

トヨタ式生産システム

－トヨタ方式－

Toyota termelési
rendszer kézikönyv
1973



トヨタ自動車工業株式会社

Toyota kézikönyv

1973-as kiadás

Szerkesztette:
MARK WARREN

Leannovation Egyesület
Budapest

2022

A fordítás alapjául szolgáló kiadás:
Toyota Handbook, 1973 Edition
Edited by Mark Warren
Revision 4, Jan 2019

All rights attributed to Toyota Motor Company
original document draft 1973.

First Printing: 2018

Minden jog fenntartva!

Fordítás és magyar kiadás © Leannovation Egyesület, 2022



Fordította: Kőrösi Réka, Kőrösi Zoltán, Bálint Kornélia, Gaál Fruzsina
Lektorálta: Pető Sándor
Olvasószerkesztő: Bardi Erzsébet

A csillaggal jelölt lábjegyzetek a magyar lektor megjegyzései.

A sztenderdizált munkánál szereplő japán nyelvű lapok
magyar, általunk használt megfelelőjét itt találják meg:



Tartalom

Előszó a magyar kiadáshoz.	5
Köszönetnyilvánítás	7
Bevezetés	9
Inkább gyakorlat, mint elmélet.	12

1. RÉSZ

1. FEJEZET	A Toyota költség- és erőforrás-csökkentő módszere	15
2. FEJEZET	A munkaerő-csökkentés és a költségek	23
3. FEJEZET	Létszámcsökkentés és minőség	34
4. FEJEZET	Létszámcsökkentés és munkabiztonság	45
5. FEJEZET	Létszámcsökkentés és emberi kapcsolatok	56
6. FEJEZET	Hogyan mozdítsuk elő a létszámcsökkentő intézkedéseket?	64
7. FEJEZET	Létszámcsökkentés és a csoportvezetők	78

2. RÉSZ Hatékonyság

1. FEJEZET	Mi a hatékonyság?	91
2. FEJEZET	Egyéni hatékonyság és általános hatékonyság	102
3. FEJEZET	A hatékonyság növelése a fölösleges cselekvések megszüntetésével	112

3. RÉSZ	Sztenderd munka	
1. FEJEZET	Sztenderd munka	121
2. FEJEZET	Sztenderd műveleti lap (SOP)	126
3. FEJEZET	Munkautasítások előkészítése.	148
4. FEJEZET	A munkautasítás kézikönyvének elkészítése . .	151
5. FEJEZET	Minőség-ellenőrző táblázat	156
6. FEJEZET	A sztenderd munka alapján végzett munkafolyamat	158
 4. RÉSZ	 A kanban rendszer	
1. FEJEZET	A kanbanról.	161
2. FEJEZET	A kanban gondolkodás.	169
3. FEJEZET	Mi a kanban?	179
4. FEJEZET	A kanban szabályok	186
 FÜGGELÉK	 A munkamódszer megváltoztatása	
	Gépek elhelyezése	197

Előszó a magyar kiadáshoz

Nem találkoztam még olyan újonnan kinevezett csoportvezetővel, kezdő technikussal vagy friss diplomással, aki átlátná és megfelelő mélységben értené egy termelő üzem összetett működését. Sokszor ez a szemlélet és megértés a nagyobb tapasztalattal bíró munkatársak esetében is csak részlegesen, bizonyos területeket érintve, homályosan alakul ki és az adott cégtudáshoz igazodik. Ez a kézikönyv segítségül szolgálhat a gyártó vállalatok hatékony és gazdaságos működésük alapjainak megértéséhez. Meglátásom szerint jól használható belső képzéshez vagy ismeretbővítésre, illetve fejlesztési vagy átalakítási projektek esetén segédletként is alkalmazható. Egyszerű magyarázatokkal, rövid példákkal vezeti végig az olvasót a Toyota bevált módszerein, amikkel stabil és gazdaságos termelési rendszerét kialakította. Több alkalommal megjelenik benne, hogy minden fejlesztést a munkatársakkal kell kezdeni – úgy gondolom, az ilyen fejlesztési célú képzéseknek ez a könyv kiváló alapja lehet.

A gazdasági szemlélet és annak helyes, önálló és szervezeti szintű alkalmazása kulcsfontosságú minden termelő vállalat számára. A minőségi termékek előállítása gazdasági érdeke a gyártó cégeknek, az ehhez vezető technikák, módszerek és filozófia hangsúlyosan megjelenik, ami napjainkban különösen fontossá vált a szűkös erőforrásaink gazdaságos felhasználásának kényszere miatt. A könyv olvasása közben többször is

azt éreztem, hogy akár ma is írhatták volna, annyira aktuális a mondanivalója és alkalmazható a tartalma. A fejezeteket külön is választhatjuk, attól függően, hogy mire szeretnénk felhasználni a tudásanyagot.

Gyakran tapasztalom, hogy a különböző területek között elmentéses vagy párhuzamos nézőpontok alakulnak ki arról, hogy mit, hogyan és mennyit is kellene gyártani. Ezen nézőpontok közelítésére és egy irányba rendezésére szükség van, hiszen a gyártás is „csapatsport”: amennyiben kitűzött céljainkat el akarjuk érni, nem evezhetünk más-más irányba és egymástól eltérő tempóban.

Horváth-Szalai János
MELECS EWS GmbH lean vezetője

Köszönetnyilvánítás

Legjobb tudomásunk szerint az 1973-ban megjelent Toyota Termelési Rendszer (TPS) kézikönyv¹ eredeti tartalmát a Toyota Motor Vállalat alkalmazottai² írták.

Art Smalley segítségével találtam meg az 1973-as japán nyelvű TPS kézikönyvet.

Bár a kezdeti gépi fordítások nagyon érdekesek voltak, sok részletet nem tudtak visszaadni, így azok a burkolt üzenetek, amelyek anyanyelven olvasva érthetőek lettek volna, elvesztek.

Külön köszönet illeti Marie Yasunaga és Abdulrahman Zahran fordítókat, akik mély betekintést nyújtottak a kézikönyv tartalmába. Michael Baudin leanszakértőnek, aki tovább csiszolta a fordítást, és Franck Vermet-nek, aki egyszerűbbé és érthetőbbé tette a tartalmat.

Nagyjából egy évtizeddel ezelőtt John Shook annak megértésére ösztönzött, hogy mit csinált másképp Taiichi Ohno a Training Within Industry (TWI)-programmal. Ez szükségesé tette, hogy – az egyedi programok helyett – teszteljük a TWI-programok együttes alkalmazását.

Dr. Vivek Nagarajan és a *PSG Institute of Management* több vállalatot is talált, ahol hajlandóak voltak vendégül látni egy kis

1 Eredeti forrás: <http://www.2a.biglobe.ne.jp/~qpon/toyota/kanban/text/>.

2 Ohno jelentései az 1950-es években – K. Suzumura, I. Watanabe, M. Morita, Y. Arima.

csoportot két hétre, napi négy órában. A tréning két részből állt: elméleti oktatásból és a munkaterületen való gyakorlati részből. A cél a TWI-készségek azonnali alkalmazása, és annak elsajátítása volt, hogyan lehet hatékonyan átadni mindezeket. Köszönet a Root Castnek, a TVS-nek, a Pricolnak, az L&T-nek, az LGB-nek és sok más vállalatnak, akik fogadtak minket. Ne feledkezzünk meg Hari Prasad fáradhatatlan háttérmunkájáról és hasznos jegyzeteiről, melyeket gyakornokként készített a kísérletek során.

