

DIPLOMADOLGOZAT

Pál Vince

Ellátásilánc-menedzsment

Mesterszak

Budapest

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Ellátásilánc-menedzsment Szak

LEAN eszközök fejlesztése a Statron Hungária Kft. gyártási részlegén

Belső konzulens:

Dr. Gyenge Balázs

Egyetemi docens

Külső konzulens:

Szűcs Gábor

Ügyvezető

Készítette:

Pál Vince

VIS9IY

Levelező

Intézet/Tanszék:

**Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet, Agrárlogisztika,
Kereskedelem és Marketing Tanszék**

Budapest

2023

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
2. Szakirodalom feldolgozása	5
2.1. Lean Történelem	5
2.2. Kanban	6
2.3. 5S.....	12
2.4. Vizuális irányítás.....	15
3. Saját kutatás	20
3.1. Módszertan.....	20
3.2. Kutatási célok.....	21
3.3. Gyártás folyamatának bemutatása.....	21
3.4. Kanban rendszer kialakítása.....	21
3.5. 5S bevezetése a kábelgyártó állomásra	30
3.6. Padlójelölések	40
4. Összefoglalás.....	45
5. Irodalomjegyzék.....	48
5.1. Források.....	48
5.2. Elektronikus források	48
1.sz. melléklet: Ábrák	50
2.sz. melléklet: Táblázatok	61
3.sz. melléklet: Ábrajegyzék	64
4.sz. melléklet: Táblázatjegyzék	65

1. Bevezetés

„A legtöbb ember több időt és energiát fordít arra, hogy kerülgesse a problémákat, mint arra, hogy megragadja és megoldja őket.“

Henry Ford (<https://quotepark.com/hu/szerzok/henry-ford/>)

A fenti idézet úgy gondolom remekül összefoglalja a legtöbb gyártói tevékenységet folytató vállalkozás mentalitását, habár ez véleményem szerint nem tudatos, csupán a szükséges ismeret hiánya miatt alakult ki. Problémák kellő monitorozása és a dolgozók megfelelő információs szintre hozása után fegyelmezett munkavégzéssel szinte külön, költséges befektetések nélkül jelentős eredmény javulást tapasztalhatunk a megoldások bevezetése után szinte rögtön.

A növekvő készlethiányok, bizonytalan beszállítások és emelkedő alapanyagárak mellett egy globális szinten működő vállalat nem engedheti meg magának, hogy ne megfelelően és naprakészen működjön a gyártási részlege.

Ezért kifejezetten fontosnak tartom, hogy minél hamarabb elejét vegyük a problémáknak és korszerűsítsük a lean eszközöket, ezáltal javítva a működés színvonalát. A teljeskörű lean gyártás megvalósítása természetesen nem egyszerű feladat, sőt azt gondolom, hogy bizonyos szegmensekben kivitelezhetetlen, viszont az alap eszközök alkalmazása és integrálása bárhol megoldható.

Marketing tanulmányaim során szakirány vezetőm zárthelyi dolgozatok alkalmával gyakran élt a következő feladattal a tényleges tudás tesztelésére: "Az adott fogalmat magyarázza el a nagymamájának. " Ennek a célja, hogy a komplex cikornyás definíciók helyett a lehetőségekhez mért legdirektebben fogalmazzuk meg mondanivalónkat, hogy a lehető legeredményesebben azonos tudásszintre hozzuk a másik felet.

Ha ezt a módszertant a leanre szeretnénk alkalmazni, véleményem szerint valahogy a következőképp nézne ki:

Józan "paraszti" gondolatok csokorba gyűjtve.

Talán ezen leegyszerűsített megfogalmazással tudnánk megfogni a lean fogalmát. Egyszerű, hasznos és nem ördögtől való módszerek összessége, amik kétlábbal állnak a földön, csupán félelmetesen hangzó japán kifejezésekkel van teletűzdelve.

A lean egyik legnagyobb szépsége, hogy nem csak egy száraz gyártásszervezési módszertan, hanem sokkal inkább egy filozófia, ami a folyamatok megértését, az alulról építkezést, a veszteségek csökkentését és a dolgozókon keresztül termelt tényleges érték elérését szorgalmazó eszköztár.

A dolgozatom második felében leírt esettanulmányomban alapvetően a cég gyártásának három szekcióját szeretném vizsgálni majd megoldásokat javasolni. Az első a gyár nagy forgási sebességű réz anyagaira alkalmazandó kanban rendszer kiépítése. A második a kábelgyártó állomás helyzetének felmérése és 5S módszerek bevezetése, aminek eredményességét kísérlettel szeretném ellenőrizni. Majd a gyárban szeretném növelni a vizuális irányítás jelenlétét a padlójelölések vizsgálatával és korszerűsítésével, ehhez felmérem a jelenlegi jelölések hibáit és javaslatot teszek az új jelzések felhelyezésére.

Kutatási célok:

- C1.: A kanban szisztéma alkalmazásával biztosítható az optimális készletszint a réz anyagoknál.
- C2.: Az 5S módszer bevezetésével biztosítható a 30 másodperces szabály a szerszámok eléréséhez.
- C3.: A padlójelölések korszerűsítésének segítségével kizárhatóak a potenciális baleseti források a gyártási területről, ezáltal kialakítva a rendezett és biztonságos munkaterületet.

2. Szakirodalom feldolgozása

2.1. Lean Történelem

Hogy mi a lean? Meglehetősen könnyen összefoglalható egyetlen mondatban. A lean a Toyota Production System amerikai vagy európai szemmel átgondolt módszertana. Dolgozatom legelején szeretném röviden bemutatni a lean menedzsmentet és a mögötte húzódó Toyota Production System történetét.

A XX. század talán nevezhető az emberiség legproduktívabb évszázada volt. Ezen korszak elején kezdett el ragyogni az autógyártás csillaga Henry Ford égisze alatt. Elődeihez képest számos világmegváltó koncepciót és menedzsment szempontból jelentős megoldást volt képes bevezetni, például a gyártósoron történő szalag rendszerű gyártást. Ezen ragyogás az 1940-as évekre kezdett alábbhagyni, amikor is az óceán túloldalán Japán szigetén a Toyota autógyár dolgozói kezdték megelégni a kialakult versenyhelyzet erőviszonyait.

1933-ban alakult ki az autó gyártási üzletág az odáig szövőgép foglalkozó (Toyota Automatic Loom Works Ltd.-ben). A kezdeményezés olyan sikeres volt, hogy az 1940-es években már meghatározó ágazata volt a japán gazdaságnak. A történelem eseményei következtében a lerombolt, demoralizált és nyersanyagokban nem túl gazdag Japán arra kényszerült, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokat a lehető leghatékonyabb és ekonomikusabban használja fel. Ez a felismerés vezette az akkorra már Toyota Motor Corporation-ként működő vállalatot arra, hogy kialakítsák a Just-in-Time elvet, mely a TPS alapjának tekinthető. (Husi, 2008)

A TPS gyakorlatilag átemelte a górcső középpontját a termelő gépekről és azok kiaknázottságáról a termékre, illetve annak áramlására. A Toyota Gyártási Rendszer azt állítja, hogy a sikeres gyártás nélkülözhetetlen aspektusai a következők:

- Megfelelő kapacitású gépek használata az éppen adott volumenhez
- Gyártási színvonal érdekében alkalmazott ellenőrző gépek
- A gyártási folyamatok sorrendjének megfelelő gépelhelyezések
- Az átállások sebességének növelése a kis volumen legyártása érdekében
- Pull elv

Ezen aspektusok alkalmazása lehetővé teszi egyfajta konstans minőséget, gyártási sebességet és reakcióképességet a vevői igényekkel szemben, miközben a vállalat élete is konszolidálódna a hatékonyabb és precízebb információ áramlásnak köszönhetően.

(<https://lean.org.hu/alapok/a-leanrol/>)

“A lean gondolkodásmódja James P. Womack, Daniel Roos és Daniel T. Jones „The Machine That Changed the World” (1990) című könyvében jelent meg átfogóan. Majd James P. Womack és Daniel T. Jones következő, „Lean Thinking” (1996) (Lean Szemlélet, 2009) című kötetében tovább finomította ezeket a lean elveket az alábbi ötre:

- Érték meghatározása a vevők szemszögéből
- Értékfolyamat azonosítása minden értéket képviselő termék esetében, valamint minden, előállításukhoz jelenleg szükséges lépés megkérdőjelezése (általában tízből kilenc veszteség)
- Folyamatos áramlás biztosítása a megmaradt, értékteremtő lépéseken keresztül
- Húzóelv megvalósítása az összes lépés között, ahol folyamatos áramlás lehetséges
- Tökéletességre való törekvés, hogy a vevő kiszolgálásához szükséges lépések száma, az átfutási idő és a szükséges információ mennyisége folyamatosan csökkenjen”
(<https://lean.org.hu/alapok/a-leanrol/>)

2.2. Kanban

A dolgozatom első felében szeretném részletekbe menően bemutatni azokat a lean eszközöket és hozzájuk kapcsolódó módszereket, amelyeket majd az esettanulmányomban szeretnék a gyakorlatba ültetve alkalmazni is. Az első bemutatásra kerülő lean eszköz a kanban. A kanban véleményem szerint egy roppant mód jól alkalmazható módszer, szépsége és effektivitása az egyszerűségében rejlik. A szakirodalmak számos kanban típust megkülönböztetnek, ezek akár egész bonyolultak is lehetnek, de úgy gondolom, hogy alapjaiban bárhol alkalmazható, bevezetése nem igényel nagy összegű beruházást, fenntartása nem kerül pénzbe, hatékonysága egyedül a dolgozók lean képzettségéről és a dolgozói fegyelem mértékétől függ. Amennyiben az előbb említett, letről (dolgozót) építkezés és nyitottság mentalitása megvan a vezetőkben, akkor e kiváló eszköz hatalmas előrelépést jelenthet az azt alkalmazó vállalatnak.

Hogy a kanban módszert teljes mivoltában tudjuk vizsgálni, szeretném annak történetével kezdeni a bemutatását.

Amennyiben a kanban kialakulását szeretnénk megismerni, bizony vissza kell mennünk jó pár évet a történelemben, egészen az Edo korszakbéli Japánig. Az országot hosszú évszázadokig háborús konfliktusok és társadalmi bizonytalanság jellemezte, ám az új korszakkal együtt bekövetkezett a jólét és gazdasági fellendülés, amelynek

következményeképp az utcák megteltek éttermekkel, boltokkal, kik konstans versenybe szálltak a vásárlókért. A zsúfolt rengetegben a tulajdonosoknak új ötletekhez kellett nyúlniuk a figyelem felkeltéséért, így született meg a Kanban, KAN (看) mint jel, BAN (板) mint tábla (lásd ábra 1, ábra 2).



Ábra 1 Egy fűrész készítő Kanban táblája, a fenti szöveg jelentése “garantált (minőség)” a lenti pedig “adás vétel” (<https://shorturl.at/ekptQ,2020>)



Ábra 2 Edo korabeli utcát ábrázoló fanyomat KANBAN táblával (<https://shorturl.at/ekptQ,2020>).

Hogy mi a közös ezen táblákban és a modern Kanban kártyákban? Az információ vizuális közlése tisztán, érthetően és egyértelműen.

A Kanban modern értelmezése az 1940-es években fogalmazódott meg a japán Toyota gyárban. Ezen időben a gyár nem igazán sikeresnek nevezhető, a gyártás veszteséges volt, nem tudtak lépést tartani az amerikai konkurenciával. Ezen időszakban csatlakozott Taiichi Ohno mérnök, aki forradalmi ötleteivel alapjaiban véve reformálta meg a gyárat. Ő sorolta be a veszteségeket 7 kategóriába (MUDA-ba). A túltermelés, túlkészletezés túlságosan is jellemző volt, jelentős veszteséget eredményezve. (<https://kanbantool.com/kanban-guide/kanban-history>,2020)

- Túltermelés: A szükségesnél vagy a szükségesnél többet termel, ami többletkészlethez, várakozási időhöz és szükségtelen költségekhez vezet.
- Várakozás: üresjárat, idő, amikor az emberek, berendezések vagy anyagok nem állnak készen, amikor szükség van rá, ami késedelmet és hatékonyság csökkenést eredményez.
- Szállítás: Emberek, anyagok vagy termékek mozgatása, amely nem növeli a termék vagy szolgáltatás értékét, és károkhoz, késésekhez és hulladékhoz vezethet.
- Feldolgozás: Minden olyan szükségtelen tevékenység, lépés vagy folyamat, amely nem növeli a termék vagy szolgáltatás értékét, és erőforrásokat fogyaszt.
- Készlet: A nyersanyagok, a befejezetlen termelés vagy a késztermékek többletkészlete, amely leköti az erőforrásokat, megnöveli az átfutási időt, és elavuláshoz vagy pazarláshoz vezethet.
- Mozgás: Emberek, berendezések vagy anyagok minden olyan szükségtelen mozgása vagy mozgatása, amely nem ad hozzáadott értéket, és fáradtságot, sérülést vagy késést okozhat.
- Hibák: Minden olyan termék vagy szolgáltatás, amely nem felel meg a minőségi szabványoknak vagy a vásárlói elvárásoknak, és átdolgozást, javítást vagy cserét igényel.

E hét veszteség azonosításával és megszüntetésével a szervezetek racionalizálhatják folyamataikat, csökkenthetik a költségeket, javíthatják a minőséget és növelhetik az ügyfelek elégedettségét (Ohno, 1988)

Ohno a megoldáshoz vezető ötletét egy amerikai szupermarketből vette. Az áruházban minden termékhez tartozott egy kis azonosító, melyet a pénztáros fizetéskor levett és gyűjtött. Bizonyos időnként a raktáros megnézte ezen azonosítókat, ha megfelelő mennyiség

összegyűlt, a dolgozó újra töltötte a polcokat.(<http://www.thotquality.hu/cikkek/a-karcsusított-gyartas-a-lean-production.html> 2009)

Taiichi Ohno a következőképp fogalmazza meg az élményeit az Amerikában töltött időszakról:

Amikor 1956-ban volt, Ohno Amerika szerte gyártó üzemeket látogatott, mint a GM vagy a Ford. Ennek ellenére a legmegfogóbb jelenség az USA szerte elterjedt szupermarketek voltak számára. Az 1940-es évek végére már tanulmányozták japánban az Egyesült államokbéli szupermarketek működését és alkalmazni kezdték az ott látott módszereket.

Az autógyártás és a szupermarketek működését összevetni elsőre talán különös gondolatnak tekinthetjük, de Ohno és csapata vizualizálta a bolt utántöltő rendszerének kapcsolatát a Just-in-Time rendszerrel.

A szupermarket az a bolt, ahol a vásárló megveheti azt, amire szüksége van, amikor szüksége van rá a szükséges mennyiségben, a dolgozók feladata pedig ezen igények hatékony kielégítése a polcok töltése által. A bolt szempontjából teljes mértékben racionális a rendszer, csak a feltöltött áru kerül eladásra, így nincs fölösleges munka nem eladásra kerülő árukészlet mozgatása által, de a vásárló is csak a tényleges igényeinek megfelelően vásárol. Ez a gondolatmenet segítette Ohnot, hogy megközelítsék a Just-in-Time céljukat, amit 1953-ban ténylegesen sikerült megvalósítaniuk. (Ohno, 1988)

“A kanban szerepe többszörös, vizualizálja az igényt (miből, mennyit, hova), megakadályozza az anyagihiányt, csökkenti a gyártásközi készleteket, megakadályozza a túltermelést. A kanban kezdetben kártyaként indult, de manapság már nagyon sok ötletes formája létezik. A kanban több fajtáját ismerjük, egyik ilyen a gyártási kanban, amikor a gyártás elindítására vagy befejezésére használják, a másik rendelési kanban, amikor a folyamatos anyagellátásra használják, és természetesen létezik az integrált változat is. A kanban általában valamilyen mértékegységet jelöl, és ha több doboznyi készült el, akkor a jelek száma jelezheti azt. Ez előnyös lehet az anyagmozgatók számára munkájuk ütemezése szempontjából”.

