszi a csapatok számára, hogy átláthatóan lássák a munkafolyamatokat és az aktuális munkaterhelést.

A folyamatban lévő munka (WIP) korlátozása: A WIP-korlátok bevezetése segít elkerülni a túlterhelést, és biztosítja, hogy a csapatok csak annyi munkát végezzenek, amennyit ténylegesen kezelni tudnak. Ez növeli a hatékonyságot és csökkenti a ciklusidőket.

Folyamatszabályozás: A folyamatok kezelése és a munkafolyamatok optimalizálása a gyorsabb és hatékonyabb munkavégzés érdekében. A Kanban segít azonosítani és megszüntetni a szűk keresztmetszeteket és a felesleges lépéseket.

Egyértelmű szabályok megállapítása a munkavégzésre vonatkozóan: Az egyértelmű szabályok és eljárások meghatározása segít biztosítani, hogy a csapat minden tagja tudja, hogyan kell elvégezni a munkát, és mi az elvárt minőség. Ez növeli a folyamatok következetességét és a végeredmény minőségét.

Rendszeres visszajelzés és fejlesztések: A rendszeres visszajelzések és felülvizsgálatok lehetővé teszik a csapatok számára, hogy folyamatosan javítsák a munkafolyamatokat és alkalmazkodjanak a változó igényekhez. Ez elősegíti a folyamatos fejlesztés kultúráját.

Az evolúciós változások támogatása: A Kanban-rendszer ösztönzi a folyamatos evolúciós változásokat, lehetővé téve a csapatok számára, hogy radikális átalakítások nélkül alkalmazkodjanak a változó körülményekhez és igényekhez. [11]

A Kanban-diagram

A Kanban tábla a Kanban rendszer központi eleme, amely a munkafolyamatok és a munkaterhelés vizuális megjelenítését biztosítja. A tábla oszlopokra van osztva, amelyek a munkafázisokat jelzik, mint például „Elvégzendő”, „Folyamatban” és „Kész”. A kártyák a munkaelemeket jelképezik, és a munka előrehaladtával mozognak az oszlopok között. A Kanban táblák lehetnek fizikaiak, például falra szerelt táblák, vagy digitálisak, különféle szoftvereszközök használatával.

A Kanban tábla fő előnyei a következők:

Átláthatóság: A tábla vizuálisan ábrázolja a munkafolyamatot és az aktuális munkaterhelést, így a csapat minden tagja láthatja, hogy mi történik, és mik a következő lépések.

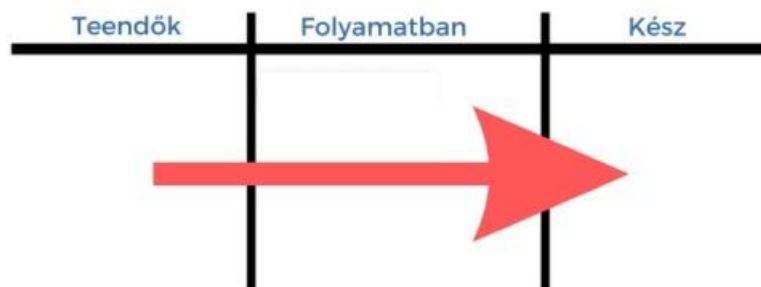
Kommunikáció: A Kanban tábla megkönnyíti a csapattagok közötti kommunikációt és együttműködést, mivel mindenki tisztában van a feladatok állapotával és prioritásaival.

Hatékonyság: A tábla segít azonosítani az átfogó kérdéseket és problémákat a folyamatban, lehetővé téve a gyors beavatkozást és a hatékonyság növelését.

Motiváció: A vizuális visszajelzés növeli a csapattagok elkötelezettségét és motivációját, mivel látják, hogy munkájuk halad és céljaik teljesülnek. [13] A kanban rövid bemutatása az 5. ábrán látható.

5. ábra: Egyszerű Kanban tábla

(Forrás: <https://images.app.goo.gl/MNU5HsmUYFBfqhm28>)



A húzó rendszer

A Kanban-rendszer fontos eleme a húzó rendszer bevezetése, amely ellentétben áll a hagyományos toló rendszerrel. A húzó rendszerben a munka csak akkor kezdődik, amikor valóban szükség van rá, azaz a következő munkafázis húzza a szükséges munkaelemeket. Ezáltal csökken a készlet és a folyamatban lévő munka mennyisége, és minimálisra csökken a pazarlás és a túltermelés [8].

A húzó rendszer előnyei:

Rugalmasság: A pull rendszer gyorsabb alkalmazkodást tesz lehetővé a változó igényekhez és prioritásokhoz, mivel a munkaelemeket csak akkor mozgatják, amikor szükség van rájuk.

Csökkentett készletek: A készletek minimalizálása csökkenti a tárolási költségeket és az anyagvesztést.

Jobb erőforrás-kihasználás: Az erőforrások hatékonyabb felhasználása és a munkaterhelés kiegyensúlyozottabb elosztása növeli a termelékenységet és a hatékonyságot.

Csökkentett ciklusidő: A gyorsabb munkafolyamat csökkenti a ciklusidőt és növeli a szállítási pontosságot [11].

Kaizen

A Kaizen, ami japánul „folyamatos javulást” jelent, a Lean-módszertan egyik legfontosabb és legalapvetőbb eleme. A következőkben részletesen ismertetem a Kaizen elveit, eszközeit és alkalmazását, különös tekintettel arra, hogy miként járul hozzá a problémamegoldó készség fejlesztéséhez. [12]

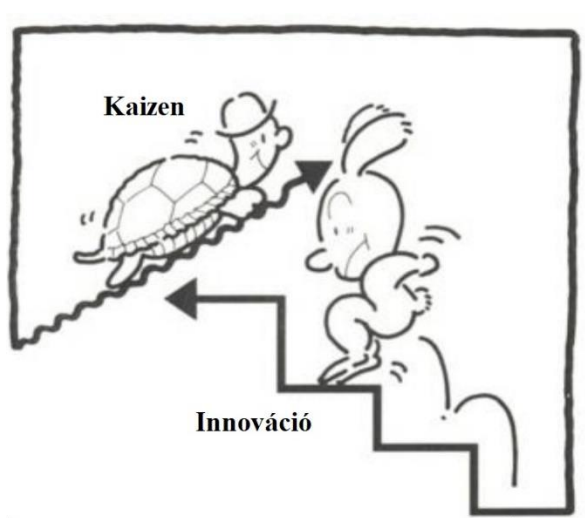
A Kaizen filozófia három fő alapelvre épül:

1. Folyamatos fejlesztés: a Kaizen lényege, hogy mindig van lehetőség a javításra. Nem egyszeri, nagy változtatásokat ösztönöz, hanem apró, folyamatos fejlesztéseket, amelyek idővel jelentős javulást eredményeznek.
2. Mindenkinek lehetősége van arra, hogy javaslatokat tegyen, és aktívan részt vegyen a fejlesztésben.
3. Folyamatközpontúság: a hangsúly a folyamatok javításán van, nem pedig az emberek hibáztatásán. Az alapelv az, hogy a hibák a folyamatokban rejlenek, és a folyamatok javításával a hibák kiküszöbölhetők.

A Kaizen-rendezvények rövid, intenzív workshopok, amelyek célja egy probléma gyors és hatékony megoldása. Ezek az események több napig tartanak, és a probléma azonosítását, a jelenlegi folyamatok elemzését, az okok azonosítását és a korrekciós intézkedések bevezetését foglalják magukban. A résztvevők együtt dolgoznak a problémák megoldásán, ami erősíti a csapatmunkát és az együttműködést. A Kaizen működése a 6. ábrán látható. [12]

6. ábra: Kaizen működése

(Forrás: Husti I. (2020) alapján, saját szerkesztés)



A Kaizen események lépései:

- 1. Előkészítés:** Az esemény előkészítése során meghatározzák a célokat, kiválasztják a résztvevőket és előzetes adatgyűjtést végeznek.
- 2. A probléma meghatározása:** Az esemény kezdetén pontosan meghatározzák a megoldandó problémát.
- 3. Folyamatelemzés:** A jelenlegi folyamatok részletes elemzése, a hiányosságok és a fejlesztési lehetőségek azonosítása.
- 4. Megoldások kidolgozása:** A résztvevők együtt dolgoznak a lehetséges megoldások és korrekciós intézkedések meghatározásán.
- 5. Végrehajtás:** A javasolt intézkedéseket a gyakorlatban tesztelik és végrehajtják.
- 6. Az eredmények értékelése:** A rendezvény végén értékelik az elért eredményeket, és meghatározzák a következő lépéseket. [7]

Poka-Yoke

A Poka-Yoke, amely a japán „hibaelhárítás” (poka) és „megelőzés” (yoke) szavakból származik, egy olyan módszertan, amely a munkafolyamatok hibáinak megelőzésére és kijavítására összpontosít. A Poka-Yoke eszközök és technikák segítenek a hibák felderítésében és kijavításában, mielőtt azok bekerülnének a végtermékbe, ezáltal növelve a termék minőségét és csökkentve a pazarlást. A módszertan alapvető célja a hibamentes működés és a folyamatok megbízhatóságának biztosítása egyszerű és hatékony mechanizmusok alkalmazásával [12].

A Poka-Yoke elvei és típusai:

A Poka-Yoke módszertan alapelve a hibák megelőzése a forrásnál. Ennek elérése érdekében három fő megközelítést alkalmaz:

Hibamegelőzés: Az első megközelítés célja olyan környezet és folyamatok kialakítása, amelyekben a hibák eleve megelőzhetők. Ez magában foglalhatja a munkaterület és a munkafolyamatok optimalizálását, valamint automatizált ellenőrzések bevezetését.

Hibák felderítése: A második megközelítés olyan eszközöket és technikákat használ, amelyek a hibák megjelenésekor észlelik azokat. Ez lehetővé teszi a gyors beavatkozást és a hibák azonnali kijavítását.

A hibák minimalizálása: A harmadik megközelítés célja a hibák bekövetkezésekor a hibák hatásának minimalizálása. Ez magában foglalhatja redundáns ellenőrzési pontok és biztonsági mechanizmusok bevezetését annak biztosítására, hogy egy meghibásodás ne okozzon súlyos problémát.

Egyszerűsített kialakítás: Az egyszerűsített tervezés célja a hibalehetőségek minimalizálása azáltal, hogy a folyamatokat és termékeket úgy tervezi meg, hogy azok intuitív módon használhatók legyenek. Ez magában foglalhatja az ergonomikus kialakítást és a felhasználóbarát interfészeket [10].

4. Önálló munka, a folyamatok fejlesztése

Ebben a fejezetben a Lean-módszertant alkalmazó folyamatfejlesztésekre összpontosítunk, hogy a vállalat működését idő- és költséghatékonyabbá tegyük. A Lean-elvek szerint a hatékonyság növelése érdekében elengedhetetlen az idővesztés és a pazarlás azonosítása és kiküszöbölése. Ezek a folyamatok az optimalizálásra és a folyamatos fejlesztésre összpontosítanak, hogy a vállalat a lehető legkevesebb erőforrással, magasabb hatékonysági szinten működhessen. Ez a szakasz tehát azokat a strukturális és működési lépéseket írja le, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a vállalat tevékenységei zökkenőmentesebbé váljanak, miközben csökkennek a költségek.

A Lean-filozófia egyik alapelve, hogy a vállalatnak folyamatosan javítania kell belső folyamatait, és ehhez a napi munka során felmerülő problémák gyors és hatékony megoldására van szükség. Ennek a fejezetnek a célja, hogy bemutassa ezt a megközelítést, a pazarlás minimalizálása és a munkafolyamatok optimalizálása érdekében különböző Lean-eszközök alkalmazásával. Ezek a fejlesztések nemcsak azonnali hatékonyságnövekedést biztosítanak, hanem hosszú távon fenntartható működési struktúrát is biztosítanak a vállalat számára.

4.1 Továbbképzések indítása csoportonként az osztályon

Az osztály létszáma miatt nehéz lett volna minden munkatárs számára egyszerre biztosítani a továbbképzéseket, ezért a Lean tréningeket csoportokra bontva szerveztük meg. Ez a megközelítés lehetővé tette, hogy a képzések sokkal interaktívabbak legyenek, hiszen kisebb csoportokban jobban bevonhatók a résztvevők, és közvetlenebb kapcsolat alakult ki az előadó és a kollégák között. A csoportokra bontott képzés emellett lehetővé tette, hogy minden résztvevő jobban megértse a Lean módszertan alapjait, és mélyebb tudásra tegyen szert a különböző folyamatok működéséről.

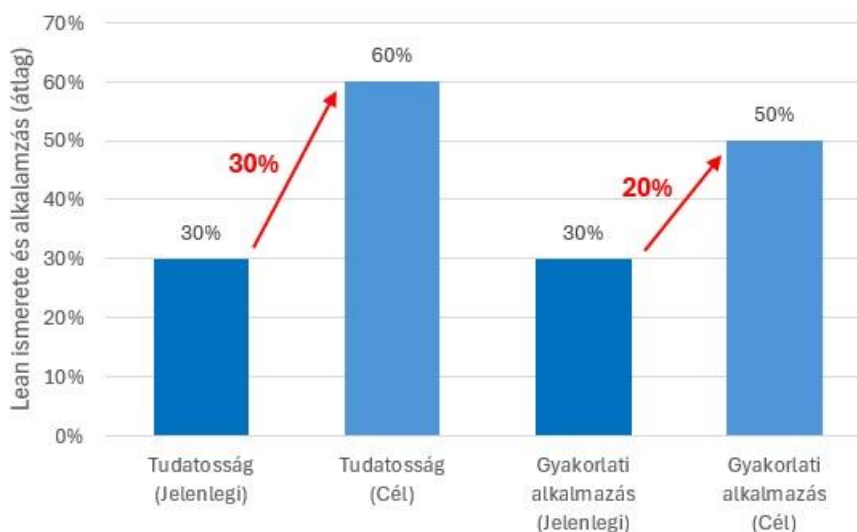
A továbbképzéseket négyhetente tartottuk, csoportonként egy teljes napos oktatási alkalom keretében. A nap során mindig két külön fejezetet vettünk át, egyet a délelőtti órákban, egyet pedig délután, így a nap végére a résztvevők átfogó képet kaptak a Lean elméleti és gyakorlati alapjairól. A cél az volt, hogy a munkatársak minden képzési napon új ismereteket sajátítsanak el, amelyeket közvetlenül alkalmazni tudnak a mindennapi munkafolyamatok során. Ez segített abban, hogy a Lean szemlélet fokozatosan, de stabilan beépüljön az osztály működésébe.

A továbbképzések nyolc fő fejezetre épültek, amelyek lefedték a Lean módszertan legfontosabb elemeit. Ezek közé tartozott az értékteremtés és a folyamatok elemzése, a pazarlás azonosítása és megszüntetése, valamint az agilis együttműködés és a visszajelzések kultúrája. Az oktatás tematikája minden egyes csoport számára ugyanolyan volt, így biztosítva, hogy az osztály minden munkatársa egységes tudásra tegyen szert a Lean-ről.

A hipotézis az volt, hogy a Lean továbbképzések csoportokra bontott szervezése, interaktív és gyakorlat-orientált formában, legalább 30%-kal növeli a munkatársak Lean módszertani tudatosságát és gyakorlati alkalmazási készségét. Az oktatás csoportos lebonyolítása elősegíti a mélyebb megértést és az aktív részvételt, ami várhatóan gyorsabb Lean implementációt eredményez az osztályon belül. Továbbá, a gyakorlati példák és interaktív feladatok révén a munkavállalók hatékonyabban képesek lesznek alkalmazni az újonnan megszerzett tudást a napi feladataik során, ami legalább 20%-os javulást eredményez a folyamatok hatékonyságában és a pazarlás csökkentésében. A 7. ábrán látható a jelenlegi és az elvárt eredmény bemutatása.

7. ábra: Lean ismerete és használata a csoportban

(Forrás: Saját szerkesztés)



Ez a hipotézis arra épül, hogy a Lean módszertan alapelvei csak akkor válhatnak igazán hatékonyá, ha a munkavállalók nemcsak megértik az elméleti alapokat, hanem képesek is azt alkalmazni a mindennapi munkafolyamatok során. Az elvárás az, hogy a tréningek során szerzett tudás hosszú távon fenntartható változásokat eredményez, ami a vállalati hatékonyság javulásában is mérhető lesz. A Lean továbbképzések bevezetése előtt, kiküldtünk minden munkavállalónak egy google forms-ot, ami a Lean-el kapcsolatban tett fel kérdéseket, és a válaszok alapján mértük fel mennyire ismerik az itt dolgozók ezt a módszertant. Ezeket az adatokat átlagoltuk, és így megkaptuk az input adatainkat, amin szeretnénk majd javítani.