A megértés magasabb szintje nem lett volna lehetséges a Rang Dong gyár nélkül, mely számos látogatást tett lehetővé. Az első látogatás termelési szempontból csúcsszezonban történt, a csoportvezetők, a műszakvezetők és a menedzserek mégis találtak időt a coachingra és a kísérletekre, melyekkel könnyebben megoldhatjuk a problémákat és fejleszthetjük gyártási folyamatainkat. Több gyártósoron is teszteltünk, egyszerűsítve a folyamatot, ami az áramlás alapú termeléshez vezet. Nagyjából 50 gyártósoruk van a kézi vezérlésűtől az automatizáltig; felületszerelési technológia (SMT), félautomata átmenőfuratos technológia (THT) és kézi áramkör-beültető sorok, több száz különböző típusú lámpa összeszerelése (a hűtőszekrénylámpától az utcai lámpákig), fémmegmunkálás (világítótestek) és műanyaggyártás (extrudálás és fúvóformázás).

Duc Nguyennek kulcsszerepe volt az igazgatóság támogatásának elnyerésében, az önként jelentkező csoportvezetők-ből és menedzserekből megszervezte az első csoportokat, napi szinten követte a különböző csoportok haladását, valamint egyike volt legfőbb fordítóinknak.

Bevezetés

1970-re a Toyota már meglehetősen stabil belső termelési rendszerrel rendelkezett, és úgy döntött, hogy megosztja tudását, tapasztalatát a beszállítóival, így segítve őket. Ennek érdekében a Toyota létrehozott egy belső fejlesztő csoportot, melynek Termelési Kutatási Részleg lett a neve (később átnevezték Üzemeltetési Menedzsment Tanácsadó Részleggé – OMCD).

A Toyota Termelési Rendszer (TPS) megosztását 1970-ben tizenhét beszállítóval kezdték. A döntés mellett az szólt, hogy a Toyotán belüli fennakadásokat elsősorban a külső beszállítók okozták (minőségi problémák, késői szállítások, stb.). Kezdeti céljuk inkább a stabilitás megteremtése volt, nem az, hogy meghonosítsák a saját rendszerüket létrehozó struktúrát.

Taiichi Ohno vonakodott attól, hogy bármit is leírjon a TPS-ről, így az ismeretek és készségek felhasználása eleinte véletlenszerű volt. A TPS-gondolkodásmód átadásának nehézsége és a munkafolyamatok sztereotizálása lehetett a motiváció arra, hogy megalkossák a TPS-gondolkodásmód kódexét. 1976-ra kifejlesztettek egy strukturált bevezetési és alkalmazási folyamatot.³

3 KATO Isao – SMALLEY Art: *Toyota Kaizen* módszerek: hat lépés a fejlődéshez. A TPS kézikönyv szerzői F. Cho, K. Sugimori, S. Uchikawa, szerkesztője pedig Isao Kato.

Ezt az 1973-as kézikönyvet Ohno és csapata tanfolyami anyagként is használta – a Japán Menedzsment Szervezet összeállította a műhelymunka anyagait és könyvként is kiadta 1978-ban. A *Productivity Press* lefordította és kiadta *Kanban: Just-in-time at Toyota* címmel (1986). Bár könyvük nagy része ugyanazokból az anyagokból áll, mint az 1973-as TPS-kézikönyv, nem ugyanabban a sorrendben mutatja be azokat.

Ez a könyv egy megjegyzésekkel ellátott változat (vázlat), amit japánról fordítottak, így ugyanazokhoz a koncepciók mögött rejlő magyarázatokhoz férhetünk hozzá, mint az eredeti beszállítók.

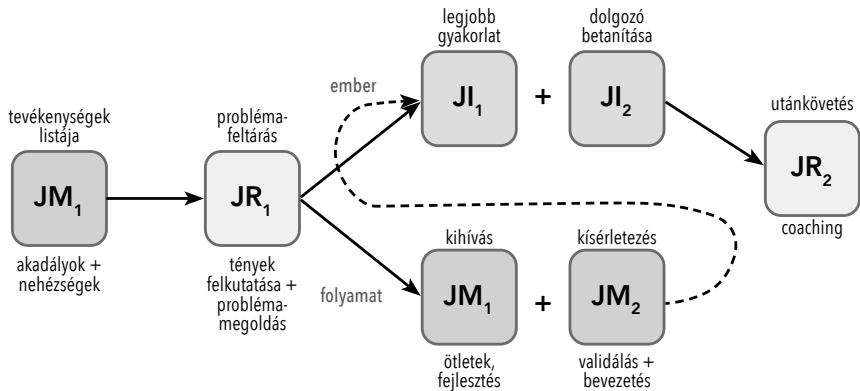
A kézikönyv szerkesztése és kiadása csak egy lépés volt az úton, hogy megértsük, hogyan alkotta meg Taiichi Ohno a Toyota Termelési Rendszerét. Bár a kézikönyv adott némi magyarázatot, az is világossá vált, hogy a sikeres megvalósításhoz több háttérinformációra lesz szükség.

A TWI-készségeket röviden külön is megemlíjtük, a programok elemei pedig végig ott rejlenek a sorok között a TPS-kézikönyvben. Az egyszerűsített *roadmap* összeállítása, amelyen megismételhetjük Taiichi Ohnónak a fejlesztési időszakban (1950–1965) elért eredményeit, majdnem ugyanannyi időt vett igénybe, mint neki, még a rendelkezésre álló „lean” irodalom mellett is. Az időigényes rész nem az volt, hogy egy vállalat hogyan „nézzen ki úgy”, mint a Toyota, vagy hogyan látszon „leannek”, hanem az alapvető elvek megértése a tényleges megvalósításukon keresztül, és annak tesztelése, hogy sejtéseink helyesek voltak-e (tudományos módszer a hipotézis tesztelésére).

Úgy találtuk, hogy a tanulás számos rétege, lépése ott rejtőzött Ohno útján az 1950–1965 közötti intenzív növekedési szakasz előtt is. Ez magában foglalja az áramlásalapú termelés (flow) alapelveinek megértését csakúgy, mint a TWI-készségek megvalósítását a sztenderd munka megalapozásához. A tapasztalat pragmatistává tette, miközben az általa ideálisnak

tartott állapot felé törekedett: „...annak, aki a racionalizálás-ra törekszik, minden a megvalósításról szól, vagy a kihívásról, hogy milyen közel kerülhetünk hozzá.”

A rejtett rétegek ismerete (tudatosság fejlesztése, megér-tés kialakítása, sztemderdek megalkotása, fejlődés elérése és nyomon követése) növeli a siker esélyét.



Inkább gyakorlat, mint elmélet

論より実践



ügyvezető igazgató

専務取締役

大野 耐一

Taiichi Ohno

Amit az évek során többféleképpen kipróbáltam, és amit sokan mások nehéz munkájuk során végrehajtottak – azt most egy kézikönyvben írjuk le.

A néhai elnök, Kiichiro Toyoda mondta, hogy az általános iparágakban, például egy autó összeszerelésekor a legjobb, ha minden alkatrész „Just-In-Time” (éppen időben) megtalálható a sor mellett.

Ha megpróbálunk végrehajtani egy ilyen nyilvánvaló dolgot, különböző problémákba ütközünk majd, melyektől szinte kivitelezhetetlenné válik az egész. Még ha ilyenek is az ideálok, és ha azt mondjuk, irreálisak, akkor nem is lehetnek többek ennél, azok maradnak.

Figyelembe véve, hogy a „理 (logika)” karakter az „合理化 (ésszerűsítés)” szóban ugyanaz, mint az „理想 (ideális)” szóban, valakinek, aki ésszerűsítésre törekszik, minden a megvalósításról szól majd, vagy a kihívásokról, hogy minél közelebb kerüljön az ideális állapothoz.