<http://www.thotquality.hu/cikkek/a-karcsusított-gyartas-a-lean-production.html>, 2009)

Ohno a következőképp vélekedik a kanbanról:

A kanban alapvetően egy kártya, amelynek funkciója három kategóriára osztható: információ felvevő funkció, információszállító funkció és gyártási információ funkció. A

kanban információs rendszerként is értelmezhető, működik vertikálisan és horizontálisan a Toyotán belül és a Toyotával együttműködő cégekben egyaránt. Első körben a kártyák csupán az adott termék cikkszámát és egyéb gyártáshoz kapcsolódó információt tartalmazták, ezt nevezték el “kanban”-nak majd a későbbi rendszerre forrt módszertant “kanban system”-nek. A gyáron belüli folyamatokat feltétlenül sztenderdizálni és szisztematizálni kellett, hiszen a cél, hogy egyetlen papírdarabról lehessen ránézésre megmondani a kulcsfontosságú információkat: gyártási mennyiség, idő, módszer, átviteli mennyiség, átviteli idő, rendeltetési hely, szükséges rakodási felszerelés, tároló stb.

A kanban rendszer egyik legfontosabb előnye, hogy láthatóvá teszi a gyártási folyamatokat valós időben, ezáltal a vezetőknek lehetőségük nyílik a szűk keresztmetszetek, hiányok és elhagyható készletek beazonosítására, ami segítséget nyújt a folyamat fejlesztése érdekében szükséges lépések meghozatalához. A rendszer vizuális természetéből adódóan megkönnyíti a különböző osztályok dolgozóinak az egymással való kommunikációt azáltal, hogy ránézésre látható, ha a folyamatban cselekvés szükséges.

A kanban rendszereket sikeresen implementálták az már az iparágak számos területén. mint például az autóipar, elektronikai gyártás és az egészségügy. A népszerűségének oka az egyszerűsége, rugalmassága és a képessége, hogy a termelési és szolgáltatási környezetben fenntartsa a folyamatos fejlődés lehetőségét. Azáltal, hogy valós idejű rálátást biztosít a gyártási folyamatra, és lehetővé teszi a munkavállalók számára, hogy gyorsan reagáljanak a változásokra, a Kanban rendszer segíti a szervezeteket a hatékonyság, a minőség és a vevői elégedettség magasabb szintjének elérésében.

(Ohno, 1988)

A két eljárásnak integrált változata is létezik. A folyamatok között létrehozunk egy tárolót (ez az ún. supermarket), ami két feladat közötti, alacsony mennyiségű, elengedhetetlen készlet tárolását jelenti, amelyből a következő állomás a műveletéhez szükséges készleteit hívja le. A tároló készlet szintjét meghatározza az ütemidő. (Husi, 2008)

Hogy mi a kanban?

A kanban a Just In Time filozófia alapvető eszköze. Segítségével úgy tudjuk kivitelezni a JIT elvet, hogy csupán a kellő készleteket, a szükséges időben, a szükséges mennyiségben gyártunk és mozgassuk. A gyártásban azokat a kártyákat (vagy egyéb információ továbbító eszközöket) jelenti, amelyek termék legyártást vagy anyagmozgatást indukálnak a folyamatban. A kártyán szereplő adatok alapján pontosan tudhatjuk, hogy mit és milyen

menyiségben szükséges gyártani, mit milyen termelési fázisban kell mozgatni. (<https://kaizenpro.hu/lean/>)

Pár gondolat, hogy mire is jó a kanban rendszer:

- Csökkenthetjük a készleteinket, ezáltal kiiktathatjuk a hét veszteség egyikét
- Meggátolhatjuk a készlethiányt és a túltermelést azáltal, hogy az elméletet követve a termelés irányítását az operatív szintre helyezzük
- Vizualizálja a termelés folyamatát, ezáltal javítva az átláthatóságot
- Egy kanban általában egy doboz termékhez tartozik (<https://kaizenpro.hu/kanban/>, 2019)

A kanban alkalmazásának korlátai: “A kanban a feltöltő rendszer működtetésére szolgál. A feltöltő rendszerben a várható igény alapján tudjuk meghatározni a folyamatok közötti készleteket. Mivel célunk az, hogy készleteink minél kisebbek legyenek, nagyon pontosan kell ismernünk a várható igényt.

Minden alkalommal, amikor az igényben jelentős változás áll be, újra kell számolnunk a kártyák mennyiségét. Ezért, ha az igény folyamatosan ingadozik, nem tudjuk úgy meghatározni a kártyák számát, hogy az hatékonyan irányítsa az anyagok áramlását és gyártását.

Ha a kereslet ingadozása nagyobb, mint $\pm 10\%$, már speciális késztermék készletet kell létrehoznunk, hogy az igény ingadozásait leválasszuk a termelésről. Ha ennél is nagyobb az ingadozás, a kanban rendszert nem lehet hatékonyan üzemeltetni.” (Kosztolányi, 2019)

2.3. 5S

A következő fejezetben szeretném bemutatni az esettanulmány második kardinális lean eszközét, az 5s módszertant. Véleményem szerint ez az a lean eszköz, amit minden műhelyben, műtőben, gyártási területen vagy konyhában alkalmazni kellene, hiszen valamilyen szinten ez a lean egyik alapja, a leanné válás útjának egyik első mérföldköve.

Az 5s segítségével a munkafolyamatok lerövidülnek, optimálisabbak és transzparensnek lesznek. Úgy gondolom az 5S működésének korlátja nem a bevezetése, hanem a működésének szinten tartása. Különösen fontosnak tartom ezt az eszközt, hogy megőrizzessük a munka folytonosságát. Természetesen a rutin minden munkakörben fontos, az adott folyamat effektív elvégzéséhez szinte elengedhetetlen. De mi van abban az esetben, ha az adott feladatot rendszeresen végző rutinos dolgozó beteg lesz, szabadságra megy vagy esetleg elhagyja a vállalatot azonnali hatállyal? Úgy gondolom az ilyen esetekben van nagy jelentősége ennek az eszköznek, hiszen jelentős mértékben leegyszerűsíti az új kolléga betanítását a transzparencia által.

A munkavégzés akkor a legegyszerűbb ha a munkakörnyezet a lehető legegyszerűbben van kialakítva. Az 5S lean eszköz lényege a rendezett, igényes, átlátható és áttekinthető munkahely létesítése annak érdekében, hogy a munka hatékony és veszteségektől mentes legyen. (Kosztolányi, Schwahofer, 2015)

Az 5S, mint fogalom öt különböző japán kifejezésből ered, ami a tiszta és rendezett munkakörnyezetet jellemzi:

- 整理 SEIRI-elrendezés
- 整頓 SEITON-rend
- 清掃 SEISO-takarítás
- 清潔 SEIKETSU-tisztaság
- 躰 SHITSUKE-fegyelem (Womack, Jones, 2003)

Az 5S stabil implementálása a munkakörnyezetbe az egyik legfontosabb mozzanat a lean szervezetté válás útján. Az 5S nem egy egyszeri húzás vagy pillanatnyi állapot. Ugyan a

bevezetést követően kialakul egyfajta rend, de ez a lean eszköz nem áll meg itt, hanem a már kialakított rendezett munkakörnyezet folyamatos fenntartása is a célja, amit a folyamatos fejlesztésen keresztül érhetünk el. Az 5S nem csupán a lean alapja, hanem egy öngerjesztő folyamat: minél inkább jelen van, annál előrébb haladunk a leanné válás útján, de minél előrébb járunk annál magasabb szintre kell emeljük az 5S-t. (Kosztolányi, Schwahofer, 2015)

A Lean szótár a következőféleképpen rendelkezik az 5S lépéseinek kapcsolatáról:

Az öt S egy olyan módszertan, amelynek szintjei nem egymás után következnek, hanem sokkal inkább egymást kiegészítik, egymást erősítik. Az első három S könnyen és jól definiálható, míg az utolsó kettő enyhén megfoghatatlanabb, gyakran eltérően is fordítják. Még a leant magasfokon űző japán gyárak között is lehetséges, hogy a fókuszpontot az első 3S-re helyezik. (Kosztolányi, Schwahofer, 2015)

Egyes értelmezések szerint ez a lean eszköz 6S néven ismert, ugyanis egyes vállalatok kiemelik a folyamatok közötti állandó biztonság fontosságát, mint folyamatosan alkalmazandó módszert. (Európai Lean Egyesület, 2015)

Németh Balázs a következőképpen értelmezi az 5S szintjeit:

Seiri: A nem szükséges dolgok kiszűrése a munkahelyről. Célja, hogy az adott eszközről megállapítsuk, hogy feltétlenül szükséges-e és amennyiben nem, el kell távolítani, hogy a munkafolyamatok zavartalanul menjenek végbe.

Seiton: A nélkülözhetetlen dolgok értelmes, konzekvens tárolása, elrendezése és jelölése, úgy, hogy azok bármikor elérhetőek legyenek. Ez a szint a gyártáshoz kapcsolódó szerszámok, kellékek ideális elhelyezését jelenti. Amennyiben az adott szerszám gyakrabban van használva, azt gyorsabban és komfortosabban kell tudni elérnünk és ezen a fontossági sorrend szerint haladva kell a leggyakrabban használt eszköztől eljussunk a legritkábban használtig. A rend fenntartása érdekében fontos, hogy minden dolgozóban tiszta legyen, milyen is az ideális állapot, és világos legyen a fejében a kötelesség, hogy, ha eltérést tapasztal az előbbi állapothoz képest, állítsa vissza azt.

Seiso: A tulajdonosi szemlélet elsajátítása a munkavállalók körében. A munkakörnyezet periodikus takarítása, koncentrálva a szennyezés forrására. A cél nem az

állapot kialakítása, hanem annak megtartása, hiszen egy ápolts, tiszta és karbantartott környezetben sokkal könnyebben lehet megakadályozni a hibákat, üzemzavarokat és természetesen mindezek következményeképp a selejtyártást. Hogy ezt elérhessük, mindenkiben ki kell alakuljon az a jellegű felelősségtudat, hogy úgy vigyázzon a környezetének tisztaságára, mintha a sajátja lenne, és ezt rutinszerűen végezze, anélkül, hogy ezt külön elvégezendő feladatnak tekintené.

Seiketsu: Ez a szint az előző 3S kiegészítése, lényege, az első három lépés eredménye konstans megmaradhasson anélkül, hogy visszaesés következne be a színvonalban. Ennek eszköze lehet a folyamatos visszacsatolás (az 5S minőségének értékelése, információ nyomtatékosítása vizuális eszközökkel, 5S meglétének jutalmazása részlegenként)

Shitsuke: Az 5S szemléletmód elsajátítása a dolgozók által, olyan szinten, hogy ezen elveket maguktól is osszák, anélkül hogy a vezetőknek presszionálni kelljen a szabálybetartást. <http://www.kvalikon.hu/cikkek/5s-modszer-scm.php>, 2020)

A harminc másodperces szabály a lean menedzsmentben egy metódu, aminek feladata, hogy az adott feladat vagy munkafolyamat 30 másodpercen belül hozzáférhető és elvégezhető legyen, feltéve ha az nem ad hozzá értéket a folyamathoz, vagy nem növeli a produktivitást. A 30 másodperces szabály fő célja az idő- és erőforráspazarlás csökkentése, miközben növeli a munkahelyi hatékonyságot és eredményességet.

Ez a szabály a folyamatos fejlesztés és a veszteségcsökkentés lean menedzsment elvein alapul. A nem értéknövelő feladatokra fordított idő csökkentésével a szervezetek növelhetik az értéknövelő tevékenységekre rendelkezésre álló időt, ami javítja a termelékenységet, a minőséget és az ügyfelek elégedettségét. Fontos azonban megjegyezni, hogy a 30 másodperces szabály csak egy eszköz a lean menedzsment eszköztárában, és a sikeres megvalósításhoz kulturális váltás szükséges az egész szervezetben.

Hiroyuki Hirano a lean gyártás területén ismert szerző és szakértő. Számos könyvet írt a témában, köztük "5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation" című könyvet, ahol elmagyarázza a 30 másodperces szabályt. Hirano szerint a 30 másodperces szabály a munkahelyszervezésben és a vizuális menedzsmentben alkalmazott elv, ami kimondja, hogy minden szükséges tárgynak, munkaeszköznek vagy szerszámnak könnyen és 30 másodpercen belül elérhetőnek kell lennie. Ha egy tárgy, munkaeszköz vagy szerszám nem 30 másodpercen belül elérhető, akkor azt közelebb kell

helyezni a felhasználási helyhez, vagy teljesen el kell távolítani, ha sürgősség van. A 30 másodperces szabály célja a pazarlás csökkentése azáltal, hogy kiküszöböli a felesleges mozgást és vagy eszközök keresgélését. Ennek az elvnek a követésével a munka hatékonyabban és kevesebb megszakítással végezhető, ami javítja a termelékenységet és a minőséget. (Hiroyuki, 1995)

2.4. Vizuális irányítás

Ezen két fogalom, habár az előzővel is összefügg, de véleményem szerint mégiscsak egymáshoz kapcsolódnak, egymást erősítik és kiegészítik. Céljuk az utasítások átadása anélkül, hogy az információ a csatornán keresztül hibára futhatna. Ezen két eszköz körülvesz a mindennapjainkban, ott van a közlekedési lámpákban, a vasúti átkelőknél, észre sem vesszük, ennek ellenére használjuk őket. Felmerül a jogos kérdés, akkor miért nem használjuk őket a gyártási területen?

A vizuális menedzsment előnyei:

- időmegtakarítás
- gyorsabb problémamegoldás
- hatékonyságnövelés
- ellenőrzési lehetőség (<https://leantoolbox.hu/2020/01/13/10-modszer-a-vizualis-menedzsment-tablakialakitasahoz/>, 2020)

A vizuális irányítás fogalma

A vizuális irányítással lehetőségünk adódik a folyamatok közötti hibák felfedezésére. Célja, hogy mindenki ránézésre eldönthesse a folyamatok működésének helyességét, ezért is játszik kulcsszerepet az egyenetlenségek feltérképezésében. Összességében kijelenthető, hogy ez az eszköz esszenciális az optimális működéshez, mivel általa kardinális információkat szűrhetünk le a termelés pillanatnyi helyzetéről, legyen az akár hiány, hiba, készletszint stb. Ezenfelül kiváló eszköz a problémák felismerésére és az ezáltal folyamat fejlesztésre. A vizualizált egyenetlenségeket minden esetben javítani kell a lehető leghamarabb. Működési feltétele a már megfelelően kiépített 5S. (<https://leanmanufacturingtools.org/494/poka-yoke/>, 2012)

A vizuális irányítás hatékony támogató eszköze lehet a színmenedzsment. Azon túl, hogy adott egy vizuális jelzés, tovább növelhetjük a hatékonyságát színkódolással, ami által még hatékonyabban működhet az információátadás. Gondoljunk a közlekedési lámpára, alapvetően elegendő lenne a három egymás alatti lámpa az információközlésre, de az üzenet tovább van egyértelműsítve a színek használatával.