A tréningek különösen gyakorlat orientáltak voltak, hiszen az elméleti ismeretek mellett konkrét, gyakorlati példákat is bemutattunk, amelyek segítettek abban, hogy a munkavállalók megértsék, hogyan alkalmazható a Lean a mindennapi munkájukban. Minden fejezethez tartozott egy-egy interaktív feladat vagy szituációs gyakorlat, amely során a résztvevők saját tapasztalataik alapján dolgozhattak ki megoldásokat és javaslatokat. Ez a módszer lehetővé tette, hogy a résztvevők aktívan hozzájáruljanak a tanulási folyamathoz, és saját munkahelyi tapasztalataik alapján gondolkodjanak el a Lean módszertan alkalmazásán.

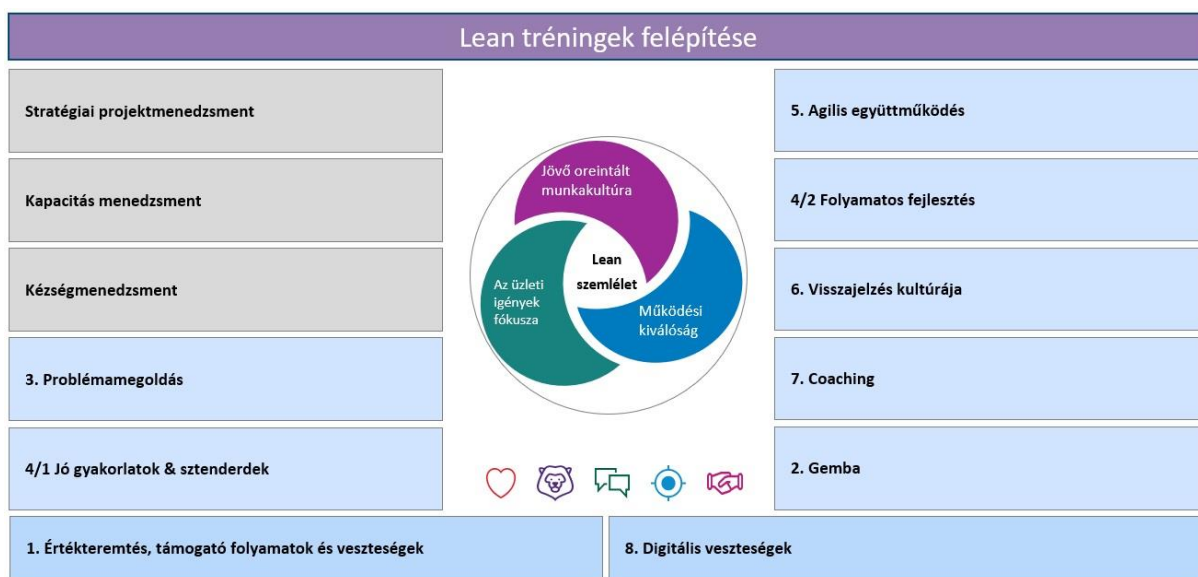
Az oktatási napok végén mindig volt egy visszajelzési szakasz, ahol a résztvevők értékelték a tréningeket, és megoszthatták véleményüket arról, hogyan alkalmazhatóak az újonnan megszerzett ismeretek a mindennapi munkájuk során. Ezek a visszajelzések különösen hasznosak voltak, mivel segítettek finomítani a képzési módszereket, és biztosították, hogy a tréningek valóban a munkavállalók igényeire és kihívásaira épüljenek. Az ábrán (lásd mellékelt

ábra) jól látható, hogy a tréningek struktúrája három fő pilléren alapult: a Lean szemlélet kialakítása, a működési kiválóság fejlesztése, valamint egy jövőorientált munkakultúra kialakítása. Ezek az alapok biztosították, hogy a tréningek átfogóak és célzottak legyenek, miközben minden egyes fejezet a Lean különböző aspektusait világította meg. Az üzleti igényekre való fókuszálás, valamint a folyamatok támogatása a hatékonyság növelése érdekében az egyik legfontosabb célkitűzés volt a tréningek során.

Az interaktív és gyakorlatorientált képzési formátum különösen nagy sikert aratott a résztvevők körében, hiszen nemcsak elméleti ismereteket szereztek, hanem azonnal gyakorlati megoldásokkal is gazdagodtak, amelyeket a saját területükön alkalmazhattak. A képzések során folyamatosan hangsúlyt helyeztünk a csapatmunkára és az agilis együttműködésre, amely a Lean egyik legfontosabb alapelve. Az 8. ábrán a továbbképzések felépítését láthatjuk:

8. ábra: Lean továbbképzések felépítése

(Forrás: Saját szerkesztés)



4.2 Napi időveszteség táblázat

Az egész Lean bevezetési folyamatunk azzal kezdődött, hogy alaposan felmértük a csoportok szerint, mit tartanak a dolgozók a napi veszteségeknek. Ez volt az első lépés abban, hogy pontosan azonosítani tudjuk azokat az idő- és erőforráspazarlásokat, amelyek mindennaposak voltak a munkavégzés során, de korábban nem kerültek előtérbe. Mivel minden kollégának más-más tapasztalatai vannak a napi munkafolyamatokról, úgy döntöttünk, hogy egy közös táblázatot hozunk létre, amelyben mindannyian rögzíthetik, mit tartanak felesleges idővesztésnek. Ez a táblázat lett az egyik alapvető eszközünk a folyamatoptimalizálás során.

A módszer egyszerű volt: minden dolgozó nap végén, nagyjából három percet szánt arra, hogy a saját szempontjai szerint leírja, milyen tevékenységeket vagy eseményeket tartott idővesztésnek aznap. Ez a gyakorlat nem volt megterhelő, de mégis hasznos adatokat gyűjtöttünk vele, mivel mindenki különböző szituációkkal találkozott, így különböző veszteségekre is világítottak rá. Azért választottuk ezt a módszert, mert szerettük volna a dolgozók mindennapi tapasztalataira alapozni a változtatásokat. Az egyéni nézőpontok és eltérő tapasztalatok révén sokkal több olyan veszteséget tudtunk feltárni, amelyeket egyébként a vezetés talán nem is észlelt volna. A 9. ábrán látható a táblázat egy példával:

9. ábra: Napi időveszteség táblázat

(Forrás: Saját szerkesztés)

[illegible]

A táblázatban több szempont szerint lehet csoportosítani (várakozás, mozgás, szállítás, raktározás stb.) a napi veszteségeket, illetve gyűjtjük az adatokat arról is, hogy hány percet vesz el az adott személy napjából. Illetve a táblázat utolsó oszlopa egy összefoglaló %-os értéket ad meg, ami megmutatja, hogy az éves munkaidő keretnek az a veszteség hány %-a. Ezzel a kis feladattal kezdtük el az egész Lean időszakot a telephelyen, hogy a nagyobb optimalizálást igénylő folyamatok mellett a kisebb veszteségeket is csökkentsük. Illetve, ha a kis napi veszteségeket tudjuk mérsékelni, netalán megszüntetni, az pozitívan hat a munkavállalókra is.

A táblázat több szempont szerint csoportosította a napi veszteségeket, így sokkal átláthatóbbá vált, mely tevékenységek igényelnek optimalizálást. Például a várakozás, mozgás, szállítás,

raktározás mind olyan kategóriák, amelyeket kiemeltünk, mivel ezek gyakran okoztak idővesztést a mindennapi munkafolyamatokban. A dolgozók tehát egy-egy adott nap végén, különféle tevékenységeket soroltak be ezekbe a kategóriákba, és azt is rögzítették, hogy mennyi időt vesztett el az adott tevékenységgel. Ezáltal nagyon részletes adatbázis jött létre a veszteségekről, amely később az optimalizálási folyamat alapját képezte.

A táblázat utolsó oszlopában százalékos arányban is meghatároztuk, hogy az adott veszteség mennyi időt vesz el a teljes éves munkaidőkeretből. Ez az információ különösen hasznos volt, mivel segített kiemelni, hogy az egyes veszteségek nemcsak napi szinten jelentenek problémát, hanem hosszú távon is komoly hatással vannak a hatékonyságra. Ez az éves szinten mért veszteségszázalék segített abban, hogy világosan lássuk, melyek azok a folyamatok, amelyek a legnagyobb pazarlást eredményezik, és így mely területeken kell a legnagyobb figyelmet fordítani az optimalizálásra.

Ez a táblázatos módszer nemcsak a nagyobb, rendszeres veszteségeket mutatta meg, hanem a kisebb, napi szinten fellépő, de gyakran figyelmen kívül hagyott veszteségeket is. Mivel a Lean filozófia szerint minden veszteséget csökkenteni kell, legyen az kicsi vagy nagy, fontos volt, hogy ezekre a kisebb problémákra is fókuszáljunk. Ez az aprólékos adatgyűjtés lehetővé tette, hogy ne csak a legnagyobb veszteségekkel foglalkozzunk, hanem a kisebb, de összességében jelentős idővesztéseket is kezeljük.

A dolgozók részvétele az adatgyűjtésben szintén kulcsfontosságú volt. Mindenki számára adott volt a lehetőség, hogy kifejtse véleményét, és ezáltal aktív részese legyen az optimalizálási folyamatnak. Az a tény, hogy a kollégák maguk is hozzájárultak az adatokhoz, növelte az elkötelezettségüket a Lean bevezetése iránt, hiszen látták, hogy az ő tapasztalataik és visszajelzéseik alapján történnek a változtatások. Ez az aktív részvétel javította a motivációt is, hiszen mindenki érezhette, hogy közvetlen befolyása van a munkakörnyezet javítására.

Ezzel a módszerrel kezdtük el az egész Lean időszakot a telephelyen. Az adatok begyűjtése után világosan láthatóvá vált, mely folyamatok igényelnek nagyobb optimalizálást, és hol vannak kisebb, de mégis jelentős veszteségek. Az apróbb veszteségek mérséklése vagy teljes megszüntetése közvetlen pozitív hatást gyakorolt a munkavállalókra, hiszen az idővesztések csökkentése révén sokkal gördülékenyebb és hatékonyabb lett a munkavégzés, ami a munkahelyi elégedettséget is javította.

A táblázat rendszeres frissítése folyamatos visszajelzést nyújtott arról, hogy mely területeken értünk el javulást, és hol van még további fejlesztési lehetőség. A veszteségek százalékos

nyomon követése hosszú távon is lehetővé tette számunkra, hogy lássuk a Lean bevezetésének hatékonyságát, és folyamatosan mérjük az eredményeket. Ezáltal nemcsak egyszeri beavatkozásként tekintettünk a Lean-re, hanem folyamatos fejlesztési lehetőségként, amely a jövőben is hozzájárulhat a telephely működésének optimalizálásához.

4.3 Elektromos rollerek bevezetése

A napi veszteségek táblázata segítségével egy olyan idővesztés került előtérbe, amellyel a kollégák rendszeresen szembesültek. Az épületek közötti sétálással eltöltött idő jelentős mértékben csökkentette a napi munkaidő hatékonyságát. Kiderült, hogy sok kollégának naponta legalább kétszer, de az esetek többségében akár négyszer is meg kell tennie egy hatszáz méteres utat két épület között, ami főként a tesztindítások vagy tesztösszeállítások miatt vált szükségessé. A táblázat elemzése alapján kiszámítottuk, hogy ez az út összességében napi szinten negyven percet vesz el a kollégák munkaidejéből.

Ez a negyven perc azonban csak a tesztekhez kapcsolódó sétálással eltöltött időt foglalja magában. Emellett számos más esetben is jelentős idővesztéget jelentett a két épület közötti ingázás, például megbeszélésekre való átjáráskor vagy más, az irodai munkafolyamatokhoz kapcsolódó feladatok során. Az épületek elrendezése miatt ezek az ingázások naponta több száz dolgozót érintettek, akik számára a sétálás a feladatok közötti folyamatosságot akadályozta.

Utánajártunk annak, hogyan tudnánk a lehető legegyszerűbben és leghatékonyabban megoldani ezt a problémát. Az épületek közötti berendezések mozgatása nem volt opció, mivel a laboratóriumok kialakítása és az épület infrastruktúrája ezt nem tette lehetővé. Így olyan megoldást kerestünk, amely a dolgozók mobilitását növeli, és gyorsabbá, valamint hatékonyabbá teszi az egyik épületből a másikba való átjutást.

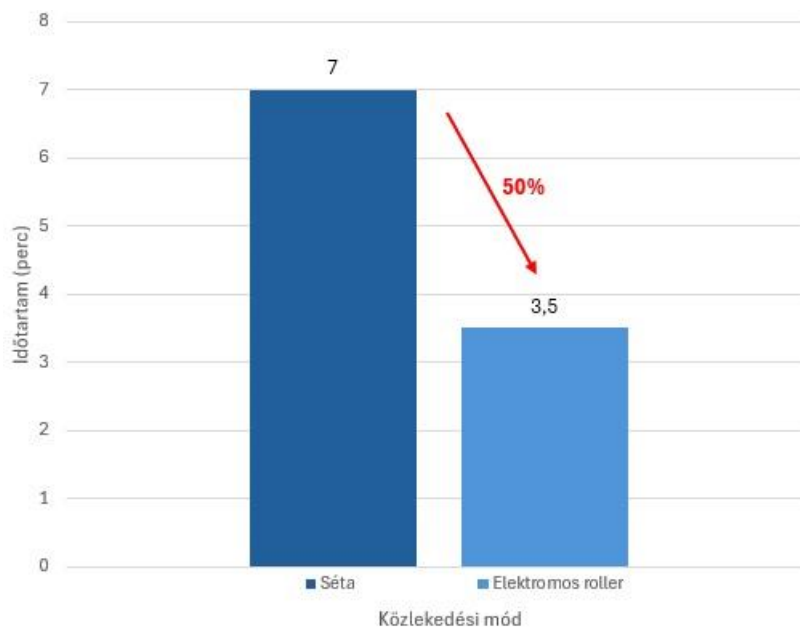
Ennek megoldása érdekében felvettük a kapcsolatot egy elektromos roller szolgáltató céggel, hogy megtudjuk, tudnának-e elektromos rollereket biztosítani számunkra, amelyekkel felgyorsíthatnánk a közlekedést az épületek között. Sikerrel jártunk, és egy hat hónapos próbaidőszakra kaptunk negyven darab elektromos rollert, amelyek használatát minden munkatársunk számára ingyenesen biztosítottuk.

A hipotézis az volt, hogy Az elektromos rollerek használatával az épületek közötti közlekedés során legalább 50%-kal tudjuk csökkenteni a közlekedéssel eltöltött időt, és ezzel jelentős időmegtakarítást érhetünk el a munkanapok során. Ez a megtakarítás pozitív hatással lesz a munka hatékonyságára és a dolgozói elégedettségre, mivel kevesebb időt kell gyaloglással

tölteniük, és több idő marad a napi feladataikra. A 10. ábrán az elérni kívánt időmegtakarítás látható.

10. ábra: Feltételezett időmegtakarítás a két közlekedési lehetőség között

(Forrás: Saját szerkesztés)



A rollerek modern, könnyen kezelhető eszközök voltak, és minden munkavállalónak egyszerű hozzáférést biztosítottunk. A használathoz csupán egy applikációt kellett letölteniük a telefonjukra, majd céges e-mail címükkel kellett regisztrálniuk. Ezután egy QR-kód beolvasásával a rollerek azonnal használatra készek voltak. Ezeket az elektromos rollereket nemcsak a céges területen, hanem a városban is használják más felhasználók, de a mi munkavállalóink csak a telephely kijelölt területein közlekedhettek velük, biztonsági okokból egy adott maximális sebesség beállításával.

Az elektromos rollerek bevezetése óriási sikert aratott a munkatársak körében. A tesztidőszak során rengeteg pozitív visszajelzést kaptunk arról, hogy mennyivel könnyebbé vált a közlekedés az épületek között, és hogy a rollerek használata jelentős időmegtakarítást eredményezett. A munkavállalók különösen nagyra értékelték, hogy a rollerek segítettek csökkenteni a megszakított munkafolyamatok okozta zavarokat, így sokkal gördülékenyebben tudtak egyik helyről a másikra átjutni anélkül, hogy fárasztó sétákkal kellene megszakítaniuk a napjukat.

Egy másik pozitív hatás az volt, hogy a dolgozók közötti együttműködés is hatékonyabbá vált, mivel gyorsabban és rugalmasabban tudtak részt venni a különböző helyszíneken tartott

megbeszéléseken vagy tesztfolyamatokon. A napi veszteség táblázat alapján kimutatható volt, hogy a rollerek bevezetése átlagosan naponta 20-30 percet takarított meg munkavállalóként, ami éves szinten jelentős munkaidő megtakarítást eredményezett a vállalat számára.