Just-In-Time, termelékenység, költség és a nehézségek áthelyezése kiszervezés útján: az általános logika alapján úgy gondoljuk, ezek egymásnak ellentmondó szempontok. Át kell lépnünk ezen a hétköznapi logikán, és az egymásnak kölcsönösen ellentmondó szempontokat egymás mellé kell állítani egy úgynevezett „új logika” szerint.

A *Just-In-Time* kifejezés fordítása a munkahely számára valahogy így hangzik: „Menj, és szerezd meg, amire szükséged van, annyit, amennyire szükséged van, és akkor, amikor szükséged van rá!” (a megelőző folyamattól, amelyiktől szüksége van rá).

A következő folyamat átveszi az előző folyamat által gyártott alkatrészeket, ez lehet külső beszállító is. Fel kell tüntetnünk az alkatrészek számát és szállítási idejét. Ez a Toyota Termelési Rendszer alapelve, ezt az alapelvet valósítottuk meg és terjesztettük ki különböző formákban.

Bevezető lépésként az ennek megfelelő termelést kell a lehető leggazdaságosabban elvégezni. Az előző folyamatban (a gyártó munkahelyen) a minőség, a mennyiség és a költség könnyen elkülöníthető egymástól. A minőség vagy a mennyiség biztosítása közül könnyű a mennyiségre helyezni a hangsúlyt, különösen, ha a költség kulcsfontosságú.

A múltban e három tényező (minőség, mennyiség és költség) közti egyensúlyozást „munkahelyi technikának” nevezzem. Néhányan „gyártási technikának” hívják. Mostanában én is úgy utaltam a „Toyota stílusú ipari mérnökségre”, mint „MIE (Moukeru IE)”⁴

Félretéve az elnevezéseket: mivel e rendszer egyes részei távol állnak a hagyományos általános bölcsességtől (józan ész-től), ha csak félmunkát végzünk velük, könnyen az ellenkező hatást érhetjük el a kívánt helyett, úgyhogy óvatosan kell eljárunk. Meg kell változtatnunk a gondolkodásmódunkat és a szemléletünket.

Mint ahogy minden bűvészmutatványnak megvan a maga technikája, úgy ez a munkahelyi technológia is rendelkezik saját

⁴ Angol nyelvű fordító megjegyzése: MIE a „Moukeru IE” vagy „Moukeru Industrial Engineering” rövidítése. Az ige a „moukeru 儲ける” jelentése „pénzt/profitot csinálni”. A japán nyelvben az ige megváltoztatja a főnév jelentését „a pénzcsinálás ipari mérnöksége”.

trükkökkel. Ha nekem kellene felfedni a trükköt, azt mondanám, hogy az nem más, mint a következők ismétlése: „a szükségtelen tevékenységek kiküszöbölése, mégpedig nagy alapossággal”, „egy olyan »szemüveg« (megfigyelési készség, látásmód) kifejlesztése, mellyel meglátjuk a felesleges tevékenységeket, hogy aztán megszüntethessük azokat”, és „módszerek kidolgozása, melyekkel kiiktathatjuk a talált felesleges tevékenységeket”. Soha ne lankadjunk, ne adjuk fel, akármennyi időbe kerül is, akármilyen messzire kell is mennünk.

1. RÉSZ

1. FEJEZET

A Toyota költség- és erőforrás-csökkentő módszere

A Toyota Termelési Rendszer (TPS) alapötlete olyan tevékenységek egymásutánja, amelynek célja a termelékenység javítása azáltal, hogy csökkenti a felesleges, észszerűtlen és egyenetlen tevékenységeket, és ezzel a gyártási költségeket is.

Habár alapgondolatai általános Ipari Mérnökség (IE)-elméleteken alapulnak, ezeket az alapelveket hosszú időn keresztül fejlesztették ki kizárólag a Toyota Motor



Corporation gyártási rendszerének fejlesztése érdekében. Ez nem az Ipari Mérnökség-elmélet egyszerű alkalmazása.

Ahelyett, hogy a fejezet ebben a részében csupán felsorolnánk az alapelvekkel kapcsolatos tényeket, szeretnénk áttekinteni a TPS jellemzőit és bemutatni néhány koncepcióját.

Az egész vállalatra kiterjedő ipari mérnökség közvetlenül kapcsolódik a vezetéshez

A termelésirányítási rendszerekről sok mindent mondtak már; nincs olyan módszer a „Hogyan gyártsunk dolgokat?” kérdés-

re, amely minden gyártási folyamatnál, minden típusú termék esetében működne.

Ha lenne, akkor egyes vállalatok egyetlen emberrel gyártanának egy terméket, mások két embert használnának, míg egy olyan cég, amely egyáltalán nem törődik a gyártási módszerekkel, ugyanazt a terméket három emberrel állítaná elő.

Az utolsó esetben a három embert foglalkoztató vállalatnak valószínűleg több raktára, járműve, raklapja, szállítószalagja és egyéb felszerelése lenne. Ez a közvetett alkalmazottak számának növekedését okozhatja, így a termelési költségek megduplázódhatnak (vagy annál is többel nőhetnek), ami jelentős nyereségekülönbséget eredményez (ha egyáltalán nyereségesek).

Ennek az összefüggésnek egyértelmű kimutatására nincsenek konkrét statisztikai adataim; feltételezhetjük, hogy sok vállalatnál fennáll ilyen különbség. Ez a különbség nemcsak a jelenlegi helyzet kérdése lesz, minden egyes évben a beruházások hasonló módon ismétlődnek meg, mert az éves terveket a jelenlegi helyzetet megalapozó gondolkodás alapján tervezik.

Miután a fix költségeket (gyártóüzemek, berendezések, gépek stb.) nagy értékű beruházásokra fordították, ezen költségek visszatérítésére még akkor sincs lehetőség, ha később esetleg feleslegesnek bizonyulnak. A túlzott beruházások bármely vállalatnak súlyos kockázatot jelentenek.

A túlzott beruházások kockázatának elkerülése egyetlen módon lehetséges: termelési hatékonyság folyamatos fejlesztésével a működés minden területén, csökkentve a munkaerő, a gépek, a berendezések fajlagos felhasználást.

Ebből a szempontból szemlélve a dolgokat, az ipari mér-



női tevékenység nagy hatással lesz az üzleti menedzsmentre. Azok a vállalatok, amelyek nem gyakorolják kellő mértékben az IE-t, olyanok, mint a homokvár. A vállalat sikeresnek tűnhet a gazdasági növekedés idején, recesszió során viszont összeomolhatnak, mintha tájfun vagy földrengés érné őket.

A termelékenységnövelés rutinjai a Toyota vállalatirányítási rendszerének alapvető bázisai. A termelésben valamiképpen érintett minden osztály a lehető leghatékonyabban működik. A termelési rendszer a következő koncepciókon alapul:

Termelési tervek kiegyenlítése

Ha kizárólag a végső összeszerelő üzem termelési hatékonyságára fókuszálsz, akkor úgy gondolhatod, hogy az üzem akkor a leghatékonyabb, ha csak egy terméket gyárt; ez azonban a termelés előző szakaszaiban felesleges tevékenységeket kreál.

Termelési tételek csökkentése

Tipikus sorozatgyártási folyamatokban, például a présgépeknél, a termelési tételek méretét kell csökkenteni. Ez nemcsak a készletek felhalmozódását vagy a szállításhoz szükséges munkaerőigény növekedését jelenti, hanem – a megrendelési prioritások felállításában elkövetett hibák miatt – fennáll a készlethiány veszélye is. A tévesen alábecsült folyamatképességek pedig a gyártósorok felesleges bővítéséhez vezetnek.