A működőképes vizuális irányítás létesítésében hatalmas támogatást nyújthat a színmenedzsment. Amennyiben szabályozott keretek között használjuk jelentős többlet információt tudunk adni vizuális jelzésünknek. Természetesen a színkódolást úgy kell használni, hogy a lehető legegyszerűbb legyen, egységesen használva a munkaterületen anélkül, hogy felmerüljön az ellentmondás kérdése a munkavállalók között. A színeket használhatjuk minőségjelölésre, dolgozók és munkaterületek elkülönítésére (padlójelölés). Amennyiben a rendelkezésre álló logikus jelölőszínek felhasználásra kerülnek, úgy lehetséges a minták, alakzatok vagy ezek kombinációjának használata. (<https://leantoolbox.hu/2020/04/03/padlojelolesek-a-biztonsagosabb-munkakornyezetert/>,2020)

A vizuális irányítás (Visual Management) egy Lean eszköz, amely segít a vállalatoknak hatékonyabb módon vezérelni a folyamatokat. Célja, hogy a dolgokat láthatóvá tegye, így könnyen ellenőrizhetők és korrigálhatók legyenek. A vizuális irányítás lehetővé teszi a folyamatok nyomon követését, a minőség ellenőrzését, a kapacitások optimalizálását és a hibák megelőzését. Ennek segítségével a vállalatok könnyen megérthetik a folyamatokat, gyorsan reagálhatnak a problémákra és időt és erőforrást takaríthatnak meg. A vizuális irányítás lehetővé teszi, hogy a vállalat információkat jelenítsen meg egy könnyen hozzáférhető, nyilvánvaló helyen, például egy táblán vagy egy falon. Az információk közé tartozhatnak a folyamat időbeli előre haladásának mérései, a folyamatok állapotának jelzései, a folyamatok kapacitásának mérései és a kulcsfontosságú minőségi mutatók.

A vizuális irányítás használatának előnyei közé tartozik a folyamatok nyomon követésének javulása, a kommunikáció javulása, a problémák gyorsabb észlelése, a folyamatok javulása, a munkatársak motiváltságának növekedése és a hatékonyabb vezetés.

A padlójelölés egy egyszerű, de hatékony eszköz a Lean gondolkodásmódban, amely segít elkerülni a hibákat a folyamatok során. Célja a folyamatok láthatóvá tétele és a hibák

megelőzése.

A padlójelölés a padlón vagy a munkaterületen lévő jelölések formájában jelenik meg, például színes csempék, jelek vagy jelölések, amelyek jelzik, hol kell elhelyezni a termékeket a folyamat során. A padlójelölések a termékek állományának, vagy az állományon kívüli termékek mozgásának jelölésére szolgálhatnak.

A padlójelölés a folyamatok láthatóvá tételét használja a hibák megelőzésére. A munkatársaknak egyszerűen követniük kell a jelöléseket, így elkerülhetik a hibákat, amelyek kijavítása időt és pénzt igényel. A padlójelölés a folyamatok átláthatóvá tételén keresztül javítja a kommunikációt és az együttműködést a munkatársak között, kis befektetéssel jár, és nagymértékben javíthatja a folyamatok hatékonyságát és minőségét.. Az egyik leginkább elismert író a témában Hiroyuki Hirano, aki átfogóan vizsgálta könyveiben a lean gyártást és a vizuális menedzsmentet. Az "5S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace" című könyvében a padlójelölések kérdéskörével átfogóan foglalkozik, taglalva típusait, a fontosságát és felhasználásának módjait.

A padlójelölések szerves részei az 5S módszertannak, ami egy szisztematikus megközelítése a rendezett munkakörnyezetnek és hatékonyságnak. Ezen jelölések segítenek a munkavállalóknak beazonosítani specifikus területeket a munkakörnyezetben, elkülöníti a felhasználási területeket egymástól a helyiségen belül, és mindezek eredményeképpen növeli az általános biztonságot. Élénk és könnyen beazonosítható színek használatával a padlójelölések egyértelműen kommunikálják, hogy például hol biztonságos a közlekedés, hogy mely területek veszélyesek (például targonca közlekedési útvonal, rakodási terület) és, hogy kell tárolni a berendezéseket, alapanyagokat és kész- és félkész termékeket. Ez segít a bizonytalanság csökkentésében, hisz a legtöbb környezeti információ csupán ránézésre elérhető, ráadásul emeli a dolgozók környezeti éberségét, például ha egy csúszós felület egy feltűnő rikító sárga színnel van jelölve, a munkavállalók figyelmeztetést kapnak, hogy fokozott óvatossággal közlekedjenek az adott területen a csúszások és esések kockázatának csökkentése érdekében. Hasonlóképp védőfolyosók és védőszigetek lehetnek felfestve veszélyes gépek közelében, hogy a dolgozók ne lépjenek be a veszélyzónákba véletlenül sem.

Az 5s padlójelölések bevezetésével a vállalatok javíthatják az általános munkahelyi biztonságot, növelhetik a hatékonyságot, és tisztább és szervezettebb munkakörnyezetet hozhatnak létre. Az áttekinthető és tetszetős jelölések elősegítik a helyes rendmegtartási szokásokat, és megerősítik a biztonság fontosságát a munkahelyen. Ezenkívül a

padlójelölések könnyen karbantarthatók, és gyorsan frissíthetők, hogy tükrözzék a munkahelyi változásokat, így sokoldalú és költséghatékony megoldást jelentenek számos munkahelyi biztonsági kérdésre. (Hiroyuki, 1995)

A poka-yoke (ポカヨケ) alapvetően egy olyan lean módszer, amelynek célja, hogy megelőzze a termelés alatt jelentkező rendellenességeket. Jelentése japánról fordítva “hiba biztos”, korábbi alakja “baka yoke” már nem használatos, mivel annak jelentése “bolondbiztos” de ezt a dolgozók tiszteletére való tekintettel átírták. A poka-yoke-t általánosságban a megszokottól való eltérés detektálására használjuk, legyen az egy sablon, egy visszatérő minta, vagy akár egy felfestés a padlón. Egy szerelőlap elkészítése során például jelentősen lecsökkenthetjük a potenciális hibákat, ha a furatok elkészítéséhez egy olyan sablont alkalmazunk, ami már pontosan tartalmazza a jövőbeli furatok helyét és elég csak ráhelyezni a munkadarbunkra, hogy ezen furatokat csak be kelljen jelölni, így szinte 100%-ban egyforma szerelőlapokat tudunk gyártani elsőre anélkül, hogy külön minőség ellenőrző lépéseket kellene alkalmaznunk.

(<https://leanmanufacturingtools.org/494/poka-yoke/>)

A padlójelölések ötvözik a poka-yokét és az 5 (pontosabban a 6) S-t. Elkülönítenek, azonnali információt közölnek, útvonalakat, munkaállomásokat jelölnek és állandó jelleggel figyelmeztetnek az adott terület biztonságos megközelítésére, biztosítja a balesetmentes tartózkodást az adott munkaállomáson. Alapvetően a hatodik S nem része az eredeti 5S-nek, de szerencsére a lean specialisták hozátették, hisz a balesetmentes és biztonságos munkakörnyezet ugyanúgy alapkövetelménye a veszteségmentes gyártásnak, mint a többi S. A lean elemi célja a veszteség megszüntetése, amihez jelentősen hozzájárul a dolgozók biztonsága, hisz a sérülések és balesetek késést, vagy rosszabb esetben termelési kimaradást okoznak. Éppen ezért a padlójelölések nagyban hozzátesznek az általános munkabiztonsághoz és eredményesen kommunikálják a munkavédelmi üzeneteket.

Véleményem szerint padlójelölés is lehet egy Poka-Yoke, vagy hibaelkerülési eszköz a Lean gondolkodásmódban. A padlójelölés a folyamatok láthatóvá tételét használja a hibák megelőzésére. Például, ha egy folyamatban egy adott terméknek egy adott helyen kell lennie, a padlójelölés segíthet abban, hogy a termék ne kerüljön rossz helyre, és ezáltal megakadályozza a hibákat. A padlójelöléssel a munkatársak láthatják, hova kell helyezni a termékeket, így elkerülhetik a hibákat, amelyek időt és pénzt igényelnek a kijavításukra.

A Poka-yoke egy japán kifejezés, ami hibaelhárítást jelent, és minden olyan technikára vagy eszközre utal, amely segít megelőzni a hibákat. Míg a padlójelöléseket általában nem tekintik poka-yoke technikának, néhány szerző írt arról, hogyan használhatók hibaelhárításként. Hiroyuki ír arról, hogyan használhatók fel a padlójelölések a munkahelyi hibák és tévedések megelőzésére, például a felszerelések tárolási helyének jelzésével vagy a veszélyes területek határainak megjelölésével. Noha nem utal kifejezetten poka-yoke-ként a padlójelölésekre, hangsúlyozza a hibák megelőzésében és a munkahelyi általános hatékonyság javításában betöltött szerepüket. (Hiroyuki, 1988)

Sárga	Folyosók, közlekedési sávok, utak, munkacellák
Fehér	Termelési terület, állványok, gépek, padok, egyéb felszerelések
Piros	Selejt tároló terület, 5S RED TAG terület
Narancs	Anyag vagy termék ellenőrzési terület, energiaellátású berendezés
Zöld	Készáru a termelési területen
Kék	Alapanyag a termelési területen
Fekete	Félkész áru a termelési területen
FEKETE-SÁRGA	Területek, amelyek veszélyt, fizikai vagy egészségügyi kockázatot jelenthetnek
FEHÉR-PIROS	Biztonsági okokból tisztán tartandó terület
FEKETE-FEHÉR	Működési célból tisztán tartandó terület

Táblázat 1 padlójelölési példák, forrás: <https://leantoolbox.hu/2020/04/03/padlojelolesek-a-biztonsagosabb-munkakornyezetert/>

3. Saját kutatás

3.1. Módszertan

Kutatásomhoz azért választottam az esettanulmány módszerét, mert az részletes és mélyreható vizsgálati képet képes nyújtani egy adott helyzetről vagy esetről, jelen esetben egy környezetről, ezen felül talán a legrugalmasabban használható kutatási módszer, ami alkalmazható ipari környezetben, a menedzsment és a szociális tudományok területén egyaránt. Úgy gondolom, hogy az élethelyzet, amit vizsgálok nem egyedi, számtalan ilyen jellegű cég működik hasonló körülmények között, így az eredmények számukra is hasznosak lehetnek.

Az esettanulmányok a kutatási módszertan részei, amelyek segítenek megérteni és elemezni a valós világban létező problémákat és jelenségeket. Az esettanulmányok a kvalitatív kutatási módszerek közé tartoznak, és céljuk a mélyebb megértés elérése a vizsgált jelenségekkel kapcsolatban. Az esettanulmányokat többféle módszerrel végezhetik, például a fenomenológiai, az aktivista, a hermeneutikai, a kritikai és a narratív esettanulmányok módszereivel. Az esettanulmányok végzésénél a kutató interjúkat, dokumentumokat, statisztikákat, valamint a vizsgált helyszíneket is elemezhet. Az esettanulmányokban a kutató közvetlen tapasztalatokat szerezhet a vizsgált jelenségről, ami lehetővé teszi a jelenség mélyebb megértését és elemzését. Az esettanulmányok adatgyűjtése sokkal összetettebb lehet, mint más kutatási módszerek adatgyűjtése, de ez lehetővé teszi a részletes és pontos elemzést. Az esettanulmányok használata széles körű, és több tudományterületen, például a szociológiában, a pszichológiában, a vállalatirányításban, a politikai tudományokban stb. használatosak. Az esettanulmányok lehetővé teszik a valós világban létező problémák és jelenségek megértését, és segítenek a megoldások kidolgozásában és alkalmazásában. (Babbie, 2017)

A kísérletek a kutatási módszertan egy fontos részei, amelyek segítenek a hipotézisek ellenőrzésében és a tények alapján történő döntéshozatalban. A kísérletek az egyik legfontosabb módszere a kauzális összefüggések megállapításának, vagyis az, hogy meghatározzuk, hogyan befolyásol egy változó (az összefüggés egyik vége) másik változót (az összefüggés másik végét), ami jelen esetben a szisztéma, ami alapján a különféle szerszámokat és szerelési anyagokat elhelyezzük, tároljuk, a függő változó pedig a kábel gyártási folyamatokhoz szükséges alkatrészek, szerszámok elérése. (Babbie, 2017)

3.2. Kutatási célok

C1.: A kanban szisztéma alkalmazásával biztosítható az optimális készletszint a réz anyagoknál.

C2.: Az 5S módszer bevezetésével biztosítható a 30 másodperces szabály a szerszámok eléréséhez.

C3.: Padlójelölések korszerűsítésének segítségével kizárhatóak a potenciális baleseti források a gyártási területről, ezáltal kialakítva a rendezett és biztonságos munkaterületet.

3.3. Gyártás folyamatának bemutatása

Úgy gondolom, hogy a kutatás értelmezéséhez fontos áttekinteni a gyártási folyamatokat. A gyártási szinten a Statron Hungária Kft.-nél kifejezetten jól érvényesül a pull elv. Az első lépés, amikor is a vevő elküldi a megrendelést a gyár részére, indikálja az igényt. Ez a jelzés a rendelés visszaigazolását követően a beszerzési osztály a mérnökök által jóváhagyott alapanyaglista (Bill of Material) alapján megkezdik a szükséges alapanyagok rendelését a beszállítóktól. Az anyagok beérkezését követően a mérnökök elkészítik a kábellistákat, ami alapján a vezeték gyártó dolgozók el tudják készíteni a szükséges vezetékeket a szekrényhez, méretre vágják, konfekcionálják azokat. A vezetékek gyártása után következik az előmechanikázás, a legyártandó szekrények keretének összeállítása, ezen lépés után kezdetét veheti a tényleges gyártás. Ennek során a villanyszerelők a rendelkezésre álló képek és műszaki rajzok alapján beépítik a szekrénybe a szükséges eszközöket és műszereket, bekötik a vezetékeket és előkészítik a kabinetet az ezt követő tesztre. A tesztelés során a tesztmérnök minden szekrény esetében elvégzi a szükséges méréseket, esetleges korrekciókat, ellenőrzi az összes funkciót és jóváhagyja a terméket. Tesztelés után a kabinetet előkészítik a szállításra, majd elküldik a megrendelőhöz.

3.4. Kanban rendszer kialakítása

Jelen pillanatban számos fém szerelési anyag és kötőelem megtalálható a raktárban, ezek között fellelhető horganyzott acél, vörösréz, ónozott vörösréz és alumínium. A dolgozatomban elsősorban a réz szerelési anyagokra szeretnék koncentrálni. Jelenleg ezen szerelési anyagok alapvető logika szerint vannak rendszerezve, az egymáshoz tartozó anyagok egymás mellé vannak helyezve forma, hossz illetve kialakítás szerint, illetve fizikailag el vannak határolva egymástól a vörösréz és ónozott réz alkatrészek. A cég használ egy ERP rendszert, amiben minden gyártás során felhasznált alapanyag kap egy kódot, ami egy betűből és négy számból áll (például: N6969), ezen kódok valamilyen formában többé

kevésbé el is vannak helyezve fizikailag az alapanyagokon, vagy közvetlenül az anyagra van ráírva alkoholos filctollal (ez több szempontból is hátrányos, fennáll az elírás veszélye, nem feltétlen könnyen leolvasható, és ha teljesen elfogy az adott anyag, nem tudjuk beazonosítani egyszerűen, hogy miből van milyen mennyiség, illetve az utánpótlás beszerzésénél és a beérkezett anyag elhelyezésénél is hátráltató tényező) vagy maszkoló szalagra van felírva a kód, ami a polcra van felragasztva (ez sem teljesen optimális, készletezés szempontjából nem hordoz semmilyen jellegű információt, illetve esetenként félrevezető mivel lehet, hogy már nem aktuális).

A kisebb méretű réz anyagoknál kedvezőbb a helyzet, ezek elkülönítve speciálisan erre kialakított anyagtároló dobozokban (úgy nevezett MH BOX-okban, lásd ábra 3) vannak elhelyezve, amelyekre szintúgy maszkolószalaggal és filctollal van felírva az adott termék cikkszám.