A próbaidőszak végén elvégeztünk egy részletes értékelést is, amely kimutatta, hogy a rollerek bevezetésével nemcsak a munkafolyamatok hatékonysága nőtt, hanem a munkatársak elégedettsége is. A munkavállalói elégedettség felmérések alapján a rollerek használata hozzájárult a vállalati környezet fejlesztéséhez, mivel a dolgozók egy része korábban fizikailag kimerítőnek találta az épületek közötti gyaloglást, amelyet most jelentősen csökkentettünk. A 11. ábrán láthatóak a bevezetett rollerek.

11. ábra: Kép az elektromos rollerről

(Forrás: <https://images.app.goo.gl/xnN14xsrYpLVMJWq9>)



4.4 Megbeszélések újragondolása

A napi időveszteség táblázat elemzése során világossá vált, hogy számos visszajelzést kaptunk a csapatoktól, miszerint sok olyan megbeszélés van – mint az osztályinfó, csoportinfó, illetve a napi megbeszélések –, amelyek megszakítják a napi munkafolyamatokat, és nem mindig hasznosak vagy hatékonyak. Ezért fontosnak tartottuk, hogy ezen megbeszélések struktúráját és gyakoriságát újra gondoljuk, hogy a csapatok napi rutinja zökkenőmentesebb legyen, miközben minimalizáljuk a nem produktív időszakokat.

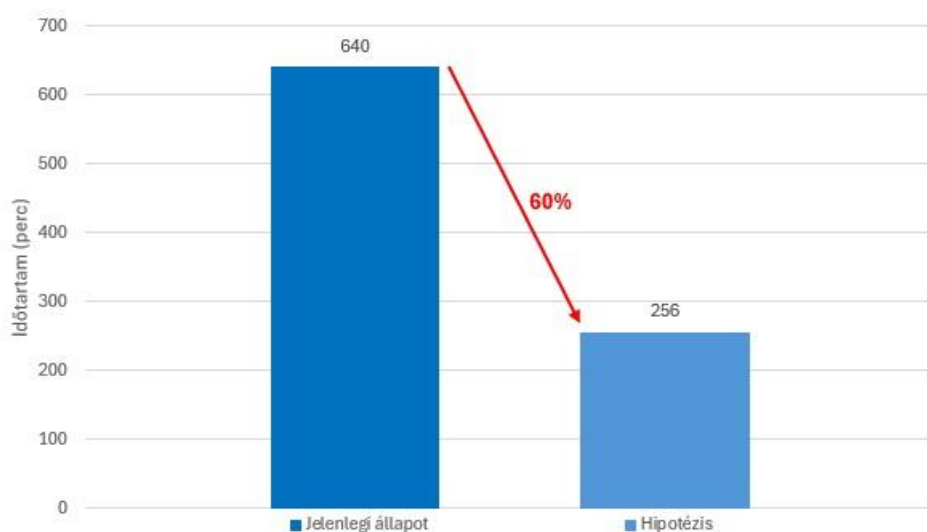
Minden csapat összeült egy közös megbeszélés keretében, ahol a csapatvezetőikkel egyeztettek arról, hogyan lehetne redukálni ezeket az időveszteséget okozó megbeszéléseket. Az első lépés a már meglévő scrum meetingek reformja volt, amely korábban minden nap zajlott az egyes csapatokban. A scrum meetingek célja az volt, hogy a csapat tagjai megosszák egymással, ki mivel foglalkozik az adott nap, és hogy, ha valakinek kevesebb munkája van, az besegíthessen egy olyan kollégának, akinek több feladata van. Az eredeti terv szerint minden hétköznapi tartottuk ezeket a megbeszéléseket, azonban a visszajelzések alapján ez túl soknak bizonyult, mivel sokszor nem hoztak érdemi előrelépést a napi munkában, és csak megszakították a munkafolyamatokat. A második lépés a minden munkavállaló számára érintett megbeszélések sorozatának, a csoportinfóknak a megreformálása volt. A csoportvezetők ezeket a megbeszéléseket hetente tartották, minden csoportban, de a dolgozói visszajelzések alapján gyakran az volt a probléma, hogy egy hét alatt nem gyűlt össze elegendő téma, amely valóban megérte volna a meetingre szánt időt. Ezért úgy döntöttünk, hogy a csoportmegbeszélések gyakoriságát heti egy alkalomról kétheti rendszerességre csökkentjük. Ennek célja az volt, hogy a megbeszélésekre valóban releváns témák és kérdések gyűljenek össze, amelyek hatékonyabban tudják szolgálni a csapat munkáját.

Hipotézis: Az előzetes feltételezésünk az volt, hogy ha a scrum megbeszélések számát heti ötről háromra csökkentjük, és a megbeszélések időtartamát húsz percről tíz percre rövidítjük, akkor 50-60%-os időmegtakarítást érhetünk el. A scrumok heti három alkalomra való csökkentésével a csapatoknak több megszakítás nélküli idő jutna a napi feladataikra. Ezzel párhuzamosan úgy véltük, hogy a csoportinfók gyakoriságának heti egy alkalomról kétheti egy alkalomra történő csökkentése, bár tényleges időtartamot nem rövidít, havi szinten mégis jelentős megtakarítást eredményezhet, hiszen négy óra helyett csak két órát kell majd ezekre a megbeszélésekre fordítani.

A scrum meetingek átszervezésének hipotézise szerint a kevesebb, de célzottabb megbeszélések csökkentenék a napi munkafolyamatok megszakítását, és hatékonyabb együttműködést tennének lehetővé. A csoportinfók esetében az volt a feltételezésünk, hogy kétheti rendszerességgel több releváns téma gyűlik össze, így ezek a megbeszélések tartalmasabbak és értékesebbek lesznek. A 12. ábrán az elérni kívánt eredmények láthatóak.

12. ábra: A célérték által megspórolható időmennyiség a megbeszélések rövidítése szempontjából

(Forrás: Saját szerkesztés)



Az első jelentős változtatás az volt, hogy öt nap helyett három napra csökkentettük a scrum meetingek számát, amit azóta hétfőn, szerdán és pénteken tartunk meg. Ez a csökkentés lehetővé tette, hogy a csapatok nagyobb figyelmet fordítsanak a tényleges munkavégzésre, miközben a scrum meetingek még mindig fenntartják az együttműködést és az információáramlást. A megbeszélések hatékonyságának növelése érdekében az időpontot is módosítottuk, és a meetingeket az ebédidő előtti tizenöt percre helyeztük át. Ez azért volt fontos lépés, mert a korábbi megbeszélések gyakran a nap közepén szakították meg a munkát, ami nehézkessé tette a napi feladatok folyamatos kezelését. Az új időpont bevezetésével biztosítottuk, hogy a megbeszélések ne zavarják meg a napi munkarutint, így a csapatok hatékonyabban tudják szervezni a napjukat.

A második lépés a minden munkavállaló számára érintett megbeszélések sorozatának, a csoportinfóknak a megreformálása volt. A csoportvezetők ezeket a megbeszéléseket hetente tartották, minden csoportban, de a dolgozói visszajelzések alapján gyakran az volt a probléma,

hogy egy hét alatt nem gyűlt össze elegendő téma, amely valóban megérte volna a meetingre szánt időt. Ezért úgy döntöttünk, hogy a csoportmegbeszélések gyakoriságát heti egy alkalomról kétheti rendszerességre csökkentjük. Ennek célja az volt, hogy a megbeszélésekre valóban releváns témák és kérdések gyűljenek össze, amelyek hatékonyabban tudják szolgálni a csapat munkáját.

Továbbá, a csoportinfók időzítését is átgondoltuk, és a munkavállalók kényelme érdekében úgy döntöttünk, hogy a meetingeket közvetlenül az ebédidő előtti vagy utáni időpontban tartjuk. Ez segít abban, hogy a megbeszélések jobban illeszkedjenek a napi ritmushoz, és ne zavarják meg a munka hatékonyságát. Az időpontok áthelyezésével és a gyakoriság csökkentésével elértük, hogy a megbeszélések jobban koncentráljanak a lényeges kérdésekre, így az elköteleződés és a produktivitás is javult.

Végül, egy általános reform keretében a csoportvezetőknek javasoltuk, hogy strukturálják újra a meetingek tartalmát, hogy azok valóban a legfontosabb, közvetlen hatással bíró kérdésekre koncentráljanak. Az idővesztés csökkentése mellett a cél az volt, hogy a megbeszélések ténylegesen értéket teremtsenek a csapatok számára, és ne váljanak rutinjellegűvé vagy formálissá.

Összességében a megbeszélések újragondolása egy olyan átfogó folyamat része volt, amely segített minimalizálni a nem hatékony időtöltést, javítva a munkafolyamatok folytonosságát és a csapatok együttműködését. Az ilyen típusú átalakítások révén sikerült biztosítani, hogy a munkatársak hatékonyabban tudják kezelni feladataikat, miközben az információcsere és az együttműködés továbbra is fenntartható maradt.

4.5 Jegyzőkönyv és ellenőrzési folyamat automatizáció

A jegyzőkönyvek készítése a munkafolyamatok során jelentős idővesztést okozott a munkavállalók számára. A jegyzőkönyvek írása során rengeteg adatot kellett manuálisan bevinni a rendszerbe, ami többféle rendszerből történő adatbevitel és manuális másolás miatt időigényes és hibalehetőségekkel teli folyamat volt. Az adatok származása különböző forrásokból történt, ami tovább nehezítette a gyors és pontos munkavégzést. A munkautasítások, valamint a munkaáramlás egyes részei a jegyzőkönyvekbe manuálisan kerültek át, ami szintén csökkentette a hatékonyságot.

Emellett sokszor a jegyzőkönyv minta formátuma sem volt megfelelő minden csapat számára. Egyes csapatok számára bizonyos részek szükségtelenek voltak, így ezek törlése vagy átírása további idővesztést okozott. Ez a folyamat nemcsak lassította a munkát, hanem számos hibalehetőséget is magában hordozott, mivel minden csapatnak magának kellett a jegyzőkönyvet személyre szabnia a saját feladataikhoz és projektjeikhez.

Továbbá a jegyzőkönyvek ellenőrzése is körülményes volt. Az ellenőrzési folyamat e-mailezés formájában zajlott az író és az ellenőrző személy között, ami gyakran lassította a munkát, és hibákhoz vezetett. A sok e-mail között könnyen elveszett az ellenőrzendő dokumentum, vagy épp az ellenőrző személy nem vette észre a hozzá beérkezett anyagokat, ezáltal a folyamat elhúzódott, vagy rosszabb esetben teljesen leállt. Az e-mailezés során keletkező kommunikációs akadályok miatt a hibajavítás és az ellenőrzési folyamat rendkívül időigényes lett.

Az aláírások begyűjtése szintén lassú és körülményes volt ebben a formátumban. Mivel több email-t kellett írni, hogy meglegyen a három aláírás az adott jegyzőkönyvön.

Hipotézis: A jegyzőkönyvek manuális elkészítésének és ellenőrzésének automatizálásával jelentős időmegtakarítást és pontosságjavulást lehet elérni. Az előzetes feltételezések alapján a folyamatok automatizálása legalább 75%-os időmegtakarítást eredményezhet, miközben a jegyzőkönyvek elkészítése és ellenőrzése során jelentkező hibák száma is jelentősen csökken. A manuális jegyzőkönyv-készítési folyamatok során rengeteg idő veszett el az adatok kézi bevitelére és a különböző rendszerekből való adatok másolása miatt, valamint a különböző csapatok által igényelt jegyzőkönyv-formátumok testreszabása is időigényes volt.

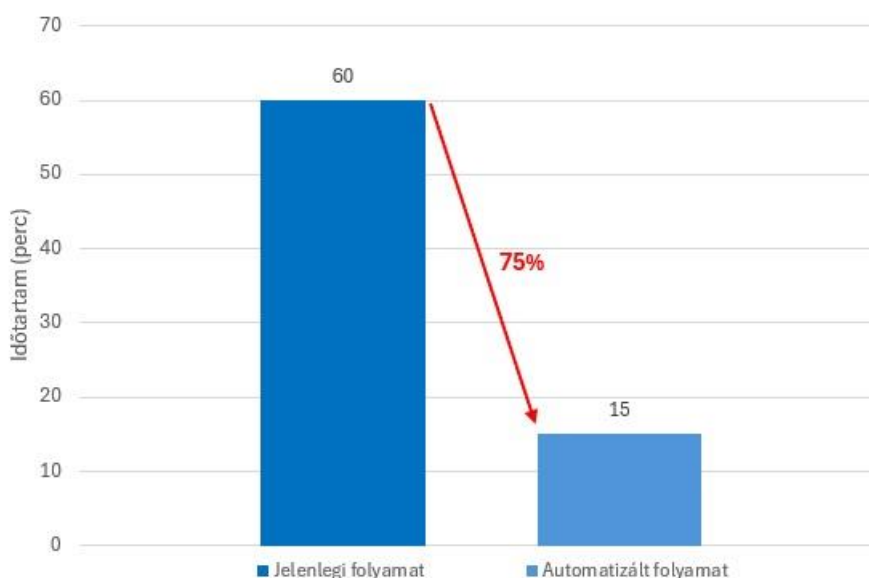
Az automatizált rendszer bevezetésével az a hipotézis, hogy a jegyzőkönyvek gyorsabban készülnek el, az adatok automatikusan integrálódnak a dokumentumba, és csökken az

adminisztrációval töltött idő. Az ellenőrzési folyamatban az automatikus emlékeztetők és a dokumentumok nyomon követhetősége révén minimalizálható a hibák és a folyamatok késlekedése, amely gyakran az e-mailezésből adódott. Az elektronikus aláírások bevezetésével pedig további időnyereséget érhetünk el, mivel nem szükséges a fizikai jelenlét az aláírásokhoz.

Ezen fejlesztések révén a jegyzőkönyv-készítés és ellenőrzés folyamatainak teljes körű automatizálásával nemcsak a pontosság növelhető, hanem a folyamat átláthatósága is javul, ami hozzájárul a munkafolyamatok hatékonyabbá tételéhez és a munkavállalók terhelésének csökkentéséhez. A 13. ábrán látható az elérni kívánt eredmény.

13. ábra: Célérték az automatizálással megspórolható időmennyiségről

(Forrás: Saját szerkesztés)



Ezen problémák megoldására bevezettünk egy jegyzőkönyv-generáló rendszert, amely jelentősen felgyorsította és leegyszerűsítette a jegyzőkönyvek elkészítését. Az új rendszer lehetővé teszi a jegyzőkönyv írójának, hogy kiválassza a számára fontos elemeket, amelyek szükségesek az adott dokumentumhoz, így nem kell időt töltenie a felesleges részek törlésével vagy módosításával. Ezáltal a jegyzőkönyv-formátumok jobban igazodnak az egyes csapatok igényeihez, és megszűntették a korábbi formátumok okozta idővesztéséget.

Az automatizált rendszer további előnye, hogy a szükséges adatokat a vállalat által közösen használt rendszerből automatikusan be tudja tölteni. Ez azt jelenti, hogy a jegyzőkönyv írójának nem kell manuálisan átmásolnia az adatokat, hanem az automatikusan integrálódik a

dokumentumba. Ez a folyamat jelentősen csökkenti a hibalehetőségeket és a jegyzőkönyvek elkészítésének idejét.

Az ellenőrzési folyamatot is új alapokra helyeztük. Egy új, automatizált munkafolyamatot hoztunk létre, amely minden érintett számára átláthatóvá és követhetővé tette az ellenőrzési és aláírási folyamatokat. Ez a rendszer folyamatosan nyomon követi, hogy melyik lépésnél tart az adott dokumentum, ki az aktuális felelős, és milyen teendő vár rá. A rendszer automatikusan emlékeztetőket küld azoknak, akiknél éppen az adott folyamat áll, így biztosítva, hogy a munkafolyamat ne torpanjon meg, és a szükséges ellenőrzések időben megtörténjenek.

A jegyzőkönyvek ellenőrzése egy nyolc lépésből álló folyamatot követ, amely magában foglalja a dokumentum írását, ellenőrzését, hibajavítását, valamint a végső aláírások beszerzését. Az automatizált rendszer minden egyes lépéshez külön emlékeztetőt küld, ami garantálja, hogy az ellenőrzési folyamat folyamatosan haladjon, és ne veszítse el az e-mailek közötti figyelmet. Az aláírási folyamat is egyszerűbbé vált, mivel az érintettek elektronikus úton tudják végrehajtani az aláírásokat, így nem szükséges fizikai jelenlét az aláíráshoz, ami tovább gyorsította az adminisztrációs folyamatokat.