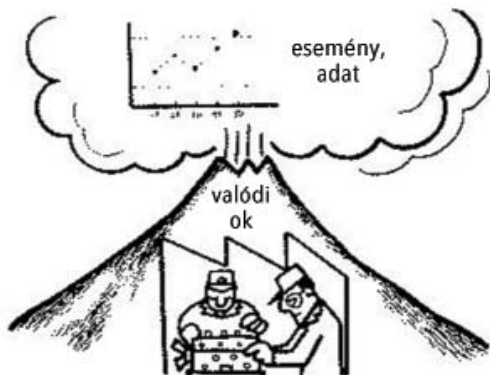
Ahhoz, hogy a kis tételes termelés megvalósuljon anélkül, hogy termelési kapacitásunk csökkenne vagy költségeink növekednének, elengedhetetlen az átállási folyamat javítása.

Just-In-Time

Csak a szükséges terméket gyártsuk, a szükséges időben, a szükséges mennyiségben. Ennek célja a túltermelés csökkentése, valamint a többletkapacitás vizualizációja.

Tudományos hozzáállás

A munkahelyen a problémamegoldásnak egyértelműen a következő lépéseket kell követnie: kiindulópont az aktuális helyzet megfigyelés, az ún. gyökérok felderítése, majd megoldás kidolgozása. Egy munkaterület megfigyelésekor a tények a legértékesebbek. Például attól függetlenül, hogy mennyi adatot jelenítenek meg, az adatok alapján nehéz leírni az aktuális állapotot. Ha minőségi hibát kizárólag számokból, adatokból (jelentésekből) azonosítanánk, az jelentősen késleltetné az ellenintézkedések bevezetését. Még rosszabb esetben a hiba valódi okának helytelen beazonosítása a hiba ismételt előfordulását okozhatja.



A valós helyzetet a legjobban a probléma felmerülésének aktuális helyén lehet megérteni. Amikor a hiba felmerül, a hibás termékek azonnal elkülöníthetőek; a gyökérok beazonosítása sokkal könnyebb, és így azonnali intézkedéseket tudunk hozni.

A TPS-ben, amikor a munkaterületről beszélünk, a valós tények pontosabbak, mint csak szimplán az adatok.

Ha probléma lép fel és a gyökérok kiderítésének folyamata nem megfelelő, a hozott ellenintézkedések hasonlóképpen nem a megfelelő okra fókuszálnak. Ezért kell használni az 5-miért módszerét, és feltenni a „Miért, miért, miért ...?”, kérdést egészen addig, amíg a gyökérokot meg nem találjuk.

Ahhoz, hogy ez a módszer működjön, a következő szempontokat kell szem előtt tartani:

Tegye nyilvánvalóvá a probléma részleteit!

Ha ismert a probléma, viszonylag könnyű az ellenintézkedéseket végrehajtani. A nehéz feladat annak kiderítése, mi is a valódi probléma. Ezért használunk különféle eszközöket a probléma jelzésére.

A problémamegoldás céljának egyértelműnek kell lennie

A fejlesztés a szükségleten alapul. Meg kell határozni a gyökérokat, majd meg kell oldani a problémát. A gyökérok teljes kivizsgálása nélkül tett ellenintézkedések csupán ideiglenes intézkedések lennének, amelyek nem vezetnek a probléma újbóli megjelenésének megakadályozásához.

Tegyen ellenintézkedéseket minden egyes hiba esetén!

Még ha a hiba 1000-ból is csak egyszer fordul elő, ha tények, adatok rendelkezésre állnak, vizsgálhatjuk annak okát és megelőző intézkedéseket tehetünk. Létfontosságú, hogy képesek legyünk észrevenni azokat a ritka hibákat, amelyek amúgy valószínűleg észrevétlenek maradnak.

Legyünk gyakorlatiasak!

A gyakorlatiasságnak két aspektusa van. Először is, a megközelítésnek lépésről lépésre mérhetőnek kell lennie. Magas célt tűzhetünk ki, de ennek a célnak az elérését fokozatosan kell végrehajtani. A második aspektus az, hogy jelentőséget tulajdonítunk az eredményeknek.

Ezen ötletek alapján a következőképpen gondolkodunk:

Kezdje a munkafolyamat, majd folytassa a berendezések fejlesztésével!

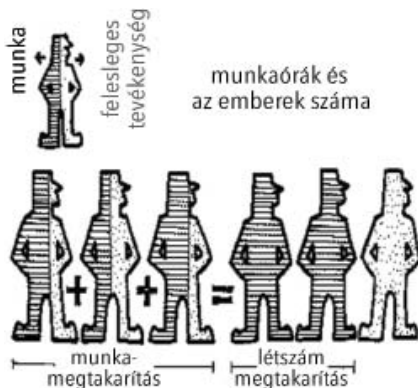
Általános sorrend: az emberek fejlesztése (képzés), majd a folyamat (beleértve az elrendezést), aztán a gépek, berendezé-

sek, végül pedig a termék tervezés. (További részletek a 6. fejezetben.)

„Munkaidő”, „létszám”, „munkaerőköltség-megtakarítás” és „munkaerő-megtakarítás”

Számokban elmondhatjuk, hogy 0,1 óra vagy 0,5 óra megtakarítást értünk el. Azonban még a 0,1 órás munkához is szükségünk van egy emberre.

Ha egy ember munkáját 0,9 órával csökkentettük, az nem eredményez munkaerőköltség-csökkenést. Csak akkor valósul meg a költségcsökkentés, ha az emberek száma is csökkent. A munkaerő-fejlesztéseknek az emberek tényleges számának csökkentésére kell összpontosítania.⁵



Automatizált berendezések alkalmazása esetén, ha egy ember munkáját 0,9 órával csökkentettük, 0,1 órás munkát továbbra is el kell végeznie valakinek (általában ilyen esetekben gyakran a gépek szemmel tartása a feladat), akkor az eszköz-beruházás ellenére sem érhető el munkaerő-csökkenés.

Ezt néha munkaerő-megtakarításnak nevezik; a tényleges dolgozók számának csökkentése, ami költségcsökkenéshez vezet, nem azonos a „munkaerő-megtakarítással” vagy az „emberek megtakarításával”.

⁵ Az emberek számának csökkentését kontextusba helyezve kell vizsgálnunk. Amikor Taiichi Ohno elkezdte aktívan fejleszteni a TPS-t, a Toyota körülbelül kilencszer annyi embert használt egy jármű gyártásához, mint a Ford. A TPS tanulmányozása során felismerjük majd, hogy az igen nagy hangsúlyt fektet a termelés hatékonyságának javítására, a munka elvégzéséhez szükséges munkaerő számának csökkentésére.

Az „automatizálás” és az „autonomation”^{*} közötti különbség

Az automatizálással egy gép önállóan működhet, mégis szüksége van egy arra figyelő operátorra, aki probléma esetén megállítja a gépet. Ha a gépet intelligenciával látjuk el (autonomation), akkor a gép ugyanazon probléma észlelése esetén automatikusan leáll (részletek a 2. fejezetben).

Az ellenőrzés tulajdonképpen egy tükörkép

A fejlesztés akkor fejeződik be, amikor a kívánt eredményeket elértük. Ha nem értük el a kívánt eredményeket, akkor az gyakran azért van, mert munkánk befejezetlen.

Próbáljuk ki a fejlesztési ötletet a munkaterületen, hogy lássuk, hogyan működnek; ellenőrizzük az eredményeket; fejlesszük tovább a nem megfelelően működő dolgokat, majd ellenőrizzük újra az eredményeket. Ennek a folyamatnak a megismétlésével a fejlesztéseink kedvező eredményeket hozhatnak.

Az ellenőrzési folyamat nem csupán fejlesztési ötleteink megvalósításáról szól, hanem egyben a munkánk eredményeire történő reflektálás is.