Ábra 3 példa az MH boxokra, forrás: Saját készítés

A jelen kialakítás problémái, hogy amennyiben a dolgozónak nincsen rutinja, vagy esetleg egy teljesen új alkalmazott lép az alapanyagraktár ezen részére, nem lehet könnyen eldönteni a keresett munkadarab hollétét, mivel nincs sorrendiség a termékek elhelyezkedését illetően, emellett szinte teljesen hiányzik a vizuális információ (lásd ábra 4). Ennek hiánya nem csak a műhely dolgozóinak jelent problémát, hanem a beszerzési osztályon ülőknek is, hiszen az információ áramlása nehézkes az előbb említett okok miatt, ezenfelül az utánpótlás megszervezésében is hátrányt jelent, mivel nem feltétlen lehet tudni, hogy milyen termékre kell megrendelést leadni. Amennyiben a beszerzés nem tudja időben beszerezni a szükséges információt, az hamar készlethiányhoz vezethet és amennyiben párhuzamos hiányok alakulnak ki, az a gyártás oldalon késésekhez vezet, értékesítési oldalon kötbérhez, legvégső soron pedig üzletvesztést is eredményezhet.

Ezen problémák jelentős munkaidőt ölnek fel mind a műhelyben dolgozó villanyszerelőknek, mind az irodistáknak, tekintve, hogy fölösleges idő telik a szükséges információ begyűjtésével, ahelyett, hogy a gyártással foglalkoznának vagy megrendeléseket adnának le.

A felsorolt problémákat orvoslására egy kanban rendszer bevezetésének javaslatát teszem, tekintve, hogy minimális anyagi befektetéssel, fegyelemmel és átalakítással egy remek megoldást jelenthetne.

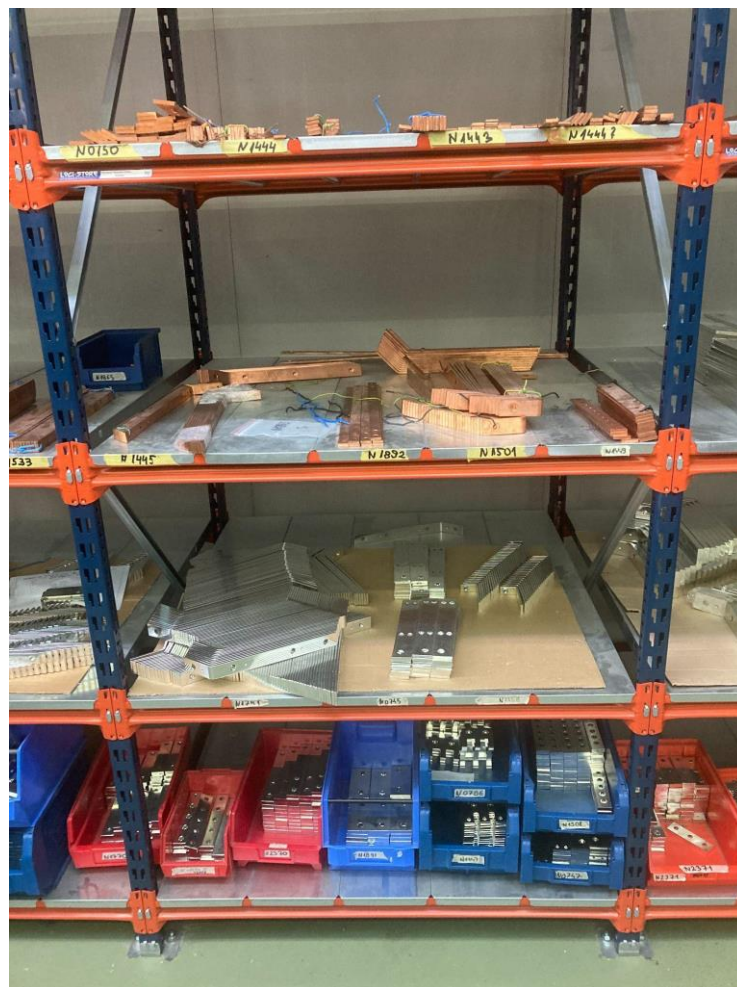
Vizuális vezérlő rendszer aminek lényege a munka irányítása és a hatékonyság, termelékenység javítása a gyártói vagy szolgáltatói környezetben. A kanban japán kifejezés, szó szerinti jelentése jelzőtábla vagy cégér, a rendszer kulcsa is vizuális mivoltában lakozik. Mivel a kanban célja, hogy minimalizálja a veszteséget, csökkentse az átfutási időt és növelje a vásárlói elégedettséget, mindez ideális eszköz minden gyártói tevékenységet folytató vállalatnak, mint ahogy a Statron Hungária kft.-nek is. A kanban rendszer a húzó elv alapján működik, aminek lényege, hogy az adott munkafolyamat csak akkor indul amikor arra ténylegesen szükség van, ahelyett, hogy folyamatosan működne és fölöslegesen tolná a következő munkafolyamatra az erőforrásokat, ahol adott esetben szükségtelenül felgyülemle. Erre remek gyakorlati példaként mondjuk a vezetékek konfekcionálását. A vezetékek mindig egy előre összeállított lista alapján készülnek, a vezetékeket méretre vágja a felelős kolléga, a végeit ellátja a szükséges kötőelemekkel és feliratozza őket, mindezt természetesen csak azután, hogy a rendelés beérkezését követően megkapta a kábellistát, így nincs fölösleges gyártás, nem halmozódik fel a feladatok sora és a készletekben sem áll a pénz. Ezáltal elősegíthető a készletek csökkentése a raktárban, növelhető a reakcióidő hatékonysága és ugyancsak csökkenthető az átfutási idő.

A kanban rendszer egy hatékony megoldás a belső ellátási problémákra, de komoly figyelmet igényel a vállalat dolgozóitól, feltételez egyfajta fejlett vállalati kultúrát, tulajdonosi szemléletet az emberekről. Segítségével csökken a készlet, ami az egyik súlyos veszteségfajta, megelőzhető mind a készlethiány, mind a túlkészlet. Csupán minimális oktatással fel lehet készíteni a dolgozókat a kanban rendszer használatára, helyes kialakítása mellett az ő munkájuk is lényegesen egyszerűbb lesz, ugyanakkor az új alkalmazottak is sokkal hamarabb fognak önállóan boldogulni az alapanyagraktár ezen részén. Nem elvetendő, hogy egy ilyen rendszer kiváló vizuális eszköz a készletezési és termelési folyamatok mindenki számára átláthatóvá tételéhez.

Jelen esetben a rendszer célja, hogy a dolgozók hatékonyan, veszteségektől mentesen magához tudják venni a szükséges alkatrészt, abban a mennyiségben, amire igénye van amellet, hogy a beszerzés megfelelő szinten tudja tartani a készletet, elkerülve a túlkészletezést és megelőzve a hiányt.

Ahhoz, hogy bevezessük a kanbant, szükséges bizonyos előkészületeket elvégezni. A rendszer mindig legalább kettő kanban ládából áll és elsődleges funkciója a gyártósor anyagellátásának biztosítása. Ez feltételezi a pull elv meglétét, ami a gyárban szerencsére teljes mértékben megvalósul, tekintve, hogy a gyártás mindig akkor indul, miután már beérkezett a megrendelés.

Az első lépés, hogy kijelöljük, mik azok a termékek, amikre be szeretnénk vezetni a rendszert, ez jelen esetben a két polc lesz, ahol a különböző nemű termékek el vannak helyezve.



Ábra 4 Kanban előtti állapot, forrás: Saját készítés

Miután kijelöltük a termékeket, fontos sztenderdizálni azok tárolását. Jelenleg a kisebb méretű alkatrészek vannak dobozban, de fontos, hogy törekedjünk a teljes egységesítésre,

ezért a termékeket egyforma MH boxokba kell tenni. Ennek előnye, hogy az ilyen jellegű szerelési anyagok tárolására vannak kialakítva, egymásra rakatolhatóak, amennyiben egymásra vannak téve, úgy is könnyen ki lehet venni a tartalmukat, mivel a front oldalukon kivágás található így ergonomikusak is. Mindezen felül van lehetőség akár kártyák elhelyezésére is, ami a láda kiürülését követően leadható a beszerzésre, fizikailag is jelezve a hiányt. Anyaguk erős és strapabíró, nem kerülnek sokba és nem utolsó sorban elérhető elfekvő készlet, ami felhasználható erre a célra. Ezek lesznek a kanban ládák.



Ábra 5 példa az egymás mögé helyezett ládákra, forrás: Saját készítés

Az azonos terméket tartalmazó ládákat egymás mögé helyezjük (lásd ábra 5), mindkét ládát feliratozzuk. Az elülső ládában elhelyezzük az elsődleges fogyási mennyiséget, a hátsó ládában a tartalék készleteket. A cél, hogy egyértelműen jelezve legyen a dolgozók felé, hogy amíg lehetőségük van, kizárólag az első ládából vételezzék a szükséges alapanyagokat és kizárólag csak azután vételezzenek a második ládából, ha az már üres. Itt kerül képbe a

korábban emlegetett tulajdonosi szemlélet és fegyelem, hiszen ezek a tulajdonságok a kanban rendszer működtetéséhez szükséges kardinális pontok, ugyanis amint ezen ámbár egyszerű, de mégis fontos lépés kimarad, sajnos a gondosan kiépített és karbantartott rendszer azonnal borul az adott cikke.([Overview of Kanban Planning \(MRP and Supply Chain Planning Help\) \(oracle.com\)](https://www.oracle.com/erp/kanban-planning-help/))

A rendszer bevezetéséhez feltétlen szükséges meghatározni a mennyiséget, ami a kanban ládába megy, ehhez a következő képletet használom:

$$(C - 1) \times S = D \times L$$

Ahol a C a kanban kártyák mennyiségét jelöli, az S a kártya által jelölt kanban mennyiségeket, a D az átlagos napi szükségletet jelenti, míg az L az adott anyag beszerzési idejét jelöli napokban.

A kanban kártyák mennyisége egyenlő a láda számával, így az mindig egyenlő kettővel. A kialakítandó rendszerben maga a láda az, ami vizuálisan adja meg az inputot, ami elindítja a húzóelvet. Amikor a láda kiürül, meg kell kezdeni a láda tartalmának beszerzését és amíg az első utántöltése folyamatban van, addig a második láda kiszolgálja az igényeket, így kialakítva egy folyamatos forgást a készletek között.

A kanban kártya által jelölt készletmennyiség meghatározásához az előbbi képletet át kell rendeznünk, aminek eredményeképpen a következőt kapjuk:

$$S = \frac{D \times L}{C - 1}$$

Az átlagos napi szükségletet az éves fogyások alapján tudjuk kiszámolni, az ehhez szükséges adatokat a vállalatirányítási rendszerből tudjuk kinyerni, amit aztán tovább átlagolva megkaphatjuk az átlagos napi szükségletet.

A termékek beszállítási ideje minden esetben megrendeléstől számított tizenöt munkanap vagy három naptári hét, amit a lemezmegmunkáló cég garantál.

Az előbbieket figyelembevételével az ERP rendszerből lekérhetjük az egyes alkatrészekre vonatkozó adatokat, amit aztán Excel segítségével az előbbi formula szerint beképletezünk:

C	Kanban kártyák száma (db)	2	
---	---------------------------	---	--

S	Kanban konténer mérete (db)	3	
D	Átlagos napi szükséglet (db)	0,2	
L	Beszállítási idő (nap)	15	
	Éves felhasznált mennyiség (db)	50	0,2
	Átlagos munkanapok egy évben (nap)	250	

Táblázat 2 Kanban mennyiség számítása egy cikkre, forrás: Saját készítés

Az előbbi számítást minden polcon lévő alkatrészre elvégezhetjük:

Article number	Description ENG	Yearly usage PC	Kanban Quantity
N0150	EARTH BAR E-CU 5X30MM L:590MM	152	9
N0152	EARTH BAR E-CU 5X30MM L:790MM	100	6
N0154	EARTH BAR E-CU 5X30MM L:990MM	80	5
N0156	EARTH BAR E-CU 5X30MM L:1190MM	201	12
N1375	JOINT EARTH BAR E-COPPER 5X30X145MM	181	11
N2762	EARTH BAR CU 5X30 L:390MM	129	8
N3030	JOINT EARTH BAR E-COPPER 5X30X150MM ETA	300	$=((300/250)*15)/(2-1)$

Táblázat 3 Kiszámított kanban mennyiség több cikknél, forrás: Saját készítés

Az így kapott mennyiségek az egyes kanban ládába szükséges darabszámot jelölik. Miután ezt meghatároztuk, a polcon lévő termékeket MH boxokba kell tölteni, ami már jelenleg is boxban volt, azokhoz pedig elhelyezzük a második ládát (lásd ábra 6).



Ábra 6 Bevezetett kanban rendszer, forrás: Saját készítés

A kialakított kanban rendszer ellenőrzéséhez ki kell jelölni egy készletezési felelőst, aki hetente kimegy az alapanyagraktár szobán forgó részéhez, ellenőrzi a kanban ládákat, és amennyiben látja, hogy a láda párok közül az első kiürült, összeírja a hiányzó cikkek, és megindítja a rendelést a hiányzó termékekre. (<http://www.kvalikon.hu/cikkek/kaban-bevezetes.php>,2020)

A helyesen kialakított rendszer eredménye, hogy míg a dolgozók a második ládából vételezik a szükséges alapanyagot és mire az is lefogy, beérkezik a következő kanban mennyiség, megtelik az első láda. Így megvalósulhat a folyamatos alapanyag ellátás, amellett, hogy érvényesül a húzó elv, egy lépéssel közelebb kerülhet a gyár a Just In Time gyártáshoz.

A beszerzés és a villanszerelők munkája tovább egyszerűsödhet azáltal, hogy van lehetőség egy virtuális térkép kialakítására a gyár által használt vállalatirányítási rendszerben. A rendszeren belül létrehozunk a polcon lévő termékekre egy polckép azonosítót, ami lentől felfelé ABC sorrendben jelöli a polcsorokat, az egyes polcokon balról jobbra szám szerinti

sorrendben jelöljük az egyes polc képeken elhelyezett ládákat. Az így kialakított jelölőket rögzítjük az ERP rendszerben, illetve egy táblázatban is rögzíthetjük, így az bármikor bárki számára elérhető, kereshető és nyomtatható lesz. Egy ilyen térkép az alapanyag raktáros kolléga munkáját is könnyítené, tekintve, hogy ő is célzottan, keresgélés nélkül be tudná tölteni a ládákat az utánpótlást, és újra felmerül az új dolgozó kérdéskör is. Amennyiben egy új munkavállaló, akinek nincs meg a rutinja, vételezni szeretne egy adott munkadarabot, nem szükséges megkérdeznie, hogy az adott műszaki rajzon feltüntetett cikkszámú termék hol van a polcokon, csupán elegendő megtekintenie az elrendezési rajzot, akár számítógépen akár kinyomtatott papíron, ott megnézi a keresett termék hollétét, ahová már célzottan tud menni és hatékonyan, veszteségektől mentesen le tudja emelni a polcról.

A kanban rendszer kétraktáros készletezési mechanizmuson alapul, amely az anyagok folyamatos ellátását és azok optimális szinten tartását biztosítja a gyártási folyamatban. Az első raktárban tartják az anyagokat, amelyeket szükség esetén fel lehet használni a termeléshez. Amikor az anyagok szintje az alsó határérték alá csökken, az anyagokat újra feltöltik a raktárban.

A második raktárban tárolják azokat az anyagokat, amelyekre a termelési folyamatban nincs azonnali szükség. Ezeket az anyagokat csak akkor mozgatják az első raktárba, amikor a termelési folyamat igényli őket. Az anyagok mozgatása az első és a második raktár között a kanban kártyák segítségével történik.