4.6 Éves orvosi vizsgálat adminisztrációjának automatizálása

Az éves orvosi alkalmassági vizsgálat adminisztrációs folyamata korábban rendkívül bonyolult és időigényes volt. A munkavállalók egy értesítést kaptak arról, hogy az orvosi alkalmassági vizsgálatuk esedékes, amelyet követően el kellett kezdeniük a beutaló dokumentumok előkészítését. A beutaló kitöltése és jóváhagyása több lépésből állt, és gyakran megakadt az e-mailezéses kommunikációban, ahol a hibajavítás és a javított dokumentumok továbbítása további időveszteségeket okozott. Egy olyan rendszert használtak, amely nem volt kellően hatékony, és a folyamat átláthatósága is hiányos volt.

Korábban a munkavállalóknak meg kellett keresniük a megfelelő beutalólap sablont egy honlapon, majd ezt manuálisan kitölteniük a megfelelő adatokkal és munkakörükre vonatkozó részletekkel. Ezután a kitöltött beutalót e-mailen keresztül kellett elküldeniük a csoportvezetőjüknek jóváhagyásra. Ez a folyamat gyakran hibákhoz vezetett, mivel a dokumentumok nem mindig tartalmaztak minden szükséges információt, vagy formailag nem voltak megfelelőek. Amennyiben hibák merültek fel, a csoportvezető visszaküldte a dokumentumot a munkavállalónak, és az egész folyamatot meg kellett ismételni. Ez többszörös e-mailezést eredményezett, amely jelentős időveszteséget okozott.

Az orvoshoz történő beutalás folyamata sem volt gördülékenyebb. Miután a munkavállaló visszakapta a csoportvezető által aláírt beutalót, azt tovább kellett küldenie az orvosnak ellenőrzésre. Az orvosok gyakran további javításokat kértek, amely miatt a munkavállaló újra kapcsolatba kellett lépjen a csoportvezetőjével. Az adminisztrációs folyamat ezen hibái miatt egy egyszerű beutaló elkészítése és jóváhagyása akár több napot is igénybe vehetett.

A felmérések alapján a munkavállalók átlagosan öt órát fordítottak évente csak arra, hogy az orvosi vizsgálatok beutalóit előkészítsék és jóváhagyassák. Ez az idő közvetlenül elvett a napi munkavégzésüktől, ami nemcsak az egyének, hanem az egész vállalat szintjén jelentős időveszteséget okozott. A folyamat bonyolultsága miatt a hibázási lehetőségek is nagyok voltak, ami tovább nehezítette a munkát.

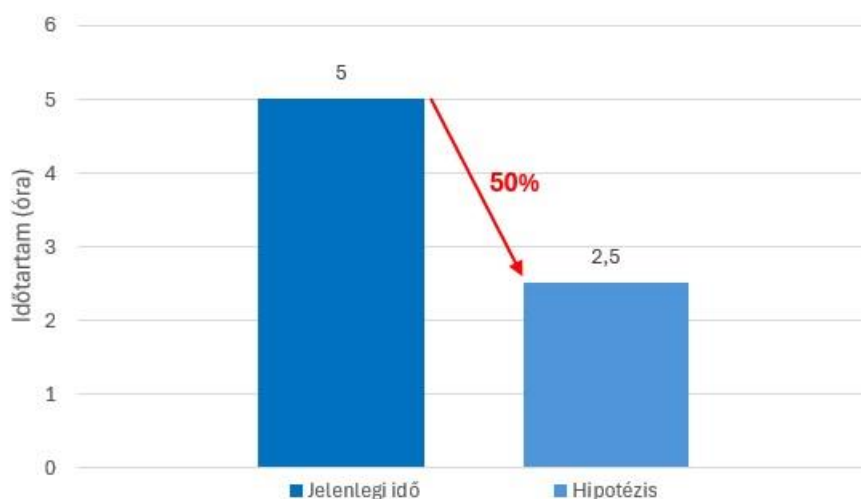
Hipotézis: Az orvosi alkalmassági vizsgálat adminisztrációjának automatizálására vonatkozóan az a hipotézis fogalmazódott meg, hogy a jelenlegi 5 órás átlagos időráfordítást legalább a felére, két és fél órára lehet csökkenteni.

Az automatizált rendszer célja az volt, hogy a folyamat minden egyes lépését jelentősen leegyszerűsítse, és az időráfordítást drasztikusan csökkentse. A feltételezésünk szerint az

automatizálás által a manuális beutaló-előkészítést, az adatok bevitelét és a csoportvezetőkkel való hosszas e-mailezést ki lehetne váltani egy olyan rendszerrel, amely az összes szükséges adatot előre eltárolja, és automatikusan kitölti a dokumentumokat. Ezáltal nemcsak az időráfordítás csökkenne legalább 50%-kal, hanem a hibák és az ismétlődő e-mailezési körök száma is minimalizálná. Az orvosok számára is egyszerűbbé válna a dokumentumok átnézése és jóváhagyása, hiszen minden információ egy helyen elérhető, és automatikusan értesítést kapnak, ha további teendőjük van. A két és fél órás célzott időtakarékoság nemcsak a munkavállalók, hanem az egész vállalat szintjén is jelentős előrelépést jelentene, mivel az éves orvosi alkalmassági vizsgálatok minden munkavállalót érintenek. Az elérni kívánt eredmények a 14. ábrán láthatóak.

14. ábra: Célérték az időmegtakarításra

(Forrás: Saját szerkesztés)



E problémák megoldására egy háromfős fejlesztőcsapat dolgozott egy olyan rendszeren, amely az egész folyamatot egyszerűbbé és gyorsabbá tette. Erre ötezer munkaórát kaptak összesen, azaz kb. egy évet. Az új rendszer célja az volt, hogy minimalizálja a manuális adatbevitelt és csökkentse a hibák lehetőségét, miközben biztosítja az adatvédelmi szabályok betartását. A megoldás lényege, hogy a munkavállalónak egyszer kell feltöltenie az adatait a rendszerbe, amely ezt követően megőrzi azokat, és a jövőbeni alkalmassági vizsgálatok során automatikusan felhasználja.

Az új rendszer bevezetése során a munkavállalók egy online felületet használhatnak a beutalók kitöltésére és továbbítására. A folyamat sokkal egyszerűbbé vált, mivel a beutalólap letöltése és kitöltése csupán néhány kattintással megoldható. A kitöltött dokumentum automatikusan

elérhetővé válik a csoportvezető számára, aki értesítést kap arról, hogy aláírásra vár egy beutaló. A csoportvezető közvetlenül a rendszerben hagyhat jóvá és küldhet vissza dokumentumokat, amely jelentősen lerövidíti az e-mailezés és manuális ellenőrzés folyamatát. Ezzel az adminisztrációs terhek csökkentek, és a hibalehetőségek száma is minimalizálódott.

Az adatvédelem is kiemelt fontosságúvá vált az új rendszer tervezése során. A csoportvezetők nem látják a munkavállalók személyes adatait, amikor a beutalókat átnézik és aláírják, így biztosítva az adatvédelmi előírásoknak való megfelelést. Ez a jogi követelmények teljesítését is elősegítette, miközben a folyamat egyszerűsítése megtörtént.

Az új rendszer nemcsak a csoportvezetők, hanem az orvosok munkáját is megkönnyíti. Amint a csoportvezető aláírja a beutalót, az orvos automatikusan értesítést kap, és ellenőrizheti a dokumentumot. Ha mindent rendben talál, az orvos jóváhagyja a beutalót, amelyről a munkavállaló értesítést kap. Ezzel a munkavállaló azonnal időpontot foglalhat az orvosi alkalmassági vizsgálatra, és a folyamat lezárul. Az automatizált rendszer nemcsak gyorsabbá és átláthatóbbá tette az egész folyamatot, hanem az adminisztratív hibákat is jelentősen csökkentette.

Az új rendszer bevezetése jelentős időmegtakarítást eredményezett a korábbi gyakorlathoz képest, és biztosította, hogy a munkavállalók kevesebb időt töltsenek a beutalók elkészítésével és jóváhagyásával. Ez nemcsak a dolgozók, hanem az orvosok és csoportvezetők számára is jelentős előrelépést hozott, mivel a teljes folyamat gördülékenyebbé és hatékonyabbá vált.

5. Következtetések, javaslatok

Ebben a fejezetben bemutatásra kerül a Lean módszertan által bevezetett folyamatok eredményei a vállalatnál. Az bevezetett folyamatok eredményeit számszerűsítve bemutatjuk, különös tekintettel az időmegtakarításra, amiket grafikusan is ábrázolunk. Ezeket az elért eredményeket összehasonlítjuk az eredeti célkitűzésekkel, megvizsgálva, hogy milyen mértékben sikerült megvalósítani a tervezett fejlesztéseket, és milyen hatást gyakoroltak a vállalat teljesítményére.

A fejezet végén levonjuk a következtetéseket a Lean módszertan alkalmazásának eredményeiről, valamint javaslatokat teszünk a jövőben elképzelhető fejlesztési irányokra. Ezek a javaslatok lehetővé teszik a fenntartható növekedést, a versenyképesség további fokozását, illetve a munkavállalók elégedettségének hosszú távú megtartását.

5.1 Továbbképzések eredményei a munkavállalóknál

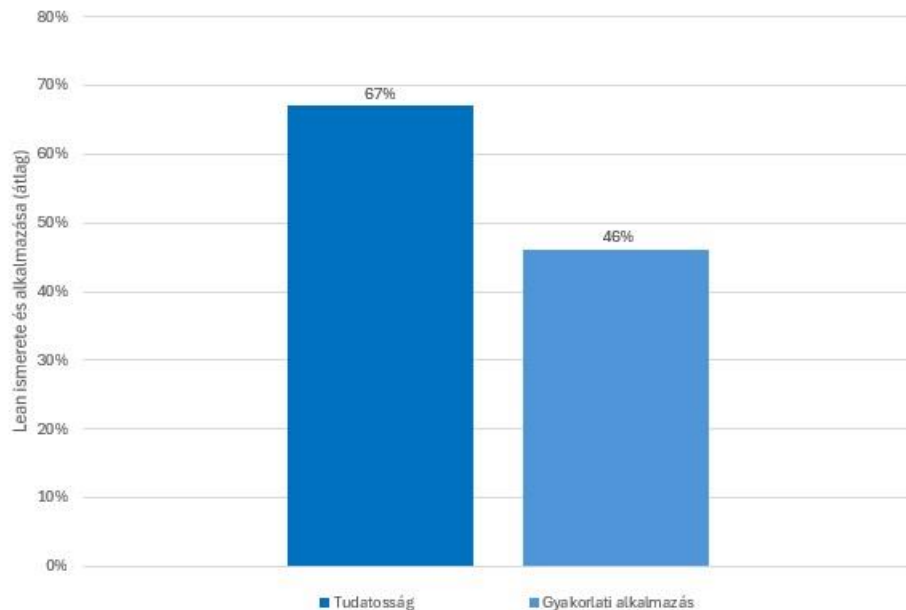
A Lean továbbképzések bevezetése egy hosszú távú befektetés volt az osztály számára, amely nemcsak a munkafolyamatok hatékonyságát növelte, hanem segített egy egységes, Lean alapú munkakultúra kialakításában is. Az egyes fejezetek lefedték a Lean alapelveit és azok gyakorlati alkalmazását, így a munkavállalók minden szinten megértették, hogyan járulhatnak hozzá a vállalat céljainak eléréséhez a Lean módszertan segítségével.

Elért eredmények: A továbbképzések hatására a munkavállalók körében a céltudatosság szintje jelentősen javult, és jelenleg 67%-os szintet ért el. Ez azt mutatja, hogy a résztvevők nagy többsége már nemcsak megérti a Lean alapelveit, hanem tisztában van azzal is, hogy ez hogyan segíti a vállalat hosszú távú céljainak elérését. A céltudatosság magas szintje lehetővé tette, hogy a munkavállalók egyértelműen lássák saját szerepüket a Lean rendszerek hatékony működésében.

A gyakorlati alkalmazás jelenleg 46%-os, amely bár jelentős javulás, még mindig van tere a növekedésnek. A gyakorlatban alkalmazott Lean módszertan szintje azért maradt alacsonyabb, mert nem minden folyamatot és berendezést sikerült még elindítani vagy teljesen implementálni a telephelyen. A jövőben várhatóan ez az arány tovább növekszik, ahogy újabb eszközök, rendszerek és folyamatok kerülnek bevezetésre. Az új berendezések és fejlesztések lehetővé teszik majd, hogy a Lean módszertan szélesebb körben kerüljön alkalmazásra, ami tovább növeli a gyakorlati alkalmazás hatékonyságát. Az elért eredmények a 15. ábrán láthatóak.

15. ábra: Továbbképzések által elért eredmények

(Forrás: Saját szerkesztés)

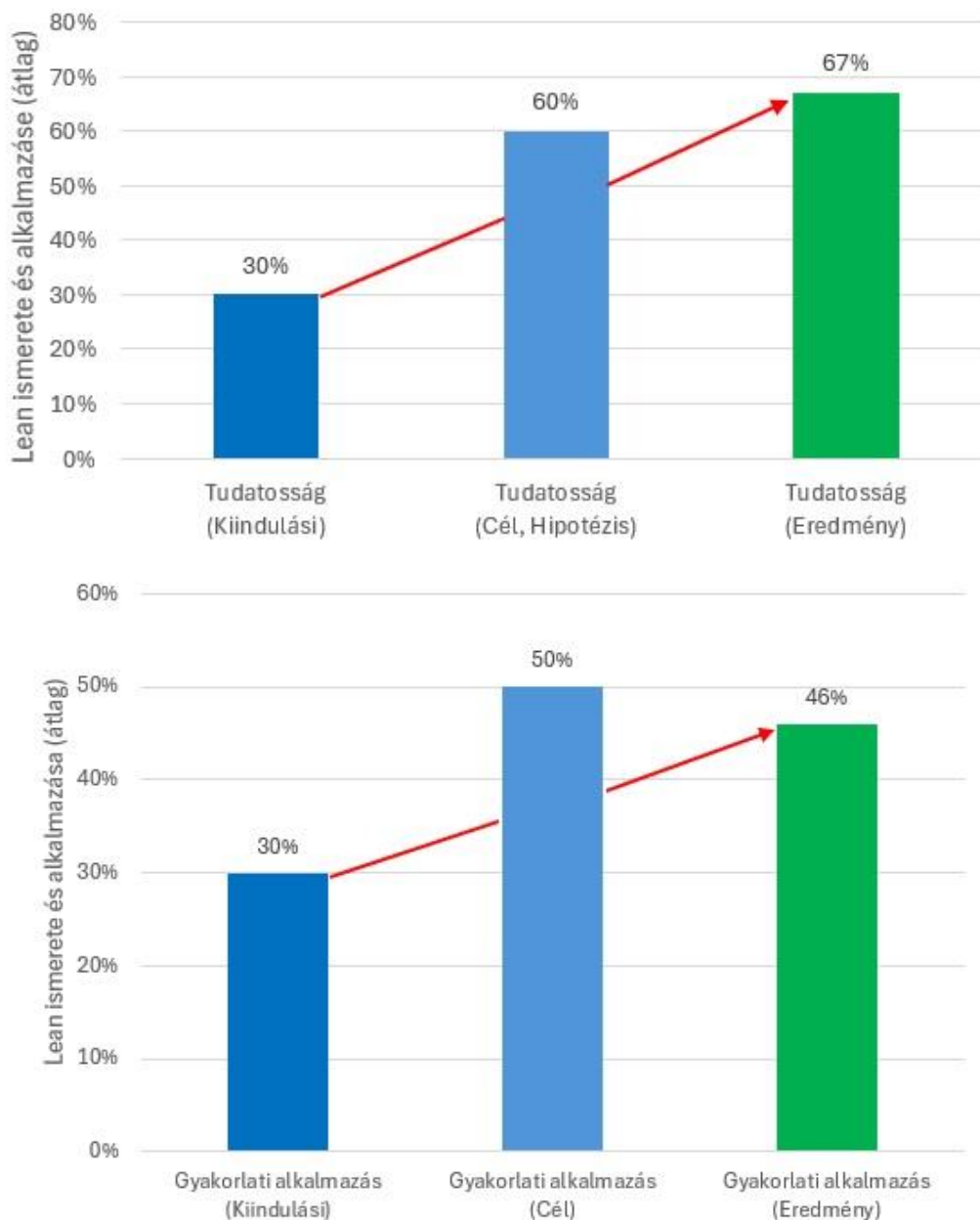


A Hipotézis és az elért eredmények összehasonlítása

A továbbképzések során elért eredmények jól mutatják a céltudatosság és a gyakorlati alkalmazás terén bekövetkezett javulást. Kiindulásként a munkavállalók céltudatossága mindössze 30%-os volt, ami azt jelentette, hogy a résztvevők csak részben értették a Lean módszertan céljait és a vállalati folyamatokhoz való hozzájárulásukat. A képzések célja az volt, hogy ezt a tudatosságot 60%-ra növeljük, a Lean elveinek mélyebb megértésével. Az eredmények felülmúlták az előzetes várakozásokat, és a céltudatosságot sikerült 67%-ra emelni, ami jelentős előrelépés a kiindulási állapothoz képest. Az eredmények összehasonlítása a 16. ábrán látható.