Kritérium: a gazdasági hatékonyság

Cél a költségek csökkentése. A kiértékelés alapja: „Vajon gazdaságilag előnyös vagy sem?” Ami a gyakorlati gondolkodást illeti, a következő szempontokat vesszük figyelembe:

A berendezések működési idejét a szükséges termelési mennyiség határozza meg

Ezt azért fontos hangsúlyozni, hogy elkerüljük a rejtett költségekről való téves gondolkodást, ami nem más, mint hogy

^{*} Autonomation: intelligens automatizálás: nincs rá jó magyar szó, de a jidokát jelenti, amikor gépeknek intelligenciát adunk, hogy felismerjék és megálljanak, ha rendellenes működésük van.

teljes mértékben ki kell használni beruházásainkat, különben veszteségesek leszünk.

Ugyanezen okból a többgépes kezelés esetén ugyanazt a koncepciót követjük, amikor az emberek munkájára összpontosítunk, nem pedig a gépekre.

(További részletek a 2. rész 2. fejezetében találhatók.)

A tartalék kapacitás lehetővé teszi a gyakorlást

Azok a személyek, akiknek fix munkaidejük van, ugyanazt a fizetést kapják, függetlenül attól, hogy nincs mit tenniük (úgy tesznek, mintha dolgoznának), vagy gyakorolják a beállítási folyamat javítását, amikor nincs egyéb munkájuk. (További részletek a 2. fejezetben.)

Egyértelmű munkahelyi elrendezés

Az egész munkahelyet egyetlen organizmusnak tekintjük. A munkahely nem csupán kezek csoportja, amely az agyát a menedzsmentre bízta. Lényegében a munkahelynek kellene a fő szerepet játszania. Elfogadhatatlan, hogy a mérnökség a tényleges munkahely főnökeként viselkedjen. Fontos, hogy a munkahely öntevékeny cselekvéseit hangsúlyozzuk.

Ebből a célból a mérnökségnek olyan szerepet kell betöltenie, hogy támogatja a munkahelyek gyenge pontjait, például ahol nincs elegendő információ vagy megfelelő szakértelem. Mindezt úgy kell megtenniük, hogy nem gyengítik a munkahelyek felelősségét.

A változáshoz való alkalmazkodás képességének hangsúlyozása

A tervek gyakran változhatnak; a fontos az, hogy legyen egy olyan termelési rendszerünk, amely azonnal képes a tervek változásához alkalmazkodni. Egy megfelelő munkahely képes erre.

2. FEJEZET

A munkaerő-csökkentés és a költségek

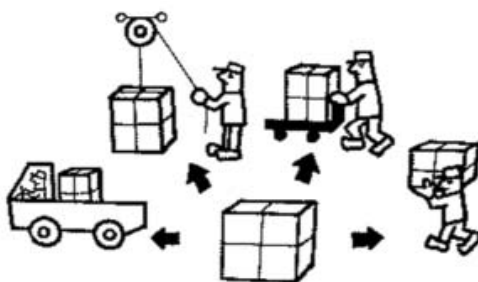
A munkaerő-csökkentés célja a költségek csökkentése

A gazdasági hatékonyság koncepciójára fókuszálva, amely az 1. fejezet „alapgondolata”, ebben a részben a munkaerő-csökkentés és a költségcsökkentés kapcsolatáról lesz szó.

A Toyota munkaerő-csökkentési törekvése a vállalat egészére kiterjedő munkahelyi tevékenység, amelynek célja a költségek csökkentése. Az összes különféle koncepciónak és fejlesztési irányelvnek végső soron költségcsökkentést kell eredményeznie. Mindenről az alapján döntenek, hogy eredményez-e költségcsökkentést.

Probléma annak eldöntése, hogy vajon az A vagy a B opció előnyösebb

Vegyük például azt az esetet, hogy ha az A opciót választjuk, akkor nem választhatjuk a B-t (vagy esetleg fordítva). Ebben az esetben döntésünket arra alapozzuk, hogy vajon az A vagy a B előnyösebb mindenki számára a Toyotánál.



Egy célt sokféleképpen el lehet érni

Lehet, hogy csak egyetlen célunk van, azt azonban sokféleképpen el lehet érni. Például amikor mérlegeljük, hogy melyik

a hatékonyabb: a jelenlegi termelési módszer fenntartása vagy eggyel kevesebb emberrel történő elvégzése.

A több lehetőség választásának problémája

A munkaerő „számának” csökkentésére sokféle megközelítésnek kellene rendelkezésre állnia. Meg kell vizsgálnunk, hogy ezek közül számunkra melyik a legelőnyösebb. Néha több, egymástól független választási lehetőség bukkan fel, melyeket – a fejlesztések tesztelésének bevezetése után – egymáshoz viszonyítva kell kiértékelnünk.

Néha van olyan fejlesztés, amihez B nem elegendő. Ha a B vizsgálata nem megfelelő, akkor általában észszerűtlen fejlesztési tervet alkotunk (olyat, amely több pénzbe kerül). Annak ellenére, hogy önmagában ez a terv A-hoz képest még mindig észszerűbb és látszólag előnyösebb; meglehetősen rossz következményekkel járhat.

Például: a tervünk az volt, hogy a munkaerő számát eggyel csökkentjük, amikor is 100 ezer yenért egy elektromos vezérlést telepítettünk. Ha véghez vesszük ezt a tervet, 100 ezer yenért eggyel valóban csökkentjük a munkaerő számát, akkor azt állíthatnánk, hogy ez nagy nyereség volt a Toyota számára.

Miután alaposan átgondoljuk a többi lehetőséget, felismerhetjük, hogy egy személyt megspórolhatunk befektetések nélkül is, a munkafolyamatok átalakításával. Ebben az esetben pedig 100 ezer yen befektetését nem nevezhetjük sikernek, hanem egy elhamarkodott döntésnek, azaz kudarcnak.

Nyereség érdekében nem csak csinálunk valamit. Azt a tervet kell megvalósítanunk, ami a többi jövedelmező lehetőség közül a legjövedelmezőbb. Autonomation alkalmazásakor hajlamosak vagyunk ezt a hibát elkövetni, ezért erre különösen oda kell figyelnünk.

A felesleges tevékenységek növelik a költséget

A TPS alapkoncepciója a termelékenység növelése a felesleges tevékenységek kiküszöbölésével. Úgy gondoljuk, hogy nem szükséges bővebben megmagyarázni, hogy ez miként járul hozzá a költségek csökkentéséhez, de amikor részletesen beszélünk arról, hogy milyen mértékben járul a felesleges tevékenységek kiküszöbölése a költségek csökkentéséhez, akkor ez a magyarázat személyenként változik. Ezt szem előtt tartva elmagyarázzuk, hogy szerintünk a felesleges tevékenységek hogyan hatnak a termelési költségekre.

Ha a „termelésben fellépő felesleges tevékenységek” kifejezést használnánk, akkor ezek a tevékenységek definíció szerint mindig „csak növelik a költségeket”. Például: túl sok ember, túl sok gép, túl sok készlet stb. Bármilyen, ami a szükségesnél nagyobb mennyiségben létezik, legyen az ember, gép, alapanyag vagy késztermék, csak növeli a költségeket. Továbbá, ezek a felesleges tevékenységek további szükségtelen, másodlagos felesleges tevékenységeket teremtenek.

Például, ha túl sok emberünk van, akkor abba a kísértésbe eshetünk, hogy adunk nekik valamilyen munkát. Az ehhez a valamilyen feladathoz felhasznált munkaerő, anyagok másodlagos szükségtelen tevékenységnek tekinthetők.