A kanban rendszer azon alapul, hogy csak az anyagokat kell előállítani, amelyekre szükség van, és csak a szükséges mennyiségben. Ez segít minimalizálni a készleteket, csökkenteni a veszteségeket és optimalizálni a gyártási folyamatot.

3.5. 5S bevezetése a kábelgyártó állomásra

A gyárban a kábelgyártás jelenleg kettő állomásnál zajlik, melyből egy kint található a gyártási területen (ez az úgynevezett “vastag kábelező”, itt a 10 négyzetmilliméter vagy annál nagyobb keresztmetszetű kábeleket készítik), egy pedig külön műhelyben található, ahol a vékonyabb vezetékeket állítják elő 6 négyzetmilliméter keresztmetszetig.

A kábelgyártó állomásnál két munkavállaló dolgozik, egy teljes állásban, egy pedig rész munkaidőben. Az elsődleges állomásnál megtalálható az összes vezetékgyártáshoz kapcsolódó és szükséges kéziszerszám (kábelvágó olló, blankoló fogó, érvéghüvely nyomó fogó, krimpelő szerszámok stb.) és alapanyag (adott keresztmetszetű vezetékek, érvéghüvelyek, szemes saruk stb.). Előbbiek az asztalnál található fiókokban vannak elhelyezve, a szerelési anyagok pedig az asztalon egymásra tett kis tárolókban vannak. A tárolók egy részén ugyan megtalálható a feliratozás, ám ez korántsem egységes, helyenként hiányos, elrendezésük pedig egyedi logikán alapul (lásd ábra 7).

A probléma a jelenlegi berendezéssel hasonló a korábbihoz. A jelenlegi dolgozó tisztában van a szerszámok és szerelési anyagok elhelyezkedésével, csukott szemmel megtalál bármit (ami érthető, hiszen már több mint öt éve dolgozik ebben a munkakörben), viszont felmerül a probléma: mi van abban az esetben, ha a dolgozóval történik valami? Elmegy szabadságra, beteg lesz vagy bármilyen okból adódóan kiesik a munkából. Távolmaradása alatt a munkájához kapcsolódó információk nem transzparenssek, aki a kieső idő alatt átszeretné venni a munkáját, annak nem lesz egyszerű dolga a szükséges eszközök vételezésénél. Az új dolgozó kérdése is felmerül, egy betanuló munkavállalónak nem áll semmi rendelkezésére a dolgok hollétét illetően, nem képes hatékonyan önállóan dolgozni a kezdő időszak alatt, muszáj mellé valaki, aki megmutatja a dolgok elhelyezkedését és az amögött rejlő sajátos logikát, viszont így számos gyártásra fordítható munkaóra vész el a betanítás miatt.



Ábra 7. 5S előtti kábelező asztal, forrás: Saját készítés

A probléma orvoslására az 5S metódus bevezetését javaslom, amelynek segítségével nem csak a rend és a transzparencia növekedne a kábelgyártás folyamataiban, hanem maga a termelékenység is. Az 5S módszertan egy egyszerű és hatékony eszköz, amely mérettől és iparágtól függetlenül bármely munkahelyen alkalmazható. A vizuálisan szervezett és hatékony munkakörnyezet létrehozásával a szervezetek javíthatják a termelékenységet, a biztonságot és a morált, miközben csökkentik a veszteségeket és javítják az általános minőséget.

Ahogy korábban már említettem 5s metódus egy japánból eredeztethető lean menedzsment eszköz, ami a munkahelyi produktivitást és organizációt hivatott javítani a munkahelyen, munkaterületen. Az 5S öt japán szót jelöl : 整理 SEIRI-elrendezés, 整頓 SEITON-rend, 清掃 SEISO-takarítás, 清潔 SEIKETSU-tisztaság, 躰 SHITSUKE-fegyelem. Az 5s metódus

lépéseit használva könnyedén létrehozhatunk egy vizuálisan megfelelően organizált, hatékony és biztonságos munkahelyi környezetet.

Az első lépés, az elrendezés, lényege, hogy egy metodika szerint rendezzük, organizáljuk a munkaterületet úgy, hogy a jelen lévő tárgyakat kategóriákba soroljuk, megállapítjuk mi szükséges, mi nem. Ez a lépés segít eltávolítani a veszteségeket. A munkaterületről el kell távolítani a nem közvetlenül termeléshez kapcsolódó és nem értékteremtő tárgyakat, mint például a szemét, firkapapírok, régi dokumentációk, nem odavaló szerszámok, mivel mindez a termelés szempontjából zavaró és csupán veszteséget okoz.

A második lépés a rend. Célja, egy olyan rend kialakítása úgy, hogy a munkaterületen lévő tárgyakat gyorsan és hatékonyan el lehessen érni. Ez a lépés segít csökkenteni a szükséges dolgok keresési és elérési idejét, ezáltal növelve a termelékenységet és folyamatok hatékonyságát. Ennek segítésére javaslom az árnyéktáblák, vagy jelen esetben "árnyékfiókok" bevezetését, aminek segítségével könnyen fenntartható a rend. Az 5S második eleme, a fiókok elrendezésénél volt a fő szempont: a gyakrabban használt szerszámokat a könnyebben elérhető fiókokba kell helyezni és azon belül is a fiók elejébe az ergonómia és komfort végett.

A harmadik lépés a takarítás, ami a munkakörnyezet tisztántartását jelenti. Ez magában foglalja mind a felszerelések és szerszámok, mind a tényleges munkaterület takarítását is. A tiszta munkakörnyezet fenntartása nagyban hozzájárul a biztonságos munkavégzéshez, de építi a munkahelyi morált is. Az 5S ezen elemének megvalósulását szemeteksek kihelyezésével valósulhatna meg.

A negyedik lépés a sztenderdizálás, vagyis az egységes procedúrák és folyamatok létrehozása annak érdekében, hogy az első három lépésben bevezetett fejlesztések fenntarthatóak legyenek. Ez magában foglalja az elrendezés, a rend, a takarítás szabványosított folyamatait és azoknak ellenőrző tevékenységeit annak érdekében, hogy biztosítsák a munkahely szervezettségét és hatékonyságát.

Az ötödik egyben végső lépés a fegyelem, aminek lényege az előző négy lépés fenntartása. Ez folyamatos energiabefektetést és részletekre való odafigyelést igényel, ideértve a rendszeres ellenőrzéseket és a képzést annak biztosítása érdekében, hogy a munkahely szervezett, hatékony és biztonságos maradjon.

Az 5S eredményeinek tesztelésére egy kísérletet végeztem el, ennek első lépése a kutatási kérdés megfogalmazása, ami gyakorlatilag megegyezik a kutatási céloommal: Az 5S módszer bevezetésével biztosítható a 30 másodperces szabály a szerszámok eléréséhez?

Ebben a kutatási kérdésben a független változó, amit mérünk, a módszer, ami alapján a különféle szerszámokat és szerelési anyagokat elhelyezzük, tároljuk, a függő változó pedig a kábel gyártási folyamatokhoz szükséges alkatrészek, szerszámok elérése, gyakorlatilag a gyártás. A változók definiálása után következik az operacionalizálás, az ezt megelőző mérési eljárás kiválasztása, mérési lépések kijelölése. A fogalom méréséhez az eszközök elérési idejét mérem.

A mérés lépései a következők: minden résztvevőnek három különböző feladatot kell elvégeznie, egyszerre egyet. A feladatok mindegyike abból áll, hogy a résztvevőnek kettő kábelszerelési alkatrészt és három szerszámot kell elővennie, lehetőleg harminc másodpercen belül. A mérést az állomás 5S szempontok szerinti átalakítása előtt és után is elvégezzük, a különbségeket pedig elemezzük. A kísérlet előtt az asztalon lévő és fiókokban elhelyezett szerszámokat összekeverem, azért, hogy a kísérletet befolyásoló háttérhelyismeretet kizárjam. Egy négytagú kísérleti csoporttal dolgozom, akik egy munkahelyen de különféle munkakörben dolgoznak, különböző neműek és közel egykorúak. Hogy a mintavétel minél inkább reprezentatívabb legyen, kiválasztottam a következő munkakörökből egy-egy dolgozót: könyvelő, villanyszerelő, termelésvezető, vezeték gyártó. Ezzel az a célom, hogy rámutassak arra, hogy nem szükséges releváns ismeret vagy képzettség, egy 5S munkakörnyezetben akárki egyenlő eséllyel indulhat.

A kísérlet eredményeit az alábbi táblázatban rögzítettem Excelben:

	1. feladat					2. feladat					3. feladat				
	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész
1. résztvevő															
2. résztvevő															
3. résztvevő															
4. résztvevő															

Táblázat 4 kísérleti táblázat, forrás: Saját készítés

A kísérlet során először elvégeztem mind a négy résztvevővel mind a három feladatot, eredményeiket rögzítettem, a következőképp alakultak:

	1. feladat					2. feladat					3. feladat				
	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész
1. résztvevő	70	45	74	43	12	19	31	25	90	59	55	29	73	30	32
2. résztvevő	40	20	37	17	36	39	26	31	40	51	17	50	55	36	40
3. résztvevő	60	62	54	30	27	31	46	27	62	64	28	26	46	14	40
4. résztvevő	41	32	28	5	20	29	32	26	36	29	15	34	64	19	31

Táblázat 5 eredmények 5s előtt, forrás: Saját készítés

Az eredmények jól mutatják, hogy a résztvevők nem tudtak minden esetben hozzáférni harminc másodpercen belül az adott szerszámhoz vagy szerelési anyaghoz. Általános volt a keresgélés, a fiókok többszöri átnézése, összességében elmondható, hogy szisztematikus módszer nélkül próbálták elővenni a feladat által kért szerszámokat, alkatrészeket. A kísérlet megismétlése előtt elvégeztem a tervezett átalakításokat: eltávolítottam minden gyártáshoz nem szorosan kapcsolódó szerelési anyagot, így megszabadulva a fölösleges és veszteséget okozó tényezőktől, ezen felül megszüntettem a duplikációkat, így minden szerelési anyag egyetlen egy tárolóban fordul csak elő, nincs fölöslegesen szem előtt kétszer vagy annál többször. A munkaasztal alatt elhelyeztem kettő ládát, a hibás gyártások, valamint a gyártás során képződő, és egyéb hulladékok szelektív elhelyezésére is lett lehetőség, nem szükséges tovább a munkaasztalon elhelyezni, ezzel értékes munkaterületet felszabadítva. Habár néhány tárolón megtalálható volt a felirat, korántsem volt egységesnek nevezhető és sok fölösleges információt tartalmazott, amik zavaróak esetleg félrevezetőek voltak és nem adtak hozzá értéket a jelölésekhez. Ennek orvoslására egységes feliratoztam minden egyes szerelési anyag tárolóját, eltávolítva a fölösleges és zavaró információt, majd ezeket szisztematikusán a polcra helyeztem, szerelési anyagcsoport szerint, alulra kábelvég anyagok, fölé szemessaruk, afölé kábel szigetelések majd fölé a terminálcsatlakozók valamint tároló a kész előre gyártott rövidebb vezetékek részére (lásd ábra 8).



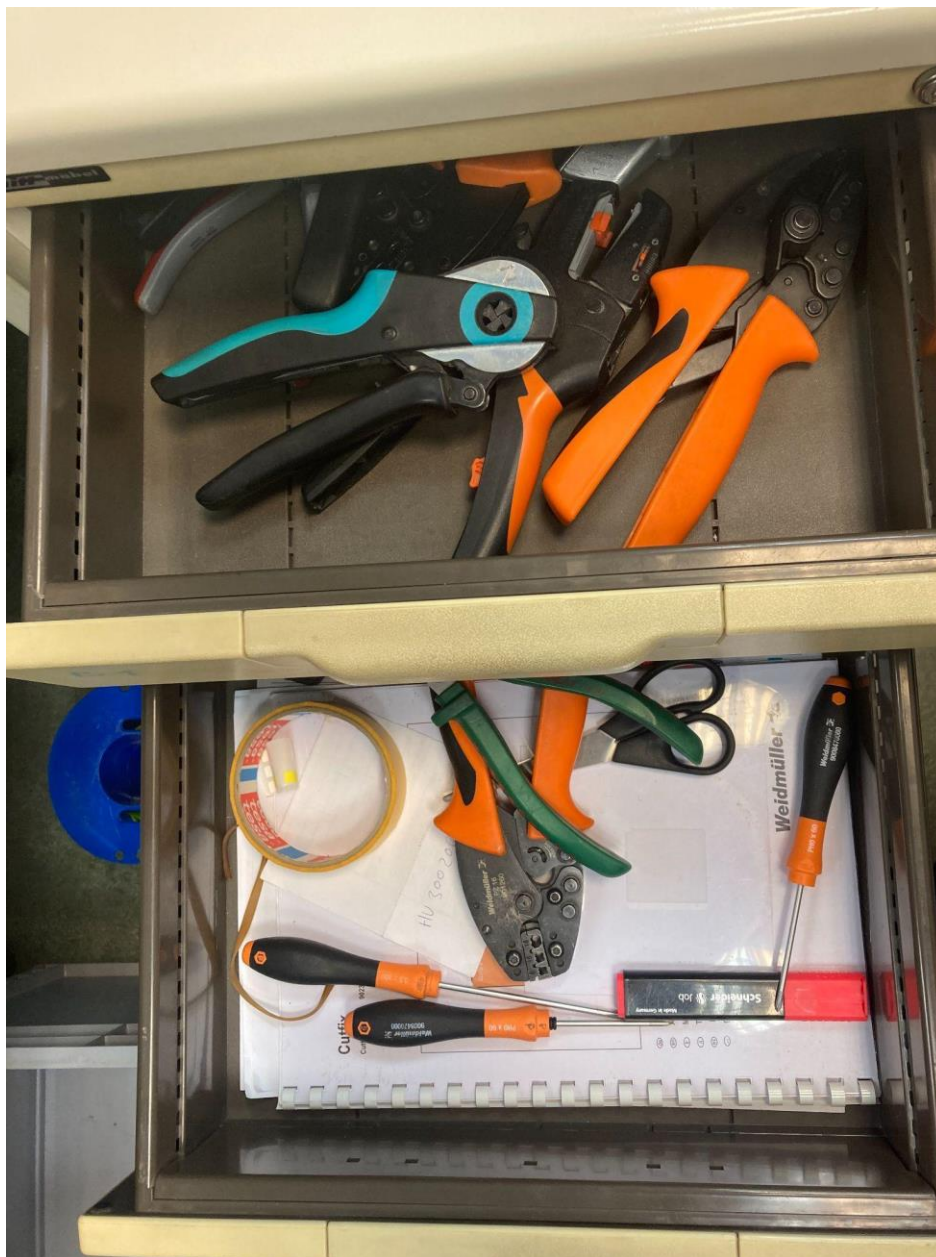
Ábra 8 5s utáni kábelező asztal, forrás: Saját készítés

A szerszámokat tároló fiókokat fentről lefelé feliratoztam oldal szerint (bal oldali első fiókot B1 jelöli, ugyanígy a jobb oldalnál lásd ábra 9).



Ábra 9 Bal oldali fiók külső számozása, forrás: Saját készítés

A fiókokból hasonlóan a szerelési anyag tárolókhöz, eltávolítottam a fölösleges, nem odavaló dolgokat (szemét, régi papírok, gyártáshoz nem kapcsolódó szerszámok lásd ábra 10).