16. ábra: Eredmények összehasonlítása

(Forrás: Saját szerkesztés)



A gyakorlati alkalmazás tekintetében szintén 30%-os kezdőszintről indultunk. A képzések során arra törekedtünk, hogy a gyakorlati ismereteket legalább 50%-ra növeljük, mivel ez elengedhetetlen a Lean módszertan hatékony bevezetéséhez a mindennapi munkafolyamatokban. Az elért eredmény 46%-os gyakorlati alkalmazási szint lett, amely közel áll a hipotézisben megfogalmazott célhoz. Ugyan a várt szintet nem teljesen értük el, de figyelembe kell venni, hogy a gyakorlati alkalmazás még tovább fog növekedni, ahogy a telephelyen új folyamatok és berendezések kerülnek bevezetésre.

Következtetések

Az eddig elért eredmények azt mutatják, hogy a Lean továbbképzések jelentős hatást gyakoroltak a munkavállalók szemléletmódjára és képességeire. A céltudatosság 67%-os szintje már most is meghaladja az előzetesen kitűzött célokat, azonban a gyakorlati alkalmazás szintje még további fejlődést igényel. Az, hogy a résztvevők már megértették a Lean elveit, jó alapot biztosít a folyamatos fejlődéshez, és várhatóan a gyakorlati alkalmazás is fokozatosan növekedni fog. Fontos kiemelni, hogy a gyakorlati alkalmazás növekedésének lassabb üteme nem jelenti azt, hogy a Lean módszertan bevezetése sikertelen lenne. Ellenkezőleg, az eredmények azt mutatják, hogy a munkavállalók fokozatosan sajátítják el az új eszközöket és eljárásokat, és a folyamatok optimalizálása időt vesz igénybe. Ahogy az új berendezések és rendszerek telepítése megtörténik, a gyakorlati alkalmazás is folyamatosan javulni fog, hiszen a munkavállalók egyre több lehetőséget kapnak arra, hogy a képzéseken tanultakat a gyakorlatban is alkalmazzák.

Az egyik legnagyobb előnye a képzéseknek, hogy a munkavállalók nemcsak megértették a Lean elveit, hanem képesek lettek azokat integrálni a napi munkafolyamataikba. Ez hosszú távon fenntartható változásokat hoz a vállalat számára, hiszen a Lean módszertan célja a pazarlás minimalizálása és a hatékonyság növelése.

Javaslatok a jövőre nézve

A jövőben érdemes lenne kidolgozni olyan programokat, amelyek az eddigi képzések tapasztalataira építve további gyakorlati feladatokat, szituációs gyakorlatokat kínálnak a munkavállalók számára. Ezek az interaktív foglalkozások lehetőséget adnának a résztvevőknek, hogy valós problémákon keresztül mélyítsék el tudásukat, és közvetlenül alkalmazzák a Lean elveit. Az ilyen jellegű képzések hozzájárulnának ahhoz, hogy a dolgozók magabiztosabban alkalmazzák a tanultakat, és gyorsabban reagáljanak a változó körülményekre.

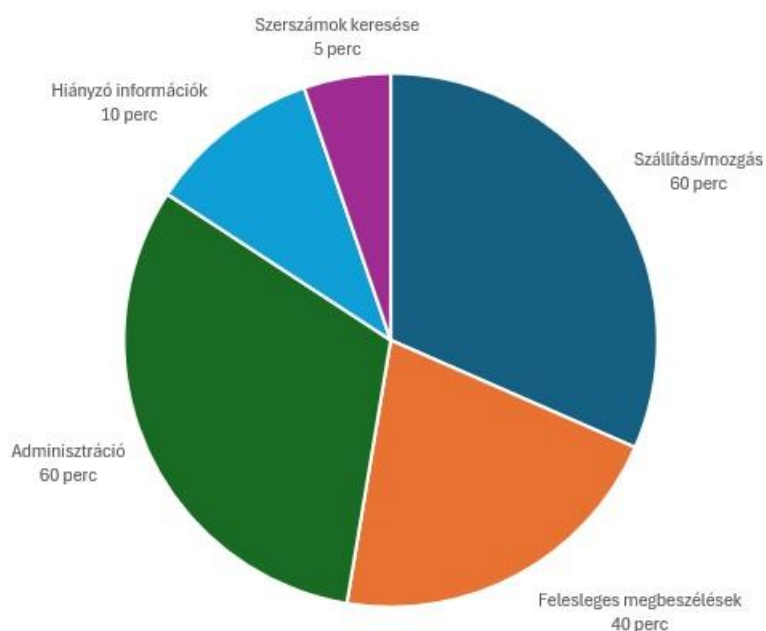
Emellett fontos lenne egy belső mentorprogram létrehozása, amelynek célja, hogy a Lean módszertanban jártasabb munkavállalók támogatassák a kezdő kollégákat a gyakorlati alkalmazásban. A mentorok folyamatos visszajelzései segíthetnék a résztvevőket abban, hogy a mindennapi munkájuk során hogyan javíthatják folyamataikat a Lean eszközeinek segítségével. Ez a program hosszú távon biztosítaná, hogy a Lean szemlélet mélyen beépüljön a vállalat kultúrájába.

5.2 Napi időveszteség táblázat adatelemzésének eredményei

A Lean módszertan bevezetésével az egyik első lépés az volt, hogy feltérképezzük a napi időveszteségeket, amelyek rendszeresen akadályozták a munkafolyamatokat. A „Napi időveszteség táblázat” összeállítása lehetőséget biztosított arra, hogy minden munkavállaló közvetlenül visszajelzést adhasson arról, hogy mely tevékenységek okozták a legnagyobb fennakadásokat a napi munkavégzés során. A táblázat célja az volt, hogy kvantitatív adatokat gyűjtsünk a veszteségekről, és ezáltal azonosítsuk azokat a területeket, ahol a legnagyobb hatékonyságnövekedést lehet elérni. Az eredmények a 17. ábrán láthatóak.

17. ábra: Legnagyobb időveszteségek

(Forrás: Saját szerkesztés)



Következtetések

Az időveszteségek feltérképezése világosan megmutatta, hogy a munkafolyamatok javításának egyik legfontosabb kulcsa a mindennap tapasztalt, kisebb zavarok hatékony csökkentésében rejlik. A „Napi időveszteség táblázat” alapján a legnagyobb veszteséget jelentő tényezők között a szállítás/mozgás és az adminisztráció szerepelt, amelyek napi szinten 60 perc veszteséget okoztak. A munkavállalók közvetlen részvételével azonosítottuk ezeket a területeket, és fel is került a Lean által megreformálódó folyamatok közé.

Továbbá a felesleges megbeszélések napi 40 perces időveszteséget jelentenek. Sok esetben olyan témák kerülnek megvitatásra, amelyek nem relevánsak minden résztvevő számára, vagy

nem igényelnek azonnali döntéshozatalt. A megbeszélések optimalizálása érdekében érdemes lenne csökkenteni a gyakoriságukat és az időtartamukat, valamint biztosítani, hogy csak a legfontosabb témák kerüljenek napirendre.

Az adminisztratív feladatok, például a jegyzőkönyvek írása és az adatrögzítés, további jelentős idővesztést okoznak, szintén napi 60 perc körüli értékkel. Az adminisztrációs folyamatok automatizálása alapvető fontosságú lenne, hogy csökkentsük a kézi munkavégzést és a hosszadalmas adatbevitel okozta fennakadásokat.

A hiányzó információk a munkafolyamatok további megszakadásait okozzák, napi 20 perc idővesztéssel. A dolgozók gyakran nem jutnak időben hozzá a szükséges információkhoz, ami jelentősen hátráltatja a munkavégzést. A belső kommunikációs rendszerek fejlesztése szükséges ahhoz, hogy az információáramlás gyorsabb és gördülékenyebb legyen.

A szerszámok keresése kisebb mértékű, de még mindig jelentős, napi 10 perces idővesztést okoz. Ez a probléma az eszközmenedzsment hiányosságaiból adódik, amelyek miatt a munkavállalók nem tudják hatékonyan felkutatni a munkájukhoz szükséges eszközöket. Az eszközmenedzsment folyamatainak fejlesztésével ezek a veszteségek minimalizálhatók.

Javaslatok a jövőre nézve

A következő lépés az, hogy a napi idővesztés táblázat eredményeit felhasználva tovább finomítsuk a munkafolyamatokat. Javasolt a folyamatok további optimalizálása az alábbi területeken:

Mozgás és szállítás optimalizálása - A elektromos rollerek mellett további eszközök bevezetése, amelyek gyorsítják az épületek közötti mozgást és csökkentik a sétával töltött időt.

Felesleges megbeszélések optimalizálása - A megbeszélések számának csökkentése, valamint azok hatékonyságának növelése érdekében a napirendek még célzottabb meghatározása.

Adminisztráció automatizálása - Az adminisztratív feladatok, mint például a jegyzőkönyvek írásának és az adatrögzítésnek az automatizálása kulcsfontosságú lehet a további hatékonyságnövelésben.

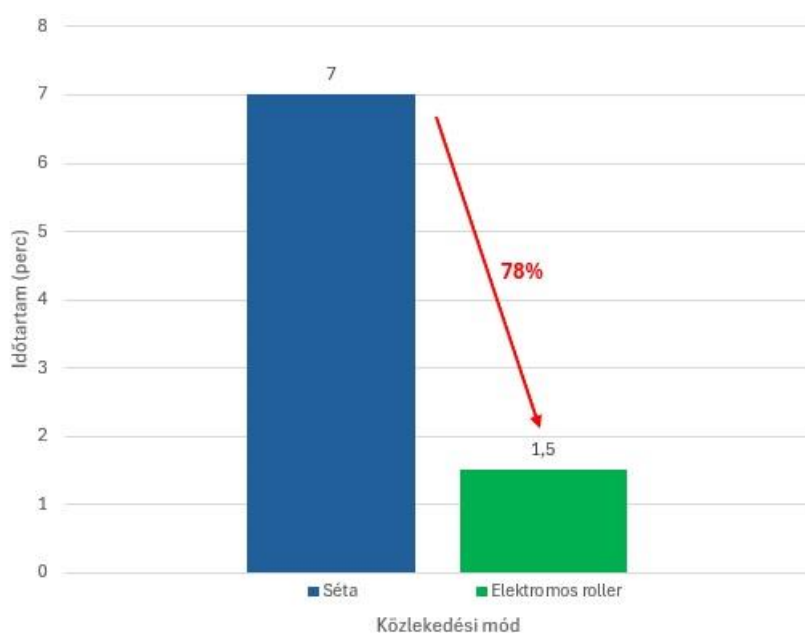
Hiányzó információk/eszközök/szerszámok - A fellépő idővesztés csökkentésére javasolt a belső információáramlás fejlesztése. A jövőben érdemes lenne olyan digitális rendszert kialakítani, amely azonnali hozzáférést biztosít a szükséges adatokhoz és információkhoz, ezzel minimalizálva a várakozási időt és a folyamatok megszakadását.

5.3 Elektromos rollerek bevezetésének eredménye

Az elektromos rollerek bevezetése egy átfogó és sikeres kezdeményezés volt, amely jelentős eredményeket hozott a napi munkafolyamatok hatékonyságának növelése terén. Az elsődleges cél az volt, hogy a munkavállalók közötti mobilitást javítsuk, és csökkentsük az épületek közötti közlekedéssel eltöltött időt. A legkritikusabb pont az A és B épület közötti napi többszöri gyaloglás 600 méteres távja jelentős idővesztést okozott, amelyet az elektromos rollerek bevezetésével kívántunk mérsékelni. Ezen kívül több más épületek közötti közlekedést is megkönnyítette a rollerek használata. A próbaidőszak pozitív eredményei alapján további tárgyalásokat kezdtünk azzal a céggel, amely biztosította a rollereket, hogy hosszú távú együttműködés keretében továbbra is biztosítsuk ezeket a hasznos eszközöket a munkavállalók számára. Az elért eredmény a 18. ábrán látható.

18. ábra: Módszerek összehasonlítása

(Forrás: Saját szerkesztés)



A fent látható ábrán jól látható, hogy mennyi időt sikerült megspórolni a rollerek bevezetésével. De ez az ábra csak az odaútra érvényes. Viszont a kolléga vissza is fog jönni majd a másik telephelyre a megszokott helyére. Ezeket az adatokat figyelembe véve kiszámoltuk havi illetve évi bontásban, mennyit spórol egy kolléga ha a sétálás helyett az elektromos rollereket használja a legtávolabbi épületbe való eljutáshoz, a mérések elvégzéséhez: A napi veszteségek táblázata alapján kiszámítottuk, hogy a sétálás átlagosan hét percet vesz igénybe egy irányban, míg az elektromos rollerekkel ez az idő másfél percre csökkenthető. Ez az egyszerű változtatás napi

szinten jelentős időmegtakarítást eredményezett minden egyes kolléga számára, aki naponta többször is közlekedett az épületek között. A két épület közötti oda-vissza utazás elektromos rollerrel átlagosan tizenegy percet spórolt meg naponta. Az megspórolt időmennyiségek az 1. táblázatban láthatóak.

1. táblázat: Megspórolt időmennyiség havi és éves bontásban

(Forrás: Saját munka)

Intervallum	Érték (óra)	Érték (perc)
Napi megtakarítás	0,18	~11
Havi megtakarítás	4,03	~242
Éves megtakarítás	48,4	2904
Munkaidő megtakarítás %-ban	2,29%	2,29%

Amennyiben a kolléga naponta csak egyszer tette meg az oda-vissza utat, akkor havonta 4,03 órát, évente pedig 48,4 órát takarított meg. Ez azt jelenti, hogy a havi munkaidő 2,29%-át, illetve az éves munkaidő szintén 2,29%-át fordíthatta hatékonyabb munkavégzésre ahelyett, hogy feleslegesen sétálna az épületek között. Ez az időmegtakarítás közvetlenül növelte a termelékenységet, mivel a munkavállalók több időt tudtak fordítani szakmai feladataikra, és kevesebb idő ment el olyan tevékenységekre, amelyek nem hoztak hozzáadott értéket.

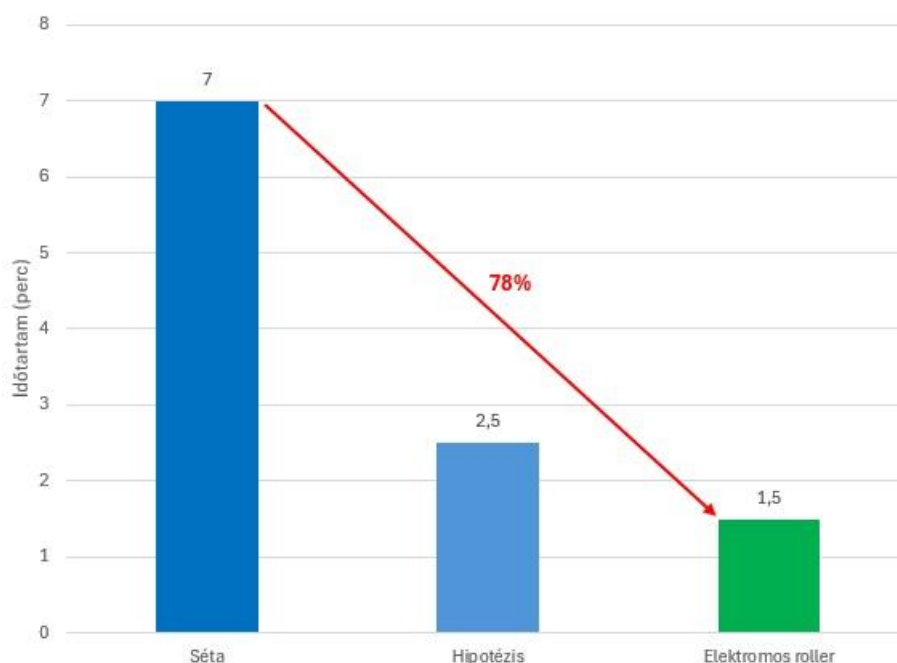
A hipotézis és az eredmények összehasonlítása

Hipotézis : Az elektromos rollerek bevezetése előtt azt feltételeztük, hogy a sétálás során elköltött időt legalább 50%-kal lehet csökkenteni a rollerek használatával. A feltételezésünk tehát az volt, hogy a két épület közötti átlagosan hét perces sétát le tudjuk rövidíteni három és fél percre az elektromos rollerek segítségével. Ez az időmegtakarítás jelentősen hozzájárulna a munka hatékonyságának növeléséhez.