A legnagyobb felesleges tevékenységet a túlhalmozott készlet okozza. Vizsgáljuk meg közelebbről ezt a példát! Tegyük fel, hogy a szükségesnél több készletünk van. Ha ez a készletmennyiség nem fér el a gyárban, akkor építenünk kell egy raktárat. Ezután embereket kell alkalmaznunk, hogy a készletet a raktárba szállítsák, és mindegyik munkaerőnek targoncát (vagy teherautót) kell vásárolnunk a munkájuk elvégzéséhez. Emellett további munkaerőt kell a raktárakba átcsoportosítanunk a készletek kezelésére, megóvására. Ráadásul a készlet megsérülhet, beroszódásodhat stb. Az utómunkák elvégzéséhez további munkaerőre lesz szükségünk.

A pontos készletnyilvántartás időigényes. Ez pedig a logisztikai részlegen dolgozók létszámát növelheti. Amikor pedig a kézi készletnyilvántartás már nem elegendő, valaki felveti a számítógépek alkalmazásának ötletét.

Ha pontos a készletnyilvántartásunk, de termékhiány lép fel annak ellenére, hogy a terméket naponta gyártjuk, arra a következtetésre jutunk, hogy termelési kapacitásunk nem elegendő. A következő pénzügyi évre újabb gépek beszerzését tervezzük, amikor pedig az új gépek is elkezdenek gyártani, még nagyobb készleteket kell majd kezelnünk.

A fentebb említett összes munkaerő, targonca, raklap, gyártócsarnok, számítógép és felszerelés szükségtelen lehet. Ezek másodlagos veszteségek, amelyeket mind a túlhalmozott készletek idéztek elő. Ha nem lennének túlhalmozott készleteink, akkor ezekre sem lenne szükségünk.

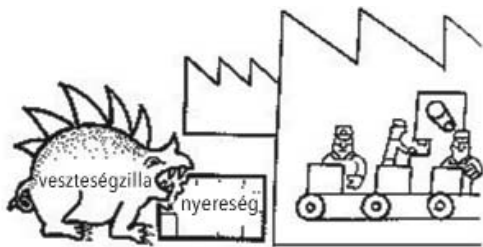
A fenti példa a lehető legrosszabb eset kialakulását feltételezi. A fentiek bárhol, bármilyen mértékben előfordulhatnak. Ha kissé figyelmetlenek vagyunk, akár azonnal felléphetnek felesleges másodlagos veszteségek. A szükséges és szükségtelen között nem könnyű különbséget tenni; néhány részlet igen nehéz észrevenni. A következményeket figyelembe véve fontos, hogy folyamatosan odafigyeljünk a részletekre.

Amint azt a korábbi példában bemutattuk, a nem megfelelő prioritások felállítása készlethiányhoz, kapacitáshiányhoz, felesleges beruházásokhoz vezet. Olyan hibákhoz, amiket nem lehet visszacsinálni.

A fent leírt elsődleges és másodlagos szükségtelen tevékenységek a közvetlen munkaerő-, amortizációs, általános és adminisztratív költségek részeivé válnak, ezáltal növelve a teljes termelési költséget.

Ezt a gondolatmenetet követve nem hagyhatjuk figyelmen kívül a szükségtelen tevékenységek költségnövelő hatását. Egy ilyen hiba, a felesleges tevékenységek felemésztik nyereségünket, ez pedig veszélyeztetheti magát a menedzsmentet is.

A költségek észlelésének ez a módja alátámasztja a TPS költségcsökkentéssel kapcsolatos céljait. A felesleges tevékenység kiküszöbölésére fektetjük a hangsúlyt, mert úgy gondoljuk, hogy a készlet és a munkaerő számának csökkentése, a berendezések többletkapacitásának megértése és a másodlagos szükségtelen tevékenység eltávolítása költségcsökkentéshez vezet.



A gazdasági előny koncepciója

Az első fejezetben elmagyaráztuk gondolkodásunk és tevékenységeink alapötletét. Minden döntést a következő kérdésre adott válasz alapján hozunk meg: „Csökkenti-e a költségeket vagy sem?”

A következő részben megvizsgáljuk a TPS koncepcióját „gazdaságtechnikai” szempontból, és megvitatjuk, mi számít gazdaságilag előnyösnek.

Tartalék kapacitással és tartalék kapacitás nélkül

A gazdasági előny esetenként változó, akár van tartalék kapacitásunk, akár nincs. Leegyszerűsítve: ha van többletkapacitásunk, akkor az alkalmazott munkaerőnek nincs semmi produktív feladata, üresjáraton működnek a gépeink, így nem generálódik hozzáadott költség.

(A) A házon belüli termelés vagy a kiszervezés problémája

Sok esetben hasonlítjuk össze egy termék házon belüli előállításának vagy kiszervezésének költségeit. Ha elegendő kapacitásunk van házon belüli termeléshez, csak a változó költségek, például alapanyagok, fogyóeszközök területén lép fel tényle-

ges többletköltség. Ennek megfelelően a házon belüli termelés összehasonlítás nélkül is előnyösebb.

Ugyanez mondható el a következő példáról is:

Ha egy anyagmozgató operátor a sor mellett várja a raklap megtelését, de közben további feladatot adunk neki vagy valamilyen előkészítő munkát jelölünk ki számára, akkor ezzel nem keletkezik többletköltség. Ez mindenféle további elemzés nélkül nyilvánvaló. Hibás azonban azt gondolnunk, hogy a munkaerő-kihasználás ezen fejlesztése növeli a munka hatékonyságát.

(B) A kisebb tételekben gyártás problémája

Ha többlet mutatkozik az általános célú gépekben, például a présekben – az átállási idő csökkentésével most ne foglalkozunk –, akkor törekedjünk a minél kisebb tételekben történő termelésre.

A betervezett gyártási időn túl, használjunk minden szabad állásidőt az átállási tevékenységek fejlesztésére, mivel ez jóval jövedelmezőbb, mint a semmittevés. Ennek oka ugyanaz, mint az (A).

Ha van többletkapacitásunk, akkor nincs szükség a költségek vizsgálatára, mivel a jövedelmezőség egyértelmű, amennyire csak lehet. Ami fontos, az az, hogy mindig egyértelművé, nyilvánvalóvá tegyük, ha többletkapacitás áll a rendelkezésünkre. Ha a többletkapacitás nem nyilvánvaló, akkor ez téves következtetésekhez, feleslegesen növelt költségekhez vezet.

A TPS-ben mi egy lépéssel tovább visszük a többletkapacitás koncepcióját, és annak kizorítására, megszüntetésére irányuló fejlesztésekbe fektetjük erőfeszítéseinket. Ha van többletkapacitásunk, akkor azt „szabad kapacitásnak” lehet tekinteni.

Felemésztett költségek

A már kifizetett költségek és ráfordítások nem relevánsak a jövőbeni tervek vagy intézkedések szempontjából. A beve-

zetendő fejlesztések tekintetében téves ezeket a költségeket kényszerfeltételnek tekinteni.

Másképp viszont nem tudjuk számszerűsíteni azon speciális felhasználású berendezések, eszközök, célgépek és készülékek hatékonyságát, amelyeket fejlesztési tevékenységek révén takarítottunk meg. Csak az egyértelmű, hogy egykor ezek felesleges tevékenységek szerves részei voltak.

Ezt tanulságként kell felhasználnunk a jövőbeli beruházásaink tervezéséhez.

*Valóban veszteség, ha a drága berendezéseket nem működtetjük teljes mértékben?*⁶

Elvileg, ha már telepítettünk egy akár olcsó, akár drága berendezést (gépet), akkor a berendezés használatának szempontjából az árak már nincs jelentősége.