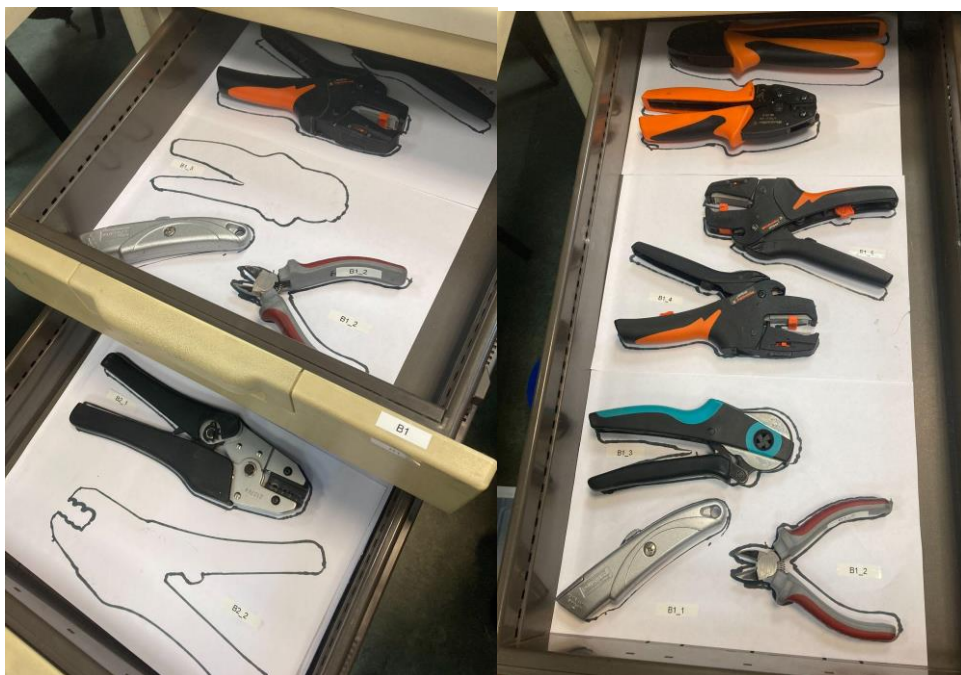


Ábra 10 55 előtti fiókok, forrás: Saját készítés

Itt is megpróbáltam szisztematikusan elhelyezni bennük a szerszámokat, a leggyakrabban használt szerszámokat az első fiókba, azon belül is a gyakrabban használt eszközök a fiók elejébe kerültek, ezáltal is javítva elérhetőségüket és tovább csökkentve a kereséssel töltött időt.

A fiókokban a rend kialakításáért, és a rend megtartásának egyszerűsítése érdekében árnyéktáblákat helyeztem el (lásd ábra 11), így azonnal látható, hogy melyik szerszám hiányzik, illetve hogy a hiányzó szerszámot hova kell visszatenni, így nem csak

ergonómiailag ideális munkakörnyezetet alakítunk ki, de egy esetleges 5S audit során is pár pillanat alatt elvégezhető a készletellenőrzés. Mindezen felül minden szerszám kapott egy cikkszámot (lásd ábra 12), amit a szerszám helyénél is elhelyeztem, ami tovább segíti a rend megtartását, ráadásul ennek további támogatásához készítettem egy katalógust, ami mindig elérhető a munkaállomás környékén. Ez tartalmazza a szerszámok azonosítóját, és azok helyét, így ez egy checklist-ként is funkcionálhat egy leltár esetén.



Ábra 11 "árnyékfiókok", forrás: Saját készítés



Ábra 12 Példa a jelölt szerszámmra, forrás: Saját készítés

B1	B1_1	Biztonsági kés
	B1_2	Oldalcsípő fogó
	B1_3	Érvéghüvely nyomó 4 oldalas
	B1_4	Blankoló olló 1
	B1_5	Blankoló olló 2
	B1_6	Hülsenyomófogó
	B1_7	Szemessaru nyomófogó 0,75-6
B2	B2_1	Szemessaru nyomófogó 6-10
	B2_2	Érvéghüvely nyomó 6-10
	B2_3	Szalagkábel krimpelő -24
	B2_4	Szalagkábel krimpelő 24-36
	B2_5	Kombináltfogó
B3	B3_1	KT fogó -6
	B3_2	KT fogó 6+
	B3_3	Kombináltfogó
	B3_4	Krimpelő fogó 1
	B3_5	Krimpelő fogó 2
B4	B4_1	Csavarhúzó PH 100
	B4_2	Csavarhúzó PH 300
	B4_3	Csavarhúzó PZ 100
	B4_4	Csavarhúzó PH plus
	B4_5	Szigetelt csavarhúzó PH
B5	B5_1	Dokumentáció

Táblázat 6 A baloldali fiók katalógusa, forrás: Saját készítés

Mindezen módosítás tükrében a kísérletet megismételtem, úgy, hogy a résztvevők megkapták a szerszámkatalógust is. A kísérletet elvégezve az alábbi eredményeket kaptam:

	1. feladat					2. feladat					3. feladat				
	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész
1. résztvevő	7	10	4	10	9	7	6	8	6	4	8	8	6	14	10
2. résztvevő	9	6	5	8	12	5	5	4	6	12	5	8	5	11	11
3. résztvevő	5	10	7	11	5	9	8	4	11	14	8	6	4	14	11
4. résztvevő	4	9	10	5	4	10	8	10	6	7	5	8	5	4	8

Táblázat 7 Eredmények 5S után, forrás: Saját készítés

Az eredmények véleményem szerint magukért beszélnek. Az elvégzett módosítások után minden résztvevőnek sikerült 30 másodpercen belül elővenni a szerszámokat és a szükséges szerelési anyagokat úgy, hogy a feladatokat sikerült átlagosan 7 másodperc alatt előadni, és a leglassabb eredmény is maximum 14 másodperc.

Összességében úgy gondolom a kísérletem sikeresnek bizonyult, miszerint az 5S módszer alkalmazásával azon felül, hogy rendezettebb, veszteségektől mentesebb környezet alakult ki, biztosítva lett a szerszámok elérésének ergonómiája legfeljebb harminc másodpercen belül, előképzettségtől vagy korábbi tapasztalattól függetlenül.

3.6. Padlójelölések

Jelenleg ugyan megtalálhatóak a padlójelölések a műhelyben, ám hagynak maguk után nem kevés kívánni valót. A dolgozat első felében felsorolt felfestés típusoknak igen csekély része található meg, illetve ami megtalálható, az korszerűtlen, hiányos és sérült. Jelölve vannak a közlekedési útvonalak, ami pontosan egy targonca nyomtávolságával egyezik meg, ezeknek a felfestéseknek a színe sárga. Ezen felül megtalálható a porral- és gázzal oltó készülékek lerakata körül piros színnel, ez a szín a kijelölt területek fontosságát hivatott nyomtatékosítani, ezen szalaggal körülvett területekre pakolni szigorúan tilos, garantálni kell a tűzoltó készülékekhez való hozzáférést. Továbbá a munkaterület bizonyos pontjain, az ajtók előtt, a termék érkeztetési kapunál ferdén lerakott fekete-sárga jelölések találhatóak, az ajtók előtt a menekülő útvonalak szabadon hagyása végett, a kapuknál pedig a

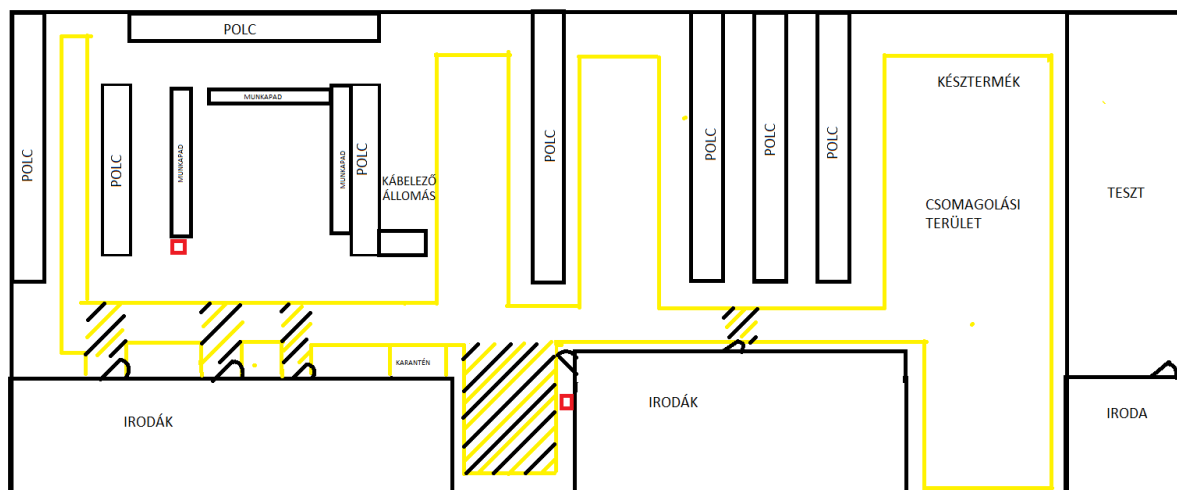
targoncaforgalom veszélyei miatt.



Ábra 13 Hiányosságok a padlójelöléseknél, forrás: Saját készítés

Az imént felsorolt jelölések igencsak régiek, tapadásuk már nem az igazi, több helyen felváltak a padlóról, színük megkopott, helyenként nem is látható (lásd ábra 13). Probléma továbbá, hogy jórésze a jelöléseknek nem racionális, hiányos, tekintve, hogy olyan kulcsfontosságú területek nincsenek jelölve, mint az átvételre váró termékek, hiányoznak a műhelyben használt különféle tároló és szállítókocsik tárolási helyének felfestései, helyenként a közlekedési útvonalak hiányosak, a munkaállomások körüli zónák jelölései, a raktár területén a folyosók le vannak választva a közlekedési úttól (lásd ábra 14).

Mindezen felsorolt probléma onnan eredeztethető, hogy az elmúlt öt évben jelentős növekedésen esett át a gyár mind kapacitásban mind megrendelésben, a műhelyt többször is át kellett rendezni, újabb és újabb polcrendszerek kerültek beépítésre és legvégül egy teljesen új csarnokkal is bővült a munkaterület, s ezen változékonyság okából kifolyólag nem lett permanens felfestés elhelyezve.



Ábra 14 Javaslatlétel előtti felfestések , forrás: Saját készítés

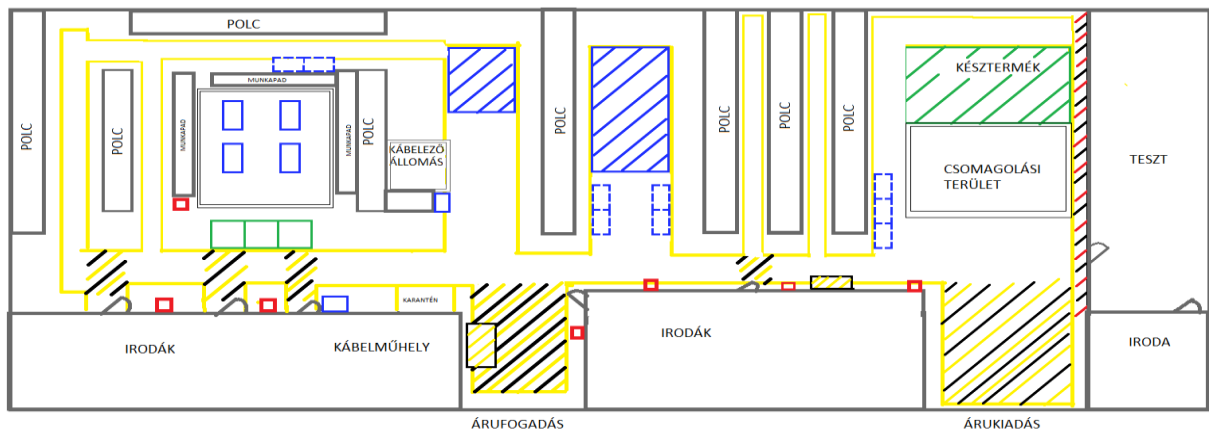
Céлом, hogy javaslatokat tegyek az imént említett problémák megoldására további padlójelölések elhelyezésével, meglévő jelölések racionalizálásával és korszerűsítésével. Mindezek tükrében a padlójelölések vizuális menedzsment szerinti korszerűsítésére a következő javaslatokat teszem. Fontos, hogy a munkaterületen legyen kijelölt közlekedési útvonal, amely határozottan és egyértelműen jelezze, mely területeken biztonságos a mozgás. Ezen jelölések a munkaterület egyes részeiről teljes mértékben hiányoztak, egyes polcokhoz nem vezetett út, a raktári polcsorok között pedig nem is volt. A javaslatom ezek kijelölése, úgy, hogy a gyártás minden lényeges állomása megközelíthető legyen ilyen útvonalon keresztül, anélkül, hogy az megszakadna, ezeknek a színe változatlanul citromsárga. Ezen útvonalakon voltak korábban is elhelyezve a veszélyzónák az ajtók előtt, amelyeken a targoncaforgalom illetve a menekülési útvonalak vannak jelölve, ezen jelöléshez nem csak az áru érkeztető területet, de az árukiadó területet is hozzáadnám, tekintve, hogy az épület másik végében is egyaránt van targoncaforgalom ezért ugyanolyan fontos a jelölése mint a másiké. A sárga jelölésekhez ezeken felül még javaslom a targonca számára felragasztott területek elkülönítését, ezeknek a színe a fekete vonalon belül sárga csíkozás,, egyet a tárolásnak, egyet pedig a töltésnek. A targoncák számára meghatározott

parkolóhely kijelölésével a munkáltatók segíthetnek megelőzni a targoncák ellenőrizetlen vagy nem tervezett mozgásából eredő baleseteket és károkat. Ez segíthet abban is, hogy a targoncák ne akadályozzák a sétányokat vagy más olyan területeket, ahol emberek dolgoznak vagy mozognak. Ezen túlmenően, a kijelölt parkolóhely javíthatja a munkahely szervezettségét és hatékonyságát. A targoncakezelők szükség esetén könnyen megtalálhatják járműveiket, ami időt takaríthat meg, és csökkenti a hibák vagy késések kockázatát. Ez megkönnyítheti a targoncák karbantartását és ellenőrzését is, mivel mindig a kijelölt helyen találhatók, ha nincsenek használatban. A következő jelölés a kék, amely a félkész termékek, gyártási területen lévő alapanyagokat jelöl, ezen zónák színe a kék. A félkész termékek padlójelölésének célja egy olyan vizuális rendszer létrehozása, amely segít a dolgozóknak könnyen azonosítani és megtalálni a feladataik elvégzéséhez szükséges erőforrásokat. A félkész termékek olyan termékek, amelyek bizonyos feldolgozáson vagy gyártáson mentek keresztül, de még nem késztermékek, jelen esetben legyártott kábelek, mechanikailag előkészített kabinetek. Ezeket a termékeket gyakran kell tárolni és a gyártóüzem különböző területeire szállítani. A félkész termékek padlójelölése felhasználható bizonyos területek vagy zónák azonosítására, ahol ezeket a termékeket tárolni vagy feldolgozni kell. Ez segíthet megelőzni a zavart és a hibákat, amelyek akkor fordulhatnak elő, ha a termékek nincsenek megfelelően címkézve vagy elhelyezve. Ezen padlójelölések használatával a dolgozók gyorsan megtalálhatják és azonosíthatják a félkész termékeket, ami javíthatja a termelékenységet, csökkentheti a hibákat és növelheti a gyártási folyamat hatékonyságát. Ezenkívül a padlójelölések segíthetnek egy szervezettebb és strukturáltabb munkakörnyezet kialakításában, ami nagyobb biztonságot és kevesebb veszteséget eredményezhet. A ferdén csíkozott kék zóna a raklapon lévő beérkezett alapanyagok biztonságos tárolására szolgál egy designált területen, míg azok el nem helyezhetők a polcokon, állványokon, vagy éppen egy alapanyag kocsin, melyeknek a rendezettség, egyértelműség fenntartása végett szintúgy jelölést javaslok, amely zónákat a szaggatott kék szalag jelez. A raktáros ezen kocsikra helyezi el a gyártáshoz összekészített alapanyagot, amiket műhely közepén tölt fel, majd eltolhatja vagy a gyártási területre, vagy a csomagolási területre, ahol ezen kocsiknak további tárolási terület van kijelölve.