Eredmények: A valós adatok gyűjtése után az eredmények igazolták, hogy az elektromos rollerek bevezetése nem csupán megfelelt az előzetes elvárásoknak, de túl is teljesítette a hipotézist. A mérések alapján az elektromos rollerek használata révén az épületek közötti közlekedési idő 78%-kal csökkent, ami a várt 50%-os csökkenést jelentősen meghaladta. Az eredmények szerint a sétálás helyett az elektromos rollerek használatával az utazási idő a kezdeti hét percről mindössze másfél percre rövidült. Az elért eredmények a 19. ábrán láthatóak.

19. ábra: Hipotézis és az elért eredmények összehasonlítása

(Forrás: Saját szerkesztés)



Összehasonlítás: Az eredmények alapján a rollerek használata által elért időmegtakarítás meghaladta az előzetesen feltételezett értéket. A hipotézisben megfogalmazott 50%-os csökkenésnél jóval nagyobb, 78%-os csökkenést tapasztaltunk. Az eltérés oka részben az, hogy az elektromos rollerek sebessége és könnyű használhatósága még a várakozásoknál is nagyobb hatékonyságot eredményezett.

Következtetések

Az elektromos rollerek nemcsak, hogy megfeleltek a várt időmegtakarítási célnak, hanem azt jelentősen felül is múlták. A valós adatok alapján az elektromos rollerek bevezetése az előre feltételezett 50%-os időcsökkentéshez képest nagyobb hatást eredményezett (78%), amely így lényegesen hozzájárult a munkafolyamatok optimalizálásához és a dolgozói elégedettség növeléséhez. Az elektromos rollerek bevezetésének legnagyobb eredménye a munka hatékonyságának növekedése volt. A dolgozók visszajelzései alapján a rollerek nemcsak időmegtakarítást eredményeztek, hanem javították a mobilitást, és gördülékenyebbé tették a mindennapi munkafolyamatokat. A sétálás helyett a rollerekkel történő közlekedés megszüntette a munkafolyamatok megszakadását, és lehetővé tette a dolgozók számára, hogy gyorsabban reagáljanak a különböző feladatokra, például megbeszélések vagy tesztelési folyamatok során.

A rollerek alkalmazásával sikerült egy olyan kultúrát kialakítani, amely az innovációra és hatékonyságra épül, és közvetlen hatást gyakorolt a munkavállalók mindennapi életére. Ezen kívül, az új közlekedési forma pozitív hatással volt a munkavállalók közérzetére, hiszen kevesebb energiát kellett fordítaniuk az épületek közötti ingázásra. Ezáltal a fizikai megterhelés is csökkent, ami különösen azok számára jelentett előnyt, akik korábban fárasztónak találták a folyamatos sétálást az épületek között.

Az időmegtakarítás mértéke különösen fontos volt az osztályok közötti együttműködés szempontjából is. Az egyes munkavállalók számára nyújtott mobilitás növekedése hozzájárult a csapatok közötti gyorsabb és hatékonyabb kommunikációhoz, amely szintén javította a munkahelyi produktivitást. A rendszeres visszajelzések alapján a munkavállalók elégedettek voltak a rollerek használatával, és a bevezetés során egyértelművé vált, hogy hosszú távon is érdemes fenntartani ezt a megoldást.

A tesztidőszak során az időmegtakarítás mellett figyeltük az eszközök fenntartásának és működtetésének költségeit is. Az eredmények alapján világossá vált, hogy az elektromos rollerek üzemeltetése a hosszú távú megtakarításokkal összhangban van, mivel a működtetési költségek alacsonyak maradtak, miközben jelentős hatékonyságnövekedést értek el.

Javaslatok a jövőre nézve

A próbaidőszak pozitív eredményei alapján javasoljuk, hogy a rollereket a telephely állandó részévé tegyünk. A hat hónapos próbaidőszak alatt szerzett tapasztalatok alapján az elektromos rollerek jelentős előnyöket hoztak a mindennapi munkavégzés során, és a megtakarított idő közvetlenül hozzájárult a munkafolyamatok hatékonyabbá tételéhez. Továbbá javasoljuk, hogy növeljük a rollerek számát, és bővítsük azokat a területeket, ahol a munkavállalók használhatják őket.

A rollerek számának növelésével párhuzamosan fontos lenne egy karbantartási és nyomon követési rendszer bevezetése, amely biztosítja, hogy minden eszköz megfelelően működik, és hogy a dolgozók zökkenőmentesen használhassák őket. Ezen kívül érdemes lenne továbbfejleszteni a rollerek technológiai integrációját, például beépíteni olyan funkciókat, amelyek automatikusan jelentik az esetleges karbantartási igényeket.

Az elektromos rollerek használatának folytatása mellett érdemes lenne további automatizált megoldásokat bevezetni a telephelyen, amelyek tovább növelhetik a hatékonyságot. Az

időveszteségek csökkentése érdekében például az épületek közötti digitális kommunikációs eszközök fejlesztése vagy a dokumentációs folyamatok további automatizálása is javasolt.

Végül a munkavállalók folyamatos visszajelzéseire alapozva érdemes lehet tovább finomítani a rollerek használatának szabályait és rendszerét. Az alkalmazott sebességkorlátozások vagy a rollerek elérhetősége egyaránt befolyásolja a hatékonyságot, ezért ezek optimalizálása hosszú távon még több előnyt hozhat a vállalat számára.

Javasolt továbbá a rollerek környezetbarát üzemeltetésének hangsúlyozása, mivel a fenntarthatóság egyre fontosabb szempont a vállalati kultúrában. Az elektromos rollerek bevezetése hozzájárulhat a vállalat zöld stratégiájához, miközben csökkenti az energiafelhasználást és a karbonlábnyomot. Ez a fenntartható megoldás nemcsak a hatékonyságot, hanem a vállalati felelősségvállalást is erősíti.

5.4 Megbeszélések redukálásnak eredménye

Összességében a megbeszélések újragondolása egy olyan átfogó folyamat része volt, amely segített minimalizálni a nem hatékony időtöltést, javítva a munkafolyamatok folytonosságát és a csapatok együttműködését. Az ilyen típusú átalakítások révén sikerült biztosítani, hogy a munkatársak hatékonyabban tudják kezelni feladataikat, miközben az információcsere és az együttműködés továbbra is fenntartható maradt.

A megbeszélések újragondolása a Lean módszertan alkalmazásával a munkahelyi hatékonyság növelésének egyik kulcsfontosságú lépése volt. A cél az volt, hogy a scrum és csoportinfó megbeszélések időtartamát és gyakoriságát optimalizáljuk, ezáltal csökkentve a megszakításokat a napi munkafolyamatok során, és növelve a termelékenységet. Az átalakítások jelentős időmegtakarítást eredményeztek, miközben javították a csapatok együttműködését és a munkavállalók elégedettségét.

Scrum megbeszélések eredményei

A scrum megbeszélések korábban minden hétköznapi zajlottak, húsz perces időtartammal, ami heti szinten száz perces időráfordítást jelentett. A Lean elvek bevezetésével a scrumok számát heti három alkalomra csökkentettük (hétfő, szerda, péntek), és az időtartamot is rövidítettük, tíz percre. Ez azt eredményezte, hogy a heti scrum időráfordítás 30 percre csökkent, ami 70%-os időmegtakarítást jelent az eredeti állapothoz képest.

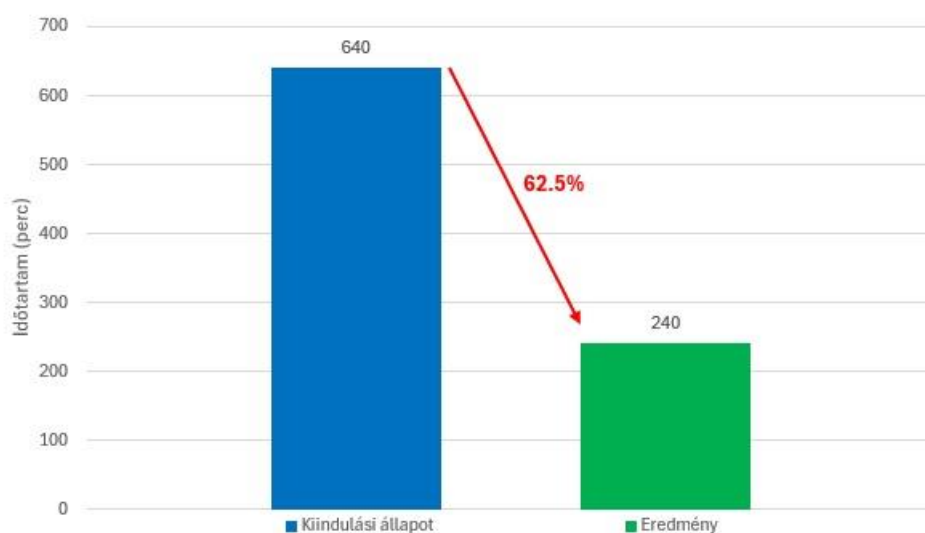
Az elért időmegtakarítás heti szinten hetven perc volt, ami havi szinten 280 perc (4 óra 40 perc), éves szinten pedig 3360 perc, azaz 56 óra megtakarítást eredményezett. Ez az időt a munkavállalók más, hozzáadott értéket képviselő feladatokra fordíthatták, ezzel növelve a munkahatékonyságot és csökkentve a megbeszélésekből fakadó megszakításokat. Az új időpontok is hozzájárultak a hatékonysághoz: a scrum megbeszéléseket közvetlenül ebéd előtt tartjuk, így kevésbé zavarják meg a nap folyamán a munkavállalók koncentrációját.

Csoportinfó megbeszélések eredményei

A csoportinfó megbeszélések eredetileg heti egy alkalommal zajlottak minden csapatban, és átlagosan 1 órát vettek igénybe. A dolgozói visszajelzések alapján gyakran előfordult, hogy egy hét alatt nem gyűlt össze elegendő téma, amely valóban megérte volna a megbeszélésre szánt időt. A Lean bevezetésével a csoportinfók gyakoriságát kétheti rendszerességre csökkentettük, így a havi négy órás megbeszélési idő két órára redukálódott, ami 50%-os időmegtakarítást eredményezett. Az így megtakarított idő havi szinten két óra, éves szinten pedig huszonnégy óra, amelyet a munkavállalók további feladatok elvégzésére fordíthattak. Fontos, hogy a megbeszélések áthelyezése ebéd utánra hozzájárult a munkafolyamatok zavartalanságához, hiszen kevésbé szakítja meg a napi munkát. Az elért eredmények a 20. ábrán láthatóak.

20. ábra: Megbeszélések időcsökkentésével elért eredmény

(Forrás: Saját szerkesztés)



Ez a diagram vizuálisan ábrázolja a megbeszélések havi időtartamának változását a Lean módszertan bevezetése előtt és után. A jelenlegi helyzet szerint a megbeszélések összesített ideje havonta 640 percet tett ki, amelyet a folyamatok újragondolásával sikerült 240 percre

csökkenteni. Ez azt jelenti, hogy a megbeszélések időtartama több mint 62.5%-kal csökkent, így jelentős időmegtakarítást eredményezett. Ez a csökkentés nemcsak a munka hatékonyságát növeli, hanem lehetővé teszi, hogy a munkavállalók több időt fordítsanak a hozzáadott értéket képviselő feladataikra. A megtakarított időmennyiség a 2. táblázatban látható.

2. táblázat: Időmegtakarítás a megbeszélések idejének csökkentésével

(Forrás: Saját munka)

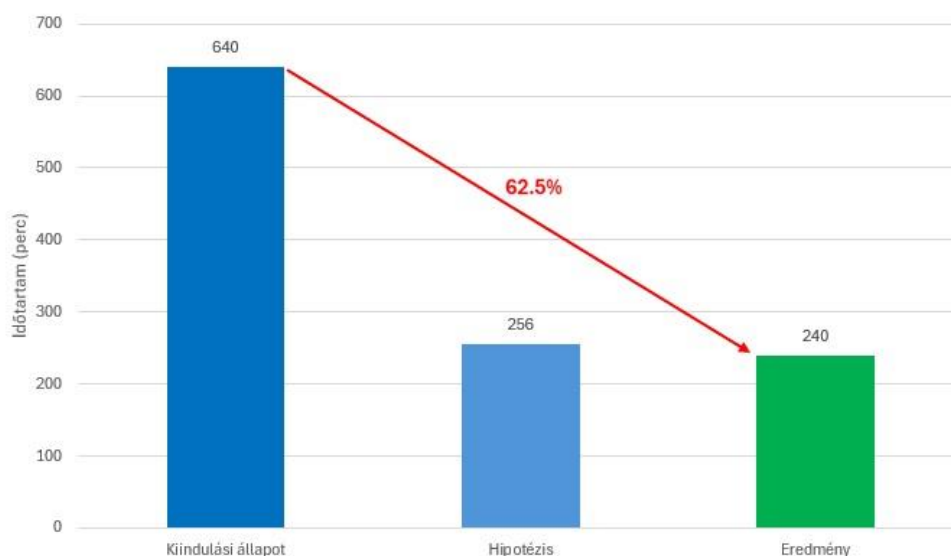
Intervallum	Érték (óra)	Érték (perc)
Napi megtakarítás	0,30	18
Havi megtakarítás	6,66	~400
Éves megtakarítás	80,0	4800
Munkaidő megtakarítás %-ban	4,54%	4.54%

Hipotézis és ez eredmények összehasonlítása

A hipotézisünk arra épült, hogy ha a megbeszélések időtartamát és gyakoriságát csökkentjük, akkor 60%-os időmegtakarítást érhetünk el. Ez azt jelentette volna, hogy a havi összesített időráfordítást 640 percről 256 percre csökkentjük, ami jelentős javulást eredményezne a munkafolyamatokban. Úgy véltük, hogy a kevesebb, de célzottabb és rövidebb megbeszélések hatékonyabbá teszik a csapatmunkát, mivel kevesebb időt kellene a megbeszélésekre fordítani, és a megszakítások száma is csökkenne, így a munkavállalók több időt tölthetnének értékteremtő feladataikkal. Az elért eredmények a 21. ábrán láthatóak.

21. ábra: Célérték és az elért eredmények összehasonlítása

(Forrás: Saját szerkesztés)



Az átszervezés eredményeként az elért eredmények meghaladták a hipotézisben megfogalmazott várakozásokat. A folyamatok újragondolása révén sikerült a megbeszélések havi időtartamát kétszáznegyven percre csökkenteni, ami 62,5%-os megtakarítást eredményezett az eredeti állapothoz képest. Az elért eredmény tehát jobb lett, mint amit előzetesen feltételeztünk, hiszen a várt 60%-os csökkentés helyett még nagyobb mértékben sikerült lefaragni a megbeszélések időigényét. Ez az időmegtakarítás nemcsak a megbeszélések számának és hosszának csökkenésével járult hozzá a hatékonysághoz, hanem a megbeszélések optimális időzítésével is. Az új rendszerben a megbeszéléseket olyan időpontokban tartjuk, amelyek kevésbé zavarják a munkavállalókat a napi feladataik során, például ebéd előtt. Ez lehetővé teszi, hogy a csapatok koncentráltabban dolgozzanak, kevesebb megszakítással, így a nap nagyobb részét produktív munkavégzésre fordíthatják.

Következtetések

Az elért eredmények igazolják, hogy a megbeszélések reformja jelentős hatékonyságnövekedést eredményezett a vállalatnál. A megbeszélések optimalizálása révén az időmegtakarítás 62.5%-os eredményt hozott, ami azt mutatja, hogy a változtatások hatása még a vártnál is pozitívabb volt. Az új struktúra nemcsak az időmegtakarítás terén hozott jelentős előrelépést, hanem a munkavállalók napi munkarendjére is kedvezően hatott. A kevesebb, de hatékonyabb megbeszélés kevesebb megszakítást jelent a napi munkafolyamatokban, így a dolgozók jobban tudnak fókuszálni a saját feladataikra, és mélyebb, megszakítás nélküli munkaszakaszokban dolgozhatnak.

Emellett a megbeszélések időtartamának és számának csökkentése azt is jelentette, hogy a munkavállalók több időt fordíthattak a stratégiai gondolkodásra, a tervezésre, és a közvetlen értékteremtő tevékenységekre, amelyek hosszú távon elősegítik a vállalat növekedését és versenyképességét. A megbeszélések reformja tehát nemcsak az időgazdálkodás szempontjából volt előnyös, hanem pozitív hatással volt a munkahelyi morálra és a dolgozói elégedettségre is, mivel a munkavállalók úgy érezték, hogy az idejüket jobban tiszteletben tartják, és munkájukat hatékonyabban tudják végezni.