Amikor egy drága A vagy egy egyszerű B berendezés között kell választanunk, akkor az alacsonyabb üzemeltetési költségűt válasszuk. (Általában az A működési költsége olcsóbb, mivel a gép maga drágább ...) Drágább, jobban teljesítő gépeknél általában más problémát kell figyelembe vennünk: például, hogy nagyobb erőfeszítéseket kell megtennünk a gép műszaki, technikai képességeinek teljes körű elsajátítása érdekében. Itt meg kell említenünk, hogy észszerűtlen azt gondolni, hogy „a gyakori átállítás veszteséges, merthogy ez egy drága berendezés”; sok más körülményt érdemes ilyenkor figyelembe venni.

A munkaerő csökkentése csökkenti a költségeket

A vevői ütemidő (takt time)⁷ függvényében úgy egyensúlyozzuk ki folyamatainkat, hogy embereink 100% -os kapacitással

6 Csapdába ejtjük magunkat, ha a drága berendezéseinket maximális kapacitással működtetjük, főleg ha nincs is erre szükség.

7 „Takt”: német zenei kifejezés, ütemet, ritmust jelent. Ennek függvényében hangoljuk össze egymás utáni folyamatainkat.

dolgozhassanak,⁸ egyetlen ember több gépet (vagy sokféle gépet) működtethet.

Ha van többletkapacitásunk a szükségesnél nagyobb mennyiség gyártására, akkor helytelen azt gondolni, hogy a nem termelő gép veszteséges. Gazdaságilag előnyös olyan szten-derd munkautasítás bevezetése, amely az emberek munkájára összpontosít, a gépet pedig másodlagosnak tekinti.

A fejlesztés és a tervezés eredményei

Gyakran halljuk, hogy a fejlesztések végrehajtása után sok tárgonca, tároló állvány, raklap feleslegessé válik, alapterület szabadul fel. Ezt azért nem lehet javulásként értékelni, mert bármennyivel is sikerült csökkentenünk ezek számát, ha továbbra is tároljuk ezeket például, nem használjuk ki a felszabadult területet, akkor ezek nem termelnek nyereséget.

Érdekes elgondolkodni azon, hogy hány felesleges dolog tűnt szükségesnek az éppen abban a helyzetben követett termelési mód függvényében. Adjunk visszajelzést mérnökségnek, hogy a következő projektben ne ismétlődjenek meg ugyanazon típusú hibák. A terv olyasmi, amelyet a jelenlegi helyzet alapján hozunk létre.

Ha sok felesleges tevékenység zajlik jelenlegi működésünkben, akkor ugyanazok a nem hatékony módszerek kerülnek beépítésre következő projektjeinkbe is. A beruházások végrehajtása után nem lehet visszavonni őket, még akkor sem, ha fejlesztéseket hajtunk végre. Ez fontos. Az ilyen kapcsolatot teljes mértékben fel kell ismerni. Törekedni kell a felesleges tevékenységek naponta történő kiküszöbölésére. Ugyanakkor nem szabad elhanyagolnia a fejlesztési folyamatok által napvilágra hozott felesleges tevékenységek vezetőség felé történő jelentését.

8 100% kapacitással működő folyamataink esetében fennáll a veszélye annak, hogy másra, például tervezett karbantartásra nem jut idő.

Rendszeres és ideiglenes költségek⁹

Napi költségeink észszerűnek tűnnek, ha egyenként vizsgáljuk meg őket, így könnyen figyelmen kívül hagyhatjuk jelentőségüket. Ezzel szemben az ideiglenes költségekre könnyebb fókuszálni, mert ezek

gyakran magasak és így veszteségnek tekintjük őket. Ha az egy éven át tartó napi költségek összegét egyetlen számmá alakítjuk, az gyakran meglepően igen magas lesz. Sok esetben úgy érezzük,

hogy a fejlesztés költségei túl drágák (az olcsóbb módszer megtalálását kivéve), a rendszeres költségeket pedig nem ellenőrizzük, ami veszteséget okoz.

Ne hozzunk döntéseket csupán érzelmek alapján, gyűjtsünk tényeket, és mindig végezzük el a szükséges számításokat. Gyakran vitatott a vizuális jelek, kommunikációs táblák megtérülésének költsége, mivel a fejlődés nem azonnal, hanem csupán egy bizonyos idő eltelte után mérhető.



A viszonyszámok használata

Az olyan koncepció, mint az „X viszonyszám javult” vagy „ez a megközelítés előnyösebb, mivel az X arányszám magasabb”, céltól függően eltérő megítélést hozhat. Sok esetben, amikor például jövedelmező terméket vagy befektetést választunk, a termék vagy a befektetés nyereségarányát nem lenne sza-

⁹ Egy másik, termelésben gyakran előforduló példa a légszivárgás, amelynek költségét ritkán mérjük. Előfordult, amikor a karbantartók munkaidő után, amikor a gyár elcsendesedett, körbejártak és megjelölték azokat a szivárgásokat, amelyeket orvosolni kellett. Egy hónapon belül a levegőfogyasztás kevesebb mint a felére esett vissza (lehetővé téve számukra egy nagy kompresszor leállítását).

bad figyelembe vennünk. (Ennek oka bonyolult, ezért most nem tárgyaljuk meg.)¹⁰

Szeretnénk megvitatni a kihasználtsági mutatót a költségek szempontjából. Az emberek gyakran azt gondolják, hogy a kihasználtsági mutató csökkenése egyenlő a veszteséggel. A legjővedelmezőbb módszer a legkevesebb szükségtelen tevékenységgel csak a szükséges mennyiséget és csak akkor előállítani, amikor szükségünk van rá. Mi történne, ha kihasználtsági mutató megszállottjává válnánk és az összes gépünket 100%-os kihasználtsággal üzemeltetnénk?

Kész és köztes termékek halmozódnának fel, és a szükséges munkaerő száma megduplázódhat, vagy akár megháromszorozódhat. A meglévő alapanyagok, alkatrészecskék többszörösét is meg kellene vásárolnunk. Ez a kiadás-bevétel függvényében háromszor-négyszer nagyobb kiadást jelenthet változatlan jövedelem mellett. Ez sokkal több, mint pusztán veszteség.

A legjobb, ha a kihasználtsági mutatót olyannak tekintjük, amelyet a szükséges előállítandó termékek száma határoz meg. Fontos, hogy a gépek mindig rendelkezésre álljanak, amikor arra szükség van. Ha ez nem így történik, nemcsak lehetőséget veszítünk, hanem túlórákat is okozhat, ami szintén veszteség. A TPS ezeket a mérőszámokat külön veszi figyelembe. (Lásd a 2. fejezetet, a kihasználtság és a mozgó arány.)

Összegzés

Ebben a fejezetben megvittuk, hogyan értelmezi a TPS a költségeket, és miként hoz gazdaságilag hatékony döntést.

Mielőtt lezárnánk ezt a fejezetet, meg kell említeni, hogy a gazdasági hatékonyság a külső feltételektől függően sokféleképpen változik. Szélsőségesen fogalmazva, ami tegnap

¹⁰ Az eredeti kézikönyvben nincs több magyarázat.

nyereséges volt, ma veszteség lehet, ha új tényezőket veszünk figyelembe.

Például, amikor a bérmegállapodás idő alapú bérezésről darabszám alapúra változik, a nyereség és a veszteség problémája is más formában jelentkezik.

Úgy gondoljuk, hogy számos más példa, valamint kihívás létezik a fejlesztések szükségességével kapcsolatban, amelyekről ebben a fejezetben nem esett szó.

Összefoglalva: megvitattuk, hogyan kellene megtalálnunk a leggazdaságosabb megoldást, sok feltételt szem előtt tartva. Legyen ez a fejlesztések megvalósításának sztenderd gondolkodásmódja.