A következő jelölés a zöld, mely a késztermékek tárolási területét jelöli. Ezen padlójelölés segít a dolgozóknak azonosítani és megtalálni a késztermékeket, így azok a kijelölt helyről mehetnek tovább a tesztelésre, a raktárra vagy a csomagolási területre. A zöld, vonalakkal ellátott területre pedig a kiadásra váró késztermékek kerülnek. Ezen tárolóterületek

véleményem szerint azért fontosak, mert az emberek hajlamosak nem dezinált helyekre pakolni az imént felsorolt termékeket, viszont ha ezek szisztematikusan és egységesen egy adott kijelölt helyre kerülnek, akkor mindenki számára vizuálisan is kommunikálva van a termelés státusza, ezáltal növekedhet az eredményesség.

Korábban pirossal voltak jelölve a tűzoltó készülékek számára fenntartott helyek. A padló jelölésénél a piros színt általában a potenciális veszély vagy veszélyes területek jelzésére használják. A piros jelzések célja, hogy felhívják a figyelmet azokra a területekre, amelyek kockázatot jelenthetnek az alkalmazottakra vagy a látogatókra, és segítik a balesetek, sérülések megelőzését. Ennek értelmében javaslom az összes tűzoltókészülék hasonló jelölését, ezenfelül a hasonlóan kardinális fontosságú eszközök helyének felfestését, mint a szemmosó állomások, elsősegély készletek és defibrillátorok (lásd ábra 15).



Ábra 15 Javaslattétel utáni felfestések, Forrás: Saját készítés

Összességként úgy gondolom, hogy a javaslataim megvalósításával minimális beruházás mellett jelentősen növekedhetne a vizuális management jelenléte a munkaterületen, amelynek következtében nem csak egy sokkal biztonságosabb és rendezettebb munkakörnyezet alakulna ki, de emelné a vállalati kultúra szintjét is.

4. Összefoglalás

Dolgozatom legelején röviden felvázoltam a kutatási céljaimat, amelyekhez a lean menedzsment széles eszköztárának egy-egy módszertanát használtam fel. Ezt követően röviden bemutattam a lean menedzsment történelmét, milyen mérföldköveken keresztül jutott el ez a félig filozófiai módszertan a mai szintjére, amikor is a vállalatoknál a lean már szerves része a vállalati kultúrának, külön osztályok felügyelik a meglétét és dolgoznak folyamatosan a fejlesztésén. A történelmi áttekintés után bemutattam a kutatási célokhoz kapcsolódó lean eszközöket, a kanbant, az 5S-t és a vizuális menedzsmentet, azon belül is a padlójelöléseket.

A Kanban japán kifejezés, ami "vizuális jelet" vagy "kártyát" jelent. Az üzlet és a menedzsment összefüggésében a Kanban olyan vizuális menedzsment rendszerre utal, amelyet a munkafolyamat optimalizálására és a hatékonyság növelésére használnak. A kanban rendszer kártya, vagy valamilyen vizuális indikátor segítségével cselekvésre szólít fel, jelen esetben a hiány megszüntetésére. A Kanban rendszer célja, hogy segítse a csapatokat munkájuk vizualizálásában, a lehetséges szűk keresztmetszetek azonosításában és a munkafolyamat javításában a rendszeren keresztül. Ezen lean eszköz segítségével megközelíthetjük a Just In Time működést, minimalizálhatjuk a készleteket és csökkenthetjük a veszteségeket.

Az 5S a Lean gyártásban használt módszertan, amelynek célja a munkahelyi szervezettség és a hatékonyság javítása. Az 5S kifejezés a módszertant leíró öt japán szóból származik: SEIRI-elrendezés, SEITON-rend, SEISO-takarítás, SEIKETSU-tisztaság, SHITSUKE-fegyelem. A módszertan arra összpontosít, hogy a munkahelyet úgy szervezzék meg, hogy maximalizálják a hatékonyságot és minimálisra csökkentsék a veszteségeket, a végső cél pedig egy biztonságosabb és hatékonyabb munkahely megteremtése. Az öt lépés magában foglalja a felesleges tárgyak szétválogatását és eltávolítását a munkaterületről, a fennmaradó elemek rendszerezését, a munkaterület tisztítását és karbantartását, az eljárások szabványosítását és az elvégzett fejlesztések fenntartását. A 30 másodperces szabály a munkahely szervezésben és a vizuális menedzsmentben alkalmazott elv, ami kimondja, hogy minden szükséges tárgynak, munkaeszköznek vagy szerszámnak könnyen és 30

másodpercen belül elérhetőnek kell lennie. Ha egy tárgy, munkaeszköz vagy szerszám nem 30 másodpercen belül elérhető, akkor azt közelebb kell helyezni a felhasználási helyhez, vagy teljesen el kell távolítani, ha sürgősszerűtlen. A szabály célja a pazarlás csökkentése azáltal, hogy kiküszöböli a felesleges mozgást és vagy eszközök keresgélését. Ennek az elvnek a követésével a munka hatékonyabban és kevesebb megszakítással végezhető, ami javítja a termelékenységet és a minőséget.

A vizuális menedzsment a Lean menedzsment kulcsfontosságú aspektusa, és olyan munkahelyi környezet létrehozására összpontosít, amely könnyen érthető, és a vizuális jelzéseken és megjelenítéseken keresztül navigálható. Ez magában foglalja a vizuális eszközök és technikák alkalmazását az információk, folyamatok és teljesítmény kommunikálására az alkalmazottakkal, az érdekelt felekkel és az ügyfelekkel. A vizuális menedzsment eszközök sokféle formát ölthetnek, beleértve a diagramokat, grafikonokat, címkéket és jelzéseket. A Lean menedzsmentben a vizuális menedzsment előnyei közé tartozik a megnövekedett hatékonyság, a jobb kommunikáció és a fokozott problémamegoldó képesség. A vizuális menedzsment eszközök segítenek abban, hogy az információk mindenki számára hozzáférhetőbbé és érthetőbbé váljanak a munkahelyen, megkönnyítve a felmerülő problémák azonosítását és kezelését. Vizuálisabb munkahely létrehozásával a szervezetek javíthatják általános teljesítményüket, és megteremthetik a folyamatos fejlődés kultúráját.

A lean padlójelölés egy vizuális menedzsment eszköz, amelyet a Lean gyártásban és a Lean menedzsmentben használnak a munkahelyi szervezet, a biztonság és a hatékonyság javítására. Jellemzően élénk színű vonalak vagy szimbólumok a padlón, amelyek meghatározott területek, útvonalak és anyagok, felszerelések és személyzet elhelyezésére szolgálnak. A padlójelölések előnyei közé tartozik a nagyobb biztonság, a nagyobb hatékonyság és a kevesebb veszteség. Azáltal, hogy egyértelműen kijelölik a konkrét feladatokhoz és anyagokhoz szükséges területeket, a padlójelölések segítenek minimalizálni a felesleges mozgást és javítani a munkafolyamatot. Segítenek a kommunikáció javításában, valamint a balesetek és sérülések kockázatának csökkentésében azáltal, hogy emlékeztetik a munkavállalókat a lehetséges veszélyekre és a biztonságos működési eljárásokra. A lean padlójelölés egy egyszerű, olcsó és hatékony vizuális menedzsment eszköz, amely segíthet a szervezeteknek megvalósítani a lean elveket, például a szabványosított munkavégzést, a folyamatos fejlesztést és a munkahelyi szervezést.

A dolgozatom második felében az előbb bemutatott lean eszközök gyakorlati alkalmazására mérlegeltem a lehetőségeket, felmértem a jelenlegi helyzetüket a cégben, ha megtalálhatóak, akkor milyen formában, mik az adott pillanatban az erősségeik, mik a gyengeségeik, problémáik, illetve, hogy hogyan lehetne ezeken fejleszteni. Az első ilyen eszköz a kanban, amelyet az alapanyagok készletezésének javítására javasoltam. A javaslat előtt a polcokra csak egy sok évvel ezelőtt kialakított helyre kerültek a termékek, mindenféle készletezési metodika nélkül. Ennek orvoslására egy egyszerű kanban rendszer bevezetését javasoltam, amelynek lényege, hogy minden termék egy elsődleges és egy másodlagos tárolóban van a polcon egymás mögött, ezen ládák vagy dobozok egységesen feliratozottak, és tartalmazznak minden szükséges információt. A bennük lévő készlet nagyságát egy formula szerint határozzuk meg, amelynek az alapja az éves fogyás, és a beszállítási idő. Az így létrehozott rendszerrel növelhető a reakcióidő, elkerülhetőek a készlethiányok és a fölösleges készletek.

Ezt követően a vezetékgyártó állomás kialakítását vizsgáltam, számba vettem annak problémáit és feltérképeztem javítási lehetőségeit, úgy, hogy minél több szempont megvalósuljon az 5S módszertanból. A javaslatot megelőzően korlátozott volt a rend, az átláthatóság, sok volt a fölösleges tárgy és információ, illetve fő problémája, hogy nem volt transzparens. Ezen problémák javítására a munkaállomás 5S módszertan szerinti átalakítását eszközöltem, ennek sikerességét egy kísérlet segítségével mértem, amely azt vizsgálta, hogy alkalmazható-e a 30 másodperces szabály a munkapadnál, mely kísérlet igazolta is a kutatási célt.

Megvizsgáltam továbbá a munkaterületen lévő padlójelöléseket, majd javaslatot tettem annak korszerűsítésére, hibáinak javítására.

Összefoglalva úgy gondolom, hogy a kutatási céljaim elértem, eredményeinek mindennapi életbe történő tartós integrálásával nem csupán jelentős mennyiségű idő, pénz és energia takarítható meg, de számottevő mértékben emelkedhetne a vállalati kultúra szintje is. Remélem, hogy a leírtak hasznosak lesznek a Statron Hungária kft.-nek és minden hasonló helyzetben lévő vállalatnak.

5. Irodalomjegyzék

5.1. Források

1. Babbie, E. (2017) *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*, Balassi Kiadó, Budapest
2. Hiroyuki, H., Bodek N., Shinbunsha, N. K. (1988) *Poka-Yoke : improving product quality by preventing defects*, Productivity Press, Portland
3. Hiroyuki, H.,(1995) *Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation*, Productivity press, New York
4. Hiroyuki, H., (1996) *5S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace*, Productivity press, New York
5. Husi, G. (2008). *Lean menedzsment a gyakorlatban*, Debreceni Egyetem, műszaki kar, Debrecen
6. Kosztolányi J.,Schwahofer G.,(2015). *LEAN SZÓTÁR*, KAIZEN PRO Kft., Budapest
7. Ohno, T., (1988). *Toyota Production System*, Productivity, Inc, Minneapolis
8. Womack, J. P., Jones, D.T. (2003). *Lean thinking*, Free Press, New York

5.2. Elektronikus források

1. [Henry Ford idézet \(105 idézet\) | Híres emberek idézetei \(quotepark.com\)](#) Letöltés ideje: 2022.12.22
2. Lean Enterprise Hungary, *A leanről* <https://lean.org.hu/alapok/a-leanrol/> Letöltés ideje: 2022.06.03
3. Kanbantool (2020). *History of Kanban* <https://kanbantool.com/kanban-guide/kanban-history> Letöltés ideje: 2022.02.14
4. Lean manufacturing tools (2012). *Poka-yoke* <https://leanmanufacturingtools.org/494/poka-yoke/> Letöltés ideje: 2023.02.14
5. LeanToolBox (2020). *Padlójelölések a biztonságosabb munkakörnyezetért!* <https://leantoolbox.hu/2020/04/03/padlojelolesek-a-biztonsagosabb-munkakornyezetert/> Letöltés ideje: 2023.01.12
6. [Overview of Kanban Planning \(MRP and Supply Chain Planning Help\) \(oracle.com\)](#) Letöltés ideje: 2022.08.29

7. Nagy, M. (2020). *10 szempont a vizuális menedzsment tábla kialakításához*
LeanToolBox <https://leantoolbox.hu/2020/01/13/10-modszer-a-vizualis-menedzsment-tabla-kialakitasahoz/> Letöltés ideje: 2022.08.29
8. Dr Németh, B. (2020). *5S módszer* <http://www.kvalikon.hu/cikkek/kaban-bevezetes.php> Letöltés ideje: 2023.09.20
9. Kosztolányi J.(2019), *Útmutató a lean gyakorlati alkalmazásához*
<https://kaizenpro.hu/kanban/> Letöltés ideje: 2022.08.29
10. Tóth Cs. (2009). *A Karcsúsított Gyártás - a Lean Production*
<http://www.thotquality.hu/cikkek/a-karcsusitott-gyartas-a-lean-production.html>
Letöltés ideje: 2023.02.10
11. Swahofer G., *Lean Alapok*, <https://kaizenpro.hu/lean/> Letöltés ideje: 2022.08.29
12. Varga, I. (2020). *Kanban bevezetés lépései* <http://www.kvalikon.hu/cikkek/kaban-bevezetes.php> Letöltés ideje: 2022.08.29

1.sz. melléklet: Ábrák



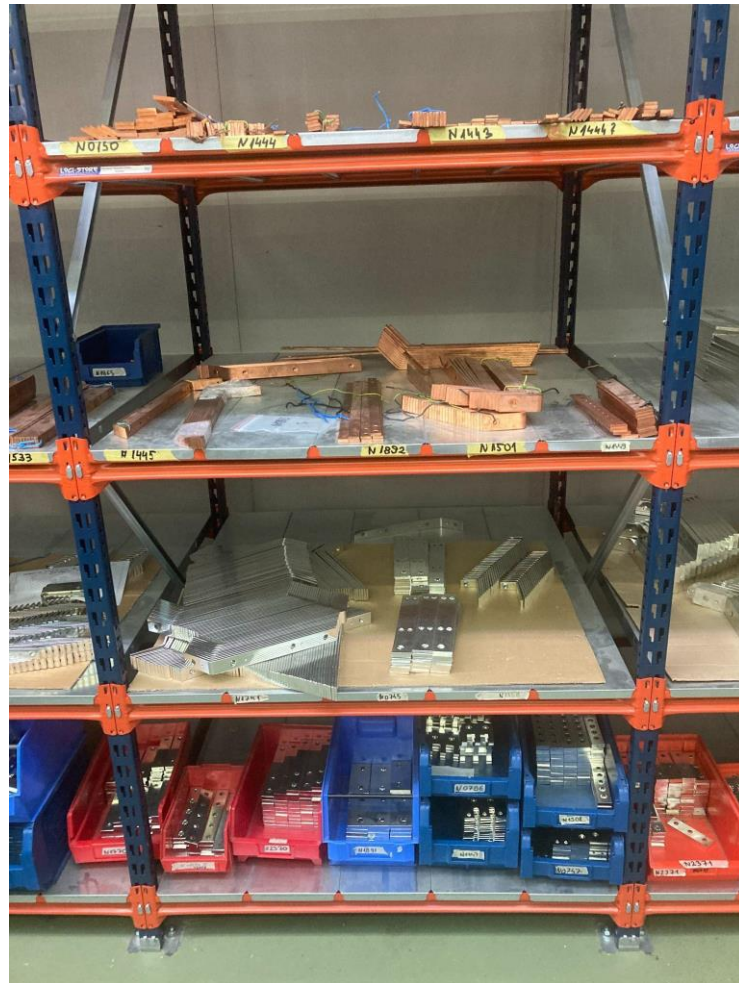
Ábra 1. Egy fűrész készítő Kanban táblája