Javaslatok a jövőre nézve

A megbeszélések optimalizálásának folytatása érdekében további finomításokat javasolunk, például a scrum meetingek napirendjének még célzottabb meghatározását, hogy még kevesebb időt vegyenek igénybe, miközben a hatékonyság tovább nő. A csoportinfók esetében

javasoljuk, hogy a megbeszélések tematikája releváns és célzott maradjon, hogy minden megbeszélés valódi hozzáadott értéket képviseljen. Ez azt jelenti, hogy a csoportvezetőknek előre kellene összegyűjteniük a csapattagoktól érkező kérdéseket, problémákat, és ez alapján kellene összeállítaniuk a napirendet. Ezzel biztosítanánk, hogy csak a legfontosabb témák kerüljenek terítékre, és a résztvevők hasznos információkkal térhetnek vissza a munkájukhoz. Illetve ezeket az optimalizálásokat terjesszük ki a jövőben az olyan megbeszélésekre, amik nem csak csoporton belül vannak, hanem különböző csoportok vagy osztályok között is.

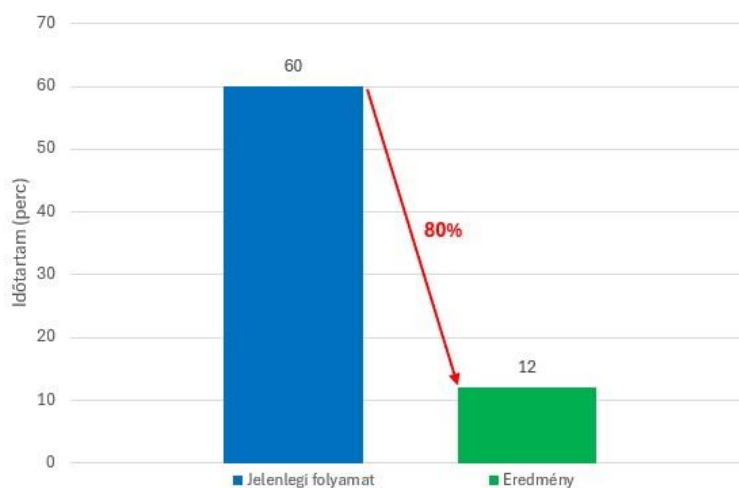
5.5 Jegyzőkönyvek automatizálásának eredménye

A rendszer bevezetése óta a jegyzőkönyvek írása és ellenőrzése lényegesen hatékonyabbá vált, csökkentve a korábbi idővesztést, növelve a pontosságot, és minimalizálva a hibák előfordulásának esélyét. A visszajelzések alapján a munkavállalók jelentős javulást tapasztaltak az adminisztratív feladatok gyorsaságában és pontosságában, ami hozzájárult a munkafolyamatok áramlásának javításához is.

Eredmények: Az egyik legfontosabb eredmény, hogy a jegyzőkönyvek automatikus generálása során az adatok közvetlenül a vállalati rendszerekből kerülnek be a dokumentumokba, így az adatbevitel hibái gyakorlatilag megszűntek. A korábbi, manuális folyamat során egy jegyzőkönyv elkészítése körülbelül hatvan percet vett igénybe, míg az automatizált rendszer segítségével ez az idő mindössze tizenkét percre csökkent. Ez a változás jelentős időmegtakarítást eredményezett (80%), és lehetővé tette, hogy a munkavállalók több időt fordítsanak produktív, értékteremtő feladatokra. Az elért eredmények a 22. ábrán láthatóak.

22. ábra: Elért eredmények bemutatása

(Forrás: Saját szerkesztés)



A rendszer lehetőséget biztosít arra, hogy a jegyzőkönyvek formátuma automatikusan igazodjon a csapatok igényeihez. Ezáltal nem szükséges manuálisan törölni vagy átszerkeszteni a jegyzőkönyv sablonját, ami tovább növeli a hatékonyságot. A jegyzőkönyvek kitöltése során minden szükséges adat azonnal rendelkezésre áll, és az adminisztrációval járó terhek jelentősen csökkentek. A megtakarított időmennyiségek a 3. táblázatban láthatóak.

3. táblázat: Időmegtakarítás az automatizált jegyzőkönyv generáló rendszerrel

(Forrás: Saját munka)

Intervallum	Érték (óra)	Érték (perc)
Heti megtakarítás	0,80	48
Havi megtakarítás	3,20	192
Éves megtakarítás	41,6	2496
Munkaidő megtakarítás %-ban	2,36%	2,36%

Hipotézis és az eredmények összehasonlítása

A jegyzőkönyvek automatizálásával kapcsolatos előzetes hipotézisünk az volt, hogy az automatizált rendszer bevezetése jelentős időmegtakarítást eredményezhet. A korábbi, manuális jegyzőkönyv-készítési folyamat körülbelül hatvan percet vett igénybe, ami tartalmazta az adatok manuális bevitelét, a jegyzőkönyv formázását és az aláírások begyűjtését is. A manuális folyamat lassúsága és hibalehetőségei miatt az idő- és erőforrás-veszteség jelentős volt.

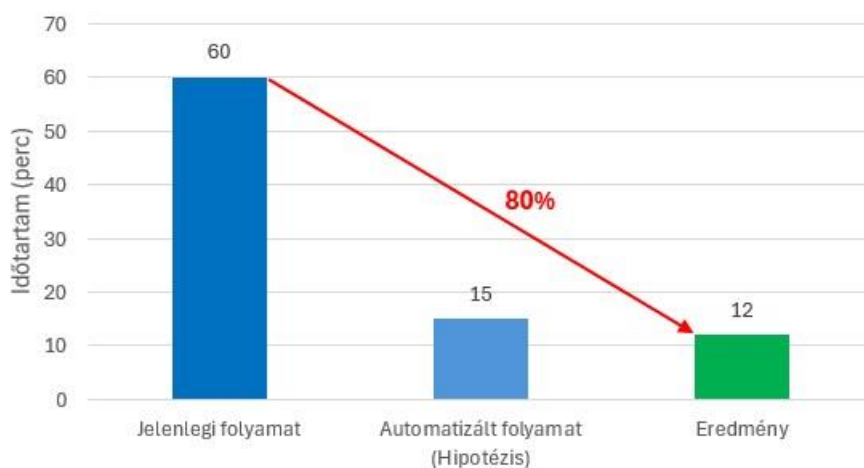
A bevezetett automatizálási megoldások alapján a hipotézisünk az volt, hogy az idő hatvan percről tizenöt percre csökkenthető, ami 75%-os időmegtakarítást jelentene. Az automatizálás révén elvártuk, hogy a rendszer képes legyen automatikusan betölteni az adatokat a jegyzőkönyvekbe, megszüntetve a manuális adatbevitelből adódó hibákat, valamint biztosítva, hogy a jegyzőkönyvek a megfelelő formátumban, a szükséges adatokkal gyorsabban készüljenek el. Emellett azt is feltételeztük, hogy az elektronikus aláírások bevezetésével az aláírási folyamatok is jelentősen gyorsulnak, mivel a manuális e-mailezéses kommunikáció kiváltható a rendszer automatikus értesítéseivel és a digitális aláírási lehetőségekkel.

Azonban az elért eredmények még a hipotézisben foglaltaknál is kedvezőbbek lettek. Az automatizált rendszer bevezetésével az időtartam hatvan percről tizenkét percre csökkent, ami 80%-os időmegtakarítást jelent. A vártnál jobb eredmények annak köszönhetők, hogy az automatizált rendszer nemcsak az adatok gyorsabb bevitelét és a jegyzőkönyv-formátumok

egyszerűsítését tette lehetővé, hanem az ellenőrzési folyamatot is gördülékenyebbé tette. A rendszer automatikusan figyelemmel kíséri a jegyzőkönyv státuszát, és emlékeztetőt küld a felelős személyeknek, amint teendőjük van, ezzel gyorsítva a dokumentum áramlását az ellenőrzési és aláírási folyamat során. Az elért eredmények a 23. ábrán láthatóak.

23. ábra: Célérték és az elért eredmények összehasonlítása

(Forrás: Saját szerkesztés)



A 80%-os időmegtakarítás meghaladta a kezdeti 75%-os elvárást, és bizonyította, hogy az automatizációval a jegyzőkönyvek gyorsabb elkészítése mellett az ellenőrzési folyamat is átláthatóbbá és gördülékenyebbé vált. Az automatikus értesítési rendszer és a digitális aláírási folyamat bevezetése nemcsak időt takarított meg, hanem csökkentette a hibák számát is, amelyek a korábbi manuális eljárás során gyakoriak voltak.

Következtetések

Az automatikus jegyzőkönyv-generálás átláthatóbbá tette az egész folyamatot, az ellenőrzési lépések pedig pontosan nyomon követhetők. A rendszer automatikusan értesíti a felelősöket, ha ellenőrzés vagy aláírás szükséges, és azonnal jelzi, hogy a folyamat melyik fázisában tart. Ez különösen fontos a több szinten zajló aláírási folyamatok esetében, mivel korábban az e-mailezésen alapuló kommunikáció könnyen vezetett késlekedéshez vagy hibákhoz. Az automatikus értesítéseknek köszönhetően a folyamatok gördülékenyebbé váltak, és kevesebb félreértés adódik.

Az eredmények alapján az automatizálás révén nemcsak időt takarítottunk meg, hanem növeltük a munkafolyamatok pontosságát és átláthatóságát is. A jegyzőkönyvek gyorsabban

jutnak el a végső aláírási fázisba, csökkentve a dokumentáció elkészítéséhez szükséges időtartamot.

Javaslatok a jövőre nézve

A jegyzőkönyv-generálás és ellenőrzés folyamatai további fejlesztési lehetőségeket rejtenek magukban. Javasolt lenne a rendszer további integrálása más belső folyamatokkal, hogy még több adatot lehessen automatikusan átvenni különböző vállalati rendszerekből. Ezáltal a folyamatok még gördülékenyebbé válhatnának, minimalizálva a hibalehetőségeket.

Érdemes lenne még az automatizáló rendszert tovább fejleszteni, hogy a jelenlegi tizenkét perces időtartamot, még tovább tudjuk csökkenteni.

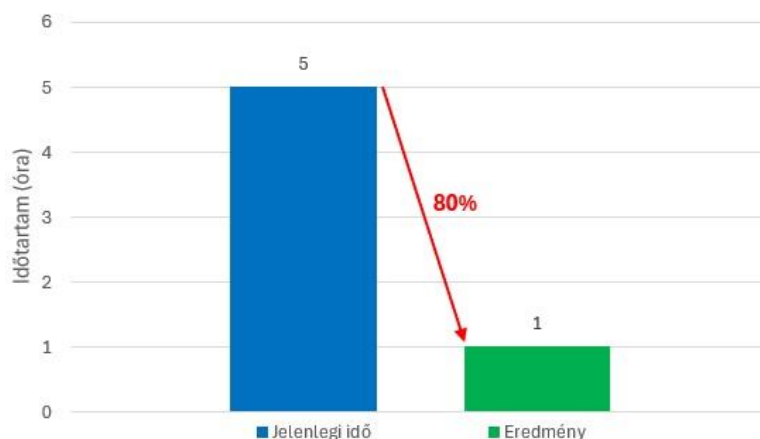
5.6 Éves orvosi vizsgálat adminisztrációjának automatizálásnak eredménye

Az orvosi alkalmassági vizsgálatok adminisztrációjának automatizálása egy jelentős lépés volt a vállalat munkafolyamatainak hatékonyságnövelésében. A korábbi, manuális eljárás, amely sokszor bonyolult és időigényes volt, komoly kihívást jelentett mind a munkavállalók, mind a csoportvezetők számára. Az automatikus rendszer célja az volt, hogy ezt a folyamatot egyszerűsítse, gyorsítsa, valamint a hibalehetőségek minimalizálásával javítsa a teljes beutalási rendszer átláthatóságát.

A próbaidőszak alatt kb. ötszáz munkavállalót vontunk be a rendszer tesztelésébe, és a visszajelzések alapján az eredmények pozitívak voltak. A munkavállalók elmondása szerint a korábban tapasztalt öt órás időráfordítás jelentősen csökkent, és az új rendszer használatával átlagosan egy órát töltöttek a beutaló kitöltésével és továbbításával. Ez azt jelenti, hogy a rendszer bevezetésével a folyamat 80%-os időmegtakarítást eredményezett, ami jelentős előrelépést jelentett a munkafolyamatok hatékonyságában. Az elért eredmények a 24. ábrán láthatóak.

24. ábra: Elért eredmények bemutatása

(Forrás: Saját szerkesztés)



Az új rendszer lehetővé teszi, hogy a munkavállalók egyszerűen, néhány kattintással kitöltsék a megfelelő formátumot, és közvetlenül a csoportvezetőnek továbbítsák. Az automatikus értesítések révén megszűntek a többszörös e-mailezési körök, és a csoportvezetők azonnal értesítést kapnak, amikor egy dokumentum jóváhagyásra vár. Ez jelentősen felgyorsította a jóváhagyási folyamatot, és csökkentette a hibákból adódó késéseket.

A rendszer egy másik nagy előnye, hogy az adatvédelmi szabályoknak is maximálisan megfelel. A csoportvezetők nem láthatják a munkavállalók személyes adatait a beutalók átnézése során, csak a releváns információkat, amelyek szükségesek a jóváhagyáshoz. Ez nemcsak az adatvédelem szempontjából fontos, hanem megkönnyíti a folyamatot is, mivel az adatok közvetlenül a rendszerben maradnak, és nem kell azokat manuálisan kezelni.

Hipotézis és az eredmények összehasonlítása

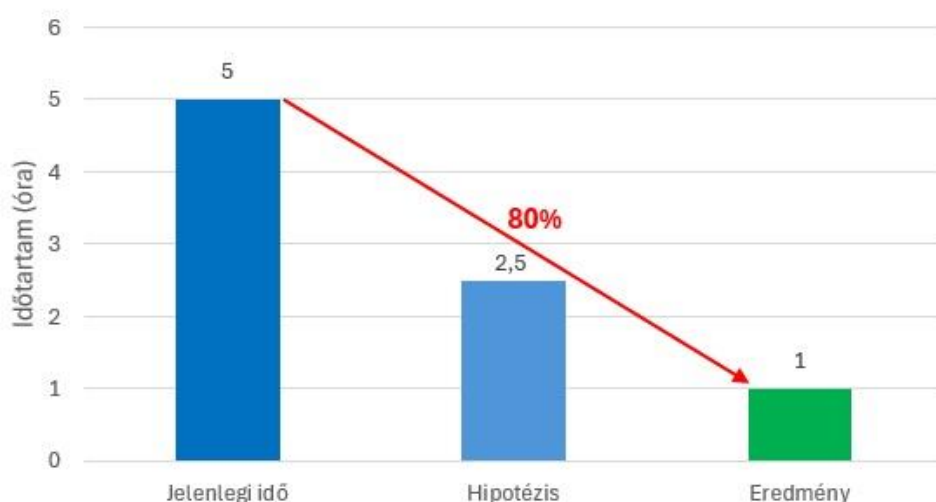
A bevezetéskor megfogalmazott hipotézisünk az volt, hogy az automatizálási rendszer segítségével a manuális folyamat legalább 50%-kal tudjuk csökkenteni, vagyis az időráfordítást 5 órától 2,5 órára kívántuk mérsékelni. Az automatizációval azt vártuk, hogy a manuális adatbeviteli hibák és a többszörös e-mailezési körök megszűnnek, és a beutalási folyamat jelentősen gyorsabbá válik, mivel a rendszer automatikusan kitölti és továbbítja a szükséges dokumentumokat.

A próbaidőszak alatt szerzett tapasztalatok és visszajelzések azonban meghaladták a hipotézisben megfogalmazott várakozásokat. Az elért eredmények szerint az új automatizált rendszer segítségével a beutalók kitöltése és a teljes adminisztratív folyamat időráfordítása 1

órára csökkent. Ez azt jelenti, hogy az időmegtakarítás nem 50%, hanem 80%-os lett, ami jelentős előrelépés a kiindulási adatokhoz képest. A rendszer bevezetése nemcsak az időráfordítást, hanem a hibák számát is minimalizálta, mivel a korábban kézzel végzett adatbevitel automatizált módon történik. Az elért eredmények a 25. ábrán láthatóak.