3. FEJEZET

Létszámcsökkentés és minőség

A minőségről

Ebben a fejezetben elmagyarázzuk, hogyan gondolkodjunk a minőségről a létszámcsökkentési gyakorlattal összefüggésben, továbbá milyen kapcsolat áll fenn a minőségbiztosítási tevékenységek és a létszámcsökkentés között.

Az elsődleges téma inkább a gyártás minősége, nem a terméktervezése. Eltekintve speciális helyzetektől, a minőség alatt gyártási minőséget értünk.

A minőség beépül a gyártási folyamatba

Az autóiparban az a küldetésünk, hogy hibamentes autókat biztosítsunk az ügyfeleinknek. Ehhez olyan termékek gyártása szükséges, amelyek megfelelnek a tervezési minőségi követelményeknek, ez indokolja a minőség-ellenőrzés szükségességét. Hagyományosan minőségellenőr ellenőrizte a késztermékeket, majd a következő gyártási folyamatba küldte azokat; mindegy, mennyire vizsgáljuk is egy már legyártott termék minőségét, az soha nem fog jó minőségű termékek gyártásához vezetni.

Ha a minőségellenőr mintavételes ellenőrzést végez és ez alapján jónak ítéli a termékeket, viszont akár csak egy is hibás közülük, ügyfeleink helyébe képzelve magunkat semmiképp sem mondanánk, hogy „nincs mit tenni, ez csak ezerből egy”.

Valamilyen módon minden termék százszázalékos ellenőrzésnek van alávetve. Így született meg az elképzelés, hogy

a teljes munkaidős minőség-ellenőröket elhagyva, „épít-sük be a minőséget a gyár-tási folyamatba”. Ez azt jelenti, hogy a minőség garantált a gyártás minden egyes lépésében, így a kö-vetkező folyamatba kizárólag jó termék küldhető. Az ellenőr-zést a folyamaton belül kell elvégezni, a hibás terméket azonnal el kell távolítani.



Azért, hogy „a minőség beépüljön a gyártási folyamatba”, minden egyes személy felelős. Az alapötlet az, hogy „a követ-kező folyamat a vevőnk”, a minőség megteremtésének alapja a gyártási folyamatban az, hogy nem küldünk hibás terméket a következő folyamatba.

Minden erőfeszítés ellenére is előfordulhat, hogy hibát ta-lálnak a következő folyamatban. Ebben az esetben azonnal kapcsolatba lépnek a megelőző folyamattal, leállítják a terme-lést, felderítik a gyökérokot, és megteszik a szükséges ellen-intézkedéseket.

Azonnali reakálás nélkül továbbra is hibás termékeket állí-tanának elő. Az is szükséges továbbá, hogy a hibát gyártó fo-lyamat elvégezze a hibás termék javítását/átdolgozását. Soha nem szabad eltitkolni valamit, csak mert kisebb hibáról van szó.

Semmiképpen sem elfogadható, hogy a következő folya-mat javítsa ki a hibát anélkül, hogy tájékoztatná erről az előző folyamatot. Ez még több hibás termék előállításához vezetne. Az utómunkát annak a részlegnek kell végrehajtania, amelyik a hibás terméket gyártotta.

A minőség a fejlődés igazi értéke

Jó minőségű termékek előállítása gyáríparunkban minden másnál magasabb prioritást élvez. Mindegy, mennyi terméket

állítunk elő, ha azok gyenge minőségűek, a vevők nem fogják megvenni azokat. Még ha csökkentjük is a gyártási költséget, veszteségünk lesz, ha nem tudjuk eladni a terméket.

Autók esetében a biztonság különösen fontos. Társadalmi felelősségvállalásunk kudarcot vallana, ha piacra dobnánk olyan termékeket, amelyeken „spóroltunk”, vagy arra hivatkoz-nánk, hogy „túlterheltek voltunk”, vagy hogy „lefáragtuk a költségeket”. Ez végzetessé is válhat egy vállalat számára.

Röviden: az első dolog, amire figyelniünk kell, a minőség biztosítása. Ha bármi okból alábecsüljük ennek jelentőségét, akkor egy kevésbé fontos dolog kap elsőbbséget. Gondoljuk át, mit jelent a „minőségbiztosítási munka” kifejezés.

A múlttal ellentétben, amikor az operátor megérzése vagy a hozzáértés foka játszotta a nagyobb szerepet, ma már minden folyamat szegmentált, és kevesebb szakismeretre van szükség. Az egyes gyártási folyamatok sztenderdizálása a minőségbiztosítás része.

A sztenderdizálást úgy kell megtervezni, hogy az biztosítsa a kívánt minőséget. Ha a folyamatok között kiegyenlítetlenségek mutatkoznak, akkor a vizuálisan vagy mérőműszerrel végzett ellenőrzést egyetlen folyamatként, külön kell beépíteni a sztenderdizált munkába.

Ha ilyen körülmények között is előfordulnak hibák, akkor az vagy azért történt, mert nem követik a sztenderdet, vagy mert valamilyen hiba van a gépekben, berendezésekben, készülékekben vagy szerszámokban. Értsük meg, hogy az emberek miért nem követik a sztenderdizált munkát.

Néha mondanak olyasmit, hogy „Amikor megpróbáltuk csökkenteni a munkaerőt, megnőtt a hibák száma.” vagy „Túl nagy volt a létszámcsökkentés, ami a termékünk minőségén is meglátszik”.

Mint azt korábban kifejtettük, a TPS szemszögéből nézve ez olyan, mintha a szekeret kötnénk a ló elé – ennek soha nem szabad megtörténnie.

A lehetséges felmerülő problémák nagyjából két kategóriába sorolhatók:

- (A) Néhány szükséges eljárást kihagyunk vagy elfelejtünk, mert úgy érezzük, hogy a munkát rövidebb idő alatt kell elvégezni. Ahelyett, hogy megszüntetnénk a felesleges tevékenységeket, végül inkább lerövidítjük a folyamatot.
- (B) Mivel korábban több időnk volt, lehetővé vált egy köztes készlet létrehozása és javítása, átdolgozása. A létszámcsökkentések felfedték a minőségi hibákat.

Az (A) eset gyakran fordul elő futószalagokon végzett összeszerelési munkák során. A hibát az okozza, hogy a gyártósort nem állították le, hogy elkerüljék a gyártási folyamat késleltetését.

A létszámcsökkentés lépései során lényeges, hogy elmagyarázzák a gyártósor megállításának fontosságát. Az első dolog, amit meg kell tanítani egy új dolgozónak: hogyan állítsa le a gyártósort.

Ha megállítjuk a gyártósort, megtudhatjuk, van-e kiegyenlíthetlenség az egyes személyekre háruló munkamennyiség között, és megállapíthatjuk, hogyan lehet kiküszöbölni a felesleges tevékenységeket. Egyúttal a késés alapvető okát is fel lehet tárni.

Ha az emberek kihagynak néhány műveletet, mert nem áll rendelkezésre elegendő idő, az azért lehet, mert úgy vélik, hogy a gyártósort nem szabad megállítani. A csoportvezető felelőssége, hogy megértsék: fontosabb, hogy teljesen kész (ép, egész) terméket adjanak át a következő folyamatnak, még akkor is, ha ehhez a sor leállítása szükséges.

Nem kell megszállottan ragaszkodni a gyártósor sebességéhez vagy az ütemidőhöz. Fontos tisztázni, hogy „az ütemidő és az emberek száma között nincs összefüggés”. A dolgozó minden szükséges munkát a saját tempójában csinál, így egy munkaciklus lezárul.

Ha nem végeznek az ütemidőn