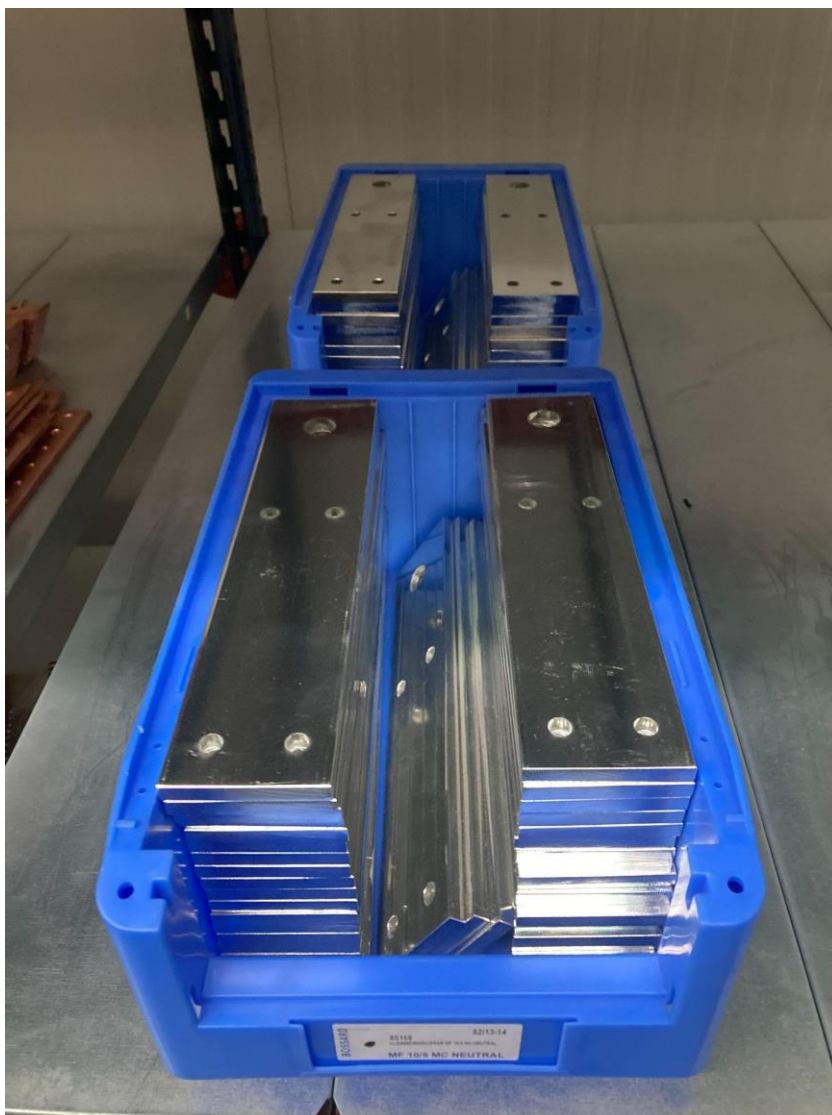
Ábra 2. Edo korabeli utcát ábrázoló fanyomat KANBAN táblával.



Ábra 3. példa az MH boxokra



Ábra 4. Kanban előtti állapot



Ábra 5. példa az egymás mögé helyezett ládákra



Ábra 6. Bevezetett kanban rendszer



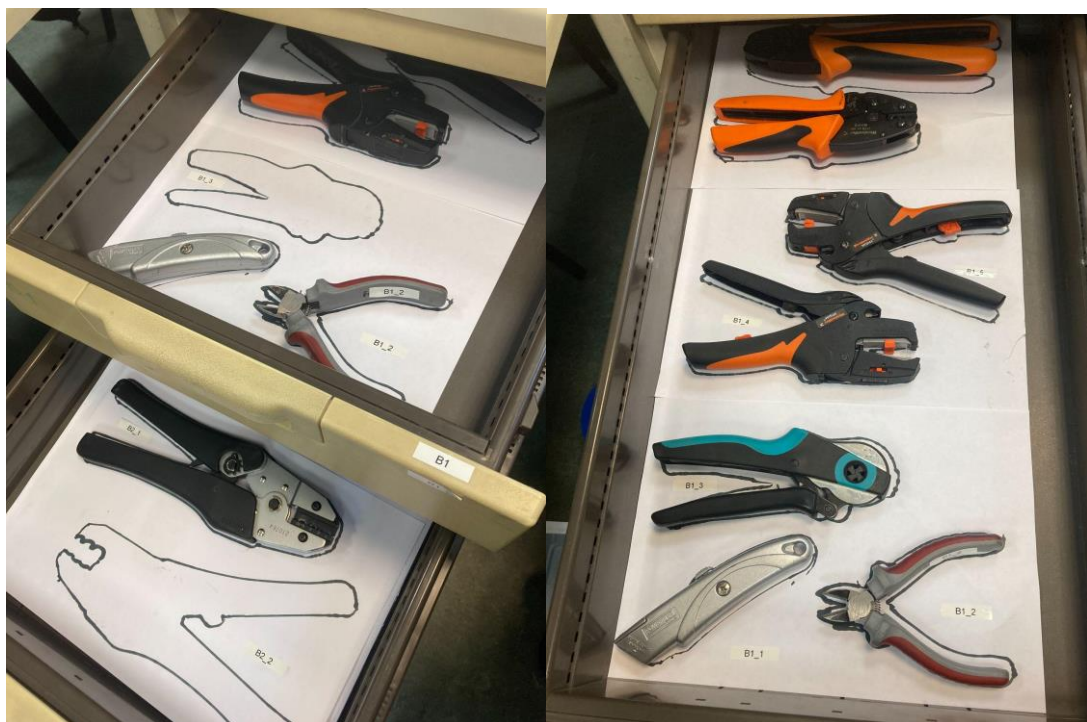
Ábra 7. 5S előtti kábelező asztal



Ábra 8. 5s utáni kábelező asztal



Ábra 9. Bal oldali fiók külső számozása



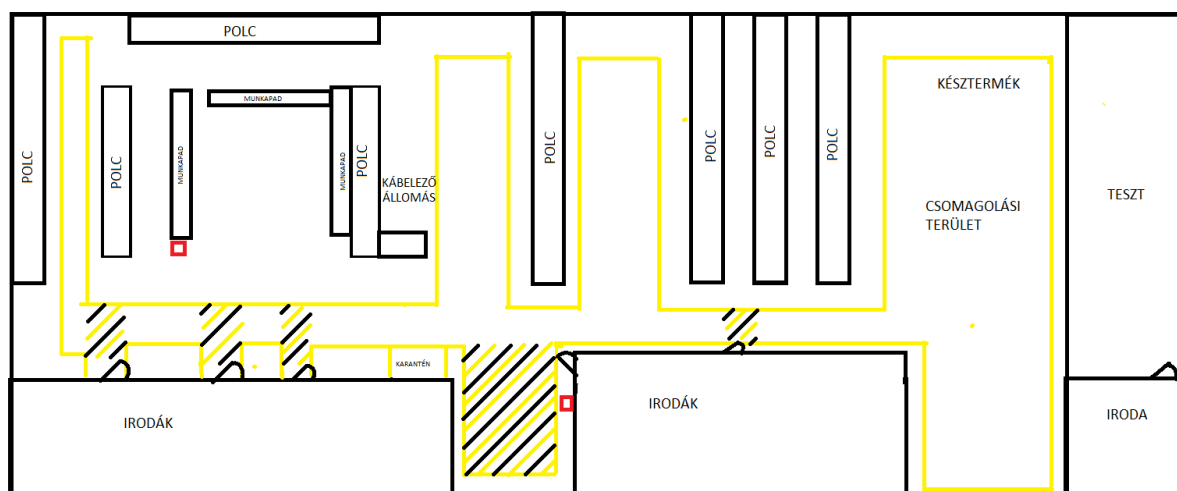
Ábra 11. “árnyékfiókok”



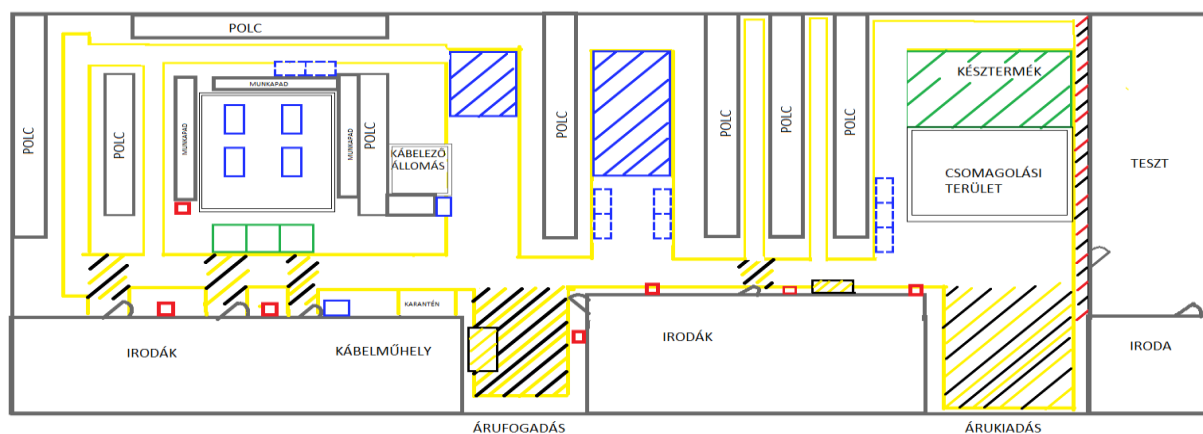
Ábra 12. Példa a jelölt szerszámmra



Ábra 13. Hiányosságok a padlójelöléseknél



Ábra 14. Javaslattétel előtti felfestések



Ábra 15. Javaslattétel utáni felfestések

2.sz. melléklet: Táblázatok

Sárga	Folyosók, közlekedési sávok, utak, munkacellák
Fehér	Termelési terület, állványok, gépek, padok, egyéb felszerelések
Piros	Selejt tároló terület, 5S RED TAG terület
Narancs	Anyag vagy termék ellenőrzési terület, energiaellátású berendezés
Zöld	Készáru a termelési területen
Kék	Alapanyag a termelési területen
Fekete	Félkész áru a termelési területen
FEKETE SÁRGÁ	Területek, amelyek veszélyt, fizikai vagy egészségügyi kockázatot jelenthetnek
FEHÉR PIROS	Biztonsági okokból tisztán tartandó terület
FEKETE FEHÉR	Működési célból tisztán tartandó terület

Táblázat 1. padlójelölési példák

C	Kanban kártyák száma (db)	2	
S	Kanban konténer mérete (db)	3	
D	Átlagos napi szükséglet (db)	0,2	
L	Beszállítási idő (nap)	15	
	Éves felhasznált mennyiség (db)	50	0,2
	Átlagos munkanapok egy évben (nap)	250	

Táblázat 2. Kanban mennyiség számítása egy cikkre

Article number	Description ENG	Yearly usage PC	Kanban Quantity
N0150	EARTH BAR E-CU 5X30MM L:590MM	152	9
N0152	EARTH BAR E-CU 5X30MM L:790MM	100	6
N0154	EARTH BAR E-CU 5X30MM L:990MM	80	5
N0156	EARTH BAR E-CU 5X30MM L:1190MM	201	12
N1375	JOINT EARTH BAR E-COPPER 5X30X145MM	181	11
N2762	EARTH BAR CU 5X30 L:390MM	129	8
N3030	JOINT EARTH BAR E-COPPER 5X30X150MM ETA	300	$=((300/250)*15)/(2-1)$

Táblázat 3. Kiszámított kanban mennyiség több cikknél

	1. feladat					2. feladat					3. feladat				
	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész
1. résztvevő															
2. résztvevő															
3. résztvevő															
4. résztvevő															

Táblázat 4. kísérleti táblázat

	1. feladat					2. feladat					3. feladat				
	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész
1. résztvevő	70	45	74	43	12	19	31	25	90	59	55	29	73	30	32
2. résztvevő	40	20	37	17	36	39	26	31	40	51	17	50	55	36	40
3. résztvevő	60	62	54	30	27	31	46	27	62	64	28	26	46	14	40
4. résztvevő	41	32	28	5	20	29	32	26	36	29	15	34	64	19	31

Táblázat 5. eredmények 5s előtt

B1	B1_1	Biztonsági kés
	B1_2	Oldalcsőfogó
	B1_3	Érvéghüvely nyomó 4 oldalas
	B1_4	Blankoló olló 1
	B1_5	Blankoló olló 2
	B1_6	Hülsenyomófogó
	B1_7	Szemessaru nyomófogó 0,75-6
B2	B2_1	Szemessaru nyomófogó 6-10
	B2_2	Érvéghüvely nyomó 6-10
	B2_3	Szalagkábel krimpelő -24
	B2_4	Szalagkábel krimpelő 24-36
	B2_5	Kombináltfogó
B3	B3_1	KT fogó -6
	B3_2	KT fogó 6+
	B3_3	Kombináltfogó
	B3_4	Krimpelő fogó 1
	B3_5	Krimpelő fogó 2
B4	B4_1	Csavarhúzó PH 100
	B4_2	Csavarhúzó PH 300
	B4_3	Csavarhúzó PZ 100
	B4_4	Csavarhúzó PH plus
	B4_5	Szigetelt csavarhúzó PH
B5	B5_1	Dokumentáció

Táblázat 6. A baloldali fiók katalógusa

	1. feladat					2. feladat					3. feladat				
	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész	1. szerszám	2. szerszám	3. szerszám	1. alkatrész	2. alkatrész
1. résztvevő	7	10	4	10	9	7	6	8	6	4	8	8	6	14	10
2. résztvevő	9	6	5	8	12	5	5	4	6	12	5	8	5	11	11
3. résztvevő	5	10	7	11	5	9	8	4	11	14	8	6	4	14	11
4. résztvevő	4	9	10	5	4	10	8	10	6	7	5	8	5	4	8

Táblázat 7. Eredmények 5S után

3.sz. melléklet: Ábrajegyzék

Ábra 1. Egy fűrész készítő Kanban táblája.....	7
Ábra 2. Edo korabeli utcát ábrázoló fanyomat KANBAN táblával.....	7
Ábra 3. példa az MH boxokra,	23
Ábra 4. Kanban előtti állapot	25
Ábra 5. példa az egymás mögé helyezett ládákra.....	26
Ábra 6. Bevezetett kanban rendszer	29
Ábra 7. 5S előtti kábelező asztal	32
Ábra 8. 5s utáni kábelező asztal	36
Ábra 9. Bal oldali fiók külső számozása	36
Ábra 10. 5S előtti fiókok	37
Ábra 11. "árnyékfiókok"	38
Ábra 12. Példa a jelölt szerszámra	38
Ábra 13. Hiányosságok a padlójelöléseknél	41
Ábra 14. Javaslattétel előtti felfestések	42
Ábra 15. Javaslattétel utáni felfestések	44

4.sz. melléklet: Táblázatjegyzék

Táblázat 1. padlójelölési példák	19
Táblázat 2. Kanban mennyiség számítása egy cikke	28
Táblázat 3. Kiszámított kanban mennyiség több cikknél	28
Táblázat 4. kísérleti táblázat.....	34
Táblázat 5. eredmények 5s előtt.....	35
Táblázat 6. A baloldali fiók katalógusa	39
Táblázat 7. Eredmények 5S után	40

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: PÁL VINCE
A Hallgató Neptun kódja: VIS9IY
A dolgozat címe: LEAN eszközök fejlesztése a Statron Hungária Kft. gyártási részlegén
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Kereskedelem és Marketing Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s 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 könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: 2023 év 04 hó 28 nap



Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Pál Vince (név) (hallgató Neptun azonosítója: VIS9IY) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Gödöllő, 2023 év Április hó 28 nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.