25. ábra: Az elért eredmények összehasonlítása

(Forrás: Saját szerkesztés)



Az alábbi háromoszlopos diagram jól szemlélteti az eredményeket. Az első oszlop mutatja a kiindulási adatot, amely alapján a manuális folyamat átlagosan 5 órát igényelt. A második oszlop a hipotézis szerinti célkitűzést ábrázolja, miszerint az automatizációval ezt 2,5 órára kívántuk csökkenteni. Végül a harmadik oszlop az elért eredményt mutatja, amely 1 órás időráfordítást jelez. A megtakarított időmennyiség a 4. táblázatban látható.

4. táblázat: Időmegtakarítás az automatizált beutaló rendszerrel

(Forrás: Saját munka)

Intervallum	Érték (óra)	Érték (perc)
Éves megtakarítás	4	240
Munkaidő megtakarítás %-ban	0,23%	0,23%

Következtetések

Az automatizált rendszer bevezetésével elért eredmények alapján egyértelmű, hogy a folyamat jelentős időmegtakarítást eredményezett. A kiindulási adat szerint a manuális orvosi alkalmassági vizsgálat beutalási folyamata átlagosan öt órát vett igénybe a munkavállalóktól. A bevezetett automatizálási rendszerrel kapcsolatos hipotézisünk az volt, hogy ezt az időt 50%-

kal, azaz kettő és fél órára lehet csökkenteni. Azonban a próbaidőszak eredményei alapján a valós időmegtakarítás ennél is nagyobb lett: az elért eredmény egy óra volt, ami 80%-os csökkenést jelent.

Ezek az eredmények azt mutatják, hogy az automatizált rendszer nemcsak az időtakarékoság szempontjából volt hatékony, hanem az adminisztratív hibák csökkentésében és a munkafolyamatok átláthatóságának növelésében is. Minden egyes munkavállaló átlagosan 4 órát spórolt meg a rendszer használatával, ami jelentős előrelépés a korábbi manuális folyamathoz képest. A megtakarítás hosszú távú hatása még jelentősebb, ha azt nagyobb létszámú munkavállalói körre vetítjük. Amennyiben a rendszert ezer főnél alkalmazzuk, az összes megtakarított munkaidő négyezer órát jelentene éves szinten, hiszen minden munkavállaló átlagosan négy órát takarít meg az automatizált folyamatnak köszönhetően. Ez rendkívül kedvező, ha figyelembe vesszük, hogy a rendszer fejlesztése során három fejlesztő ötezer munkaórát fordított a rendszer kialakítására. Bár a fejlesztési idő elsőre magasnak tűnhet, az elért időmegtakarítás alapján elmondható, hogy az automatizált rendszer bevezetése már az első évben közel megtérülne. Az ötezer munkaóra ráfordítását figyelembe véve, ha ezer munkavállalóval számolunk, az éves megtakarítás közel négyezer órát jelent, így a rendszer fejlesztési költségeit kevesebb mint másfél év alatt vissza lehetne nyerni. A további években pedig már teljes mértékben hasznot hozna a rendszer használata.

Javaslatok a jövőre nézve

Bár a rendszer bevezetése sikeres volt, vannak további lehetőségek a fejlesztésre. Tovább lehetne bővíteni a rendszer funkcionalitását, hogy még több adat automatikusan kerüljön a beutalókba, ezáltal még jobban csökkentve a manuális beavatkozás szükségességét. Ezen túlmenően érdemes lenne integrálni a rendszert más belső vállalati folyamatokkal, így még gyorsabb és átláthatóbb lehetne a teljes adminisztráció. Az új automatizált rendszer sikeresen igazolta, hogy az adminisztratív folyamatok jelentősen javíthatók a modern technológia segítségével. Az elért időmegtakarítás és a munkafolyamatok átláthatósága nemcsak a hatékonyságot növelte, hanem csökkentette az adminisztrációs hibákat, ezáltal egy hatékonyabb, stresszmentesebb munkakörnyezetet teremtve a vállalat minden dolgozója számára.

6. Összefoglalás

A diplomadolgozat kitűzött célja az volt, hogy a Lean által bevezetett újításoknak köszönhetően csökkentsük a felesleges időtartamokat a több időt igénylő feladatok, folyamatok között, így eleget tudjunk tenni a szigorúbb szabvány szerinti működésnek. A meghatározott cél 8%-os időtartam csökkenés volt. A dolgozat első részében tanulmányozva a magyar és a nemzetközi szakirodalmakat mélyebb betekintést láthatunk a Lean módszerek elméleti háttérében. Az elméleti háttér mélyebb megértésével betekintést nyertünk a Lean módszerek fő alapelveibe és eszköztárába, különösen azokba az elemekbe, amelyek a folyamataink időhatékonyságának növelését célozták. Ezt követően elérkeztünk a gyakorlati lépésekhez, ahol a vállalat működésének fejlesztésére irányuló bevezetett megoldásokkal sikerült hatékony eredményeket elérni.

Az első lépés a napi időveszteség táblázat bevezetése volt. Ezzel a módszerrel rendszeresen visszajelzést gyűjtöttünk a vállalat dolgozóitól arról, hogy mely feladatok és folyamatok veszik igénybe a legtöbb időt a napi munkavégzés során. A munkavállalók folyamatosan töltötték a táblázatot, amely alapján részletes elemzést végeztünk, hogy azonosítani tudjuk a kritikus pontokat. Ezeket a visszajelzéseket alapul véve indultak el a Lean szemléletű folyamatjavítások. A következő fontos lépés az volt, hogy egy többnapos továbbképzés keretében segítettük a dolgozókat elsajátítani a Lean gondolkodásmódot, és hogyan alkalmazhatják azt a napi munkájuk során.

Az egyik legfontosabb időhatékonyságra törekvő intézkedés az épületek közötti közlekedés optimalizálása volt. A dolgozók időveszteségei közül az egyik legnagyobb problémát a sétával töltött idő jelentette az egyes épületek között. Az innovatív megoldásunk az elektromos rollerek bevezetése volt, ami jelentősen felgyorsította a közlekedést. Az új közlekedési módnak köszönhetően éves szinten 2,29%-os munkaidő-megtakarítást értünk el munkavállalókként, ami jelentős előrelépést jelentett a hatékonyság növelésében.

A második nagyobb időhatékonyságot célzó lépés a megbeszélések redukálása és átszervezése volt. Elemeztük az aktuális állapotot, majd kidolgoztuk a megreformált megbeszélések rendszerét, ami lehetővé tette, hogy a felesleges és hosszúra nyúlt találkozókat rövidebbé és hatékonyabbá tegyük. A bevezetett változtatások eredményeként éves szinten 4,54%-os munkaidő-megtakarítást értünk el egy főre vetítve.

A következő folyamatfejlesztési lépés a jegyzőkönyvek automatikus generálásának bevezetése volt. Ez a fejlesztés lehetővé tette, hogy a jegyzőkönyvkészítési feladatokhoz kapcsolódó manuális munkafolyamatok automatizálva legyenek, csökkentve ezzel az adminisztratív terheket. Több körös igényfelmérést követően sikerült létrehozni egy olyan rendszert, amely nagyfokú elégedettséget váltott ki a munkavállalók körében. Az automatizáció eredményeként éves szinten 2,36%-os munkaidő-megtakarítást értünk el munkavállalókként.

Az utolsó nagyobb újítás, amely a vállalat teljes működésére kiterjedt, az orvosi vizsgálatok adminisztrációjának automatizálása volt. Ez a projekt jelentős mennyiségű munkaidőt igényelt, mivel minden érintett részleg igényeit és elvárásait figyelembe kellett venni a rendszer tervezése során. Az új adminisztrációs rendszer azonban rendkívül sikeresnek bizonyult, és éves szinten 0,23%-os munkaidő-megtakarítást eredményezett munkavállalókként. Habár ez a megtakarítás relatíve kisebbnek tűnhet, a hosszú távú fenntarthatóság és költséghatékonyság szempontjából jelentős hatással bír, mivel a bevezetés költsége többszörösen megtérül évről évre.

Az alábbi táblázatban és diagramon láthatóak az elért adok, amit a bevezetett folyamatok által sikerült elérnünk a megadott 8%-os időmegtakarításos cél érdekében, amit az 5. táblázatban és a 26. ábrán láthatunk.

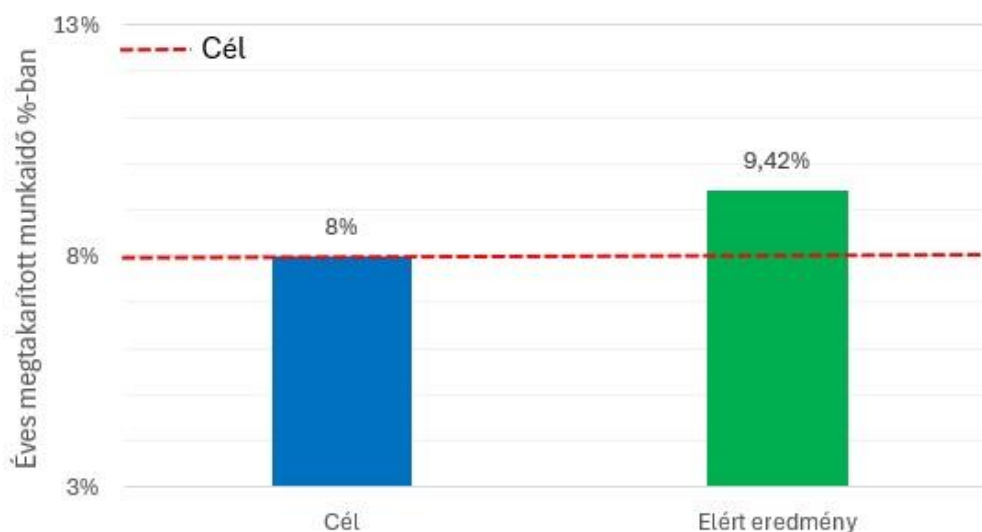
5. táblázat: Éves munkaidő megtakarítás

(Forrás: Saját munka)

Bevezetett folyamat megnevezése	Éves megtakarított munkaidő %-ban
Elektromos rollerek	2,29%
Megbeszélések redukálása	4,54%
Jegyzőkönyv automatizáció	2,36%
Orvosi vizsgálat adminisztarcójának automatizálása	0,23%
Összegzés	9,42%

26. ábra: A cél és az elért eredmény összehasonlítása

(Forrás: Saját szerkesztés)



Összességében a bevezetett Lean folyamatok rendkívül eredményesnek bizonyultak. A napi időveszteség táblázat használata, az elektromos rollerek bevezetése, a megbeszélések optimalizálása, a jegyzőkönyv automatizálása és az orvosi vizsgálatok adminisztrációjának átalakítása révén jelentős munkaidő-megtakarítást sikerült elérnünk. Az eredmények tükrében az eredeti, 8%-os időmegtakarítási célunkat sikerült túlteljesítenünk: a teljes munkaidő-megtakarítás összesen 9,42% lett. Ez az eredmény jól mutatja, hogy a Lean filozófia által bevezetett módszerek nemcsak a hatékonyságot növelték, hanem fenntartható megoldásokat is kínáltak a vállalat számára. A felesleges időtartamok csökkentésével nemcsak a költségeket sikerült optimalizálni, hanem javítottuk a munkavállalói elégedettséget is, hiszen a hatékonyabb munkavégzés kevesebb stresszel és nagyobb elégedettséggel jár a dolgozók számára.

Kijelenthetjük, hogy a Lean eszközök alkalmazása révén a vállalatunk elérte a kitűzött célokat. A 9,42%-os időmegtakarítás jelentős eredmény, amely hosszú távon fenntartható versenyelőnyt biztosít a vállalat számára. Az egyesített erőfeszítések révén nemcsak a hatékonyság javult, hanem a vállalat belső folyamatai is átláthatóbbak és gördülékenyebbek lettek, ami megerősíti a Lean filozófia sikerességét és hosszú távú előnyeit a vállalat életében.

Irodalomjegyzék

- [1] Bányai, T. (2010): *Lean menedzsment és logisztika*. Budapest: Typotex Kiadó, pp. 95–100.
- [2] Bányai, T. (2014): *Kaizen és Lean menedzsment*. Budapest: Typotex Kiadó, pp. 180–185.
- [3] Csath, M. (2008): *Stratégiai tervezés és vezetés*. Budapest: Akadémiai Kiadó, pp. 85–90.
- [4] Fekete, I. (2015): *Lean módszertan a feldolgozóiparban*. Magyar Iparszövetségi Hírlap, 23(6), pp. 75–80.
- [5] Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004): "Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking." *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), p. 1011.
- [6] Husti, I. (2020): *Előadásanyag*
- [7] Imai, M. (1986): *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill, p. 284.
- [8] Jenei, I. (2012): *Termelési rendszerek fejlesztése Lean szemléletben*. Miskolc: ME Kiadó, pp. 85–90.
- [9] Kovács, J. (2010): *Lean rendszerek alkalmazása Magyarországon*. Autóipari Szemle, 12(3), pp. 50–55.
- [10] Kovács, Zs. (2015): *Lean menedzsment és gyártási rendszerek*. Budapest: Kossuth Kiadó, pp. 90–95.
- [11] Liker, J. K. (2004): *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill, p. 330.
- [12] Molnár, P. (2017): *Autóipari folyamatfejlesztés Lean módszerekkel*. Győr: Széchenyi István Egyetem Kiadó, pp. 200–205.
- [13] Nagy, T. (2019): *Ipar 4.0 és a Lean összefonódása Magyarországon*. Ipari Innovációs Folyóirat, 17(4), pp. 75–80.
- [14] Ohno, T. (1988): *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press, p. 224.
- [15] Rother, M., & Shook, J. (2003): *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.

- [16] Shah, R., & Ward, P. T. (2007): "Defining and developing measures of lean production." *Journal of Operations Management*, 25(4), p. 805.
- [17] Szabó, Z. (2013): *Termelésmenedzsment alapjai*. Pécs: PTE Kiadó, pp. 120–125.
- [18] Taylor, F. W. (1911): *The Principles of Scientific Management*. Harper & Brothers, pp. 80–90.
- [19] Tóth, A. (2016): *Lean és folyamatos fejlesztés a gyakorlatban*. Debrecen: Debreceni Egyetem Kiadó, pp. 70–75.
- [20] Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996): *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster, p. 352.
- [21] Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990): *The Machine That Changed the World*. Simon & Schuster, p. 323.

Ábrajegyzék

1. ábra. : A Lean fejlődése	8
2. ábra: Toyota Production System (TPS) modell bemutatása	11
3. ábra: Lean alapelvei	14
4. ábra: 5S bemutatása	19
5. ábra: Egyszerű Kanban tábla	21
6. ábra: Kaizen működése	23
7. ábra: Lean ismerete és használata a csoportban	27
8. ábra: Lean továbbképzések felépítése	28
9. ábra: Napi idővesztés táblázat	29
10. ábra: Feltételezett időmegtakarítás a két közlekedési lehetőségek között	32
11. ábra: Kép az elektromos rollerről.....	33
12. ábra: Hipotézis által megspórolható időmennyiség a megbeszélések rövidítése szempontjából.....	35
13. ábra: Hipotézis az automatizálással megspórolható időmennyiségről.....	38
14. ábra: Hipotézis az időmegtakarításra	41
15. ábra: Továbbképzések által elért eredmények	44
16. ábra: Eredmények összehasonlítása	45
17. ábra: Legnagyobb idővesztések.....	47
18. ábra: Módszerek összehasonlítása.....	49
19. ábra: Hipotézis és az elért eredmények összehasonlítása.....	51
20. ábra: Megbeszélések időcsökkentésével elért eredmény	54
21. ábra: Hipotézis és az elért eredmények összehasonlítása.....	55
22. ábra: Elért eredmények bemutatása.....	57
23. ábra: Hipotézis és az elért eredmények összehasonlítása.....	59
24. ábra: Elért eredmények bemutatása.....	61
25. ábra: Az elért eredmények összehasonlítása	62
26. ábra: A cél és az elért eredmény összehasonlítása	66

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Megspórolt időmennyiség havi és éves bontásban	50
2. táblázat: Időmegtakarítás a megbeszélések idejének csökkentésével.....	55
3. táblázat: Időmegtakarítás az automatizált jegyzőkönyv generáló rendszerrel.....	58
4. táblázat: Időmegtakarítás az automatizált beutaló rendszerrel	62
5. táblázat: Éves munkaidő megtakarítás.....	65

NYILATKOZAT

A diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Sukta Dominik Norbert
A hallgató Neptun kódja: M3WXFJ
A dolgozat címe: Lean folyamatok bevezetése egy autóipari nagyvállalatnál
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Műszaki Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Műszaki Menedzsment Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: Gödöllő, 2024 év 10 hó 31 nap

Sukta Dominik N.

Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Sukta Dominik Norbert (M3WXFJ) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védelemre

javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz:

igen nem^{*3}

Kelt: Gödöllő, 2024. október 31.



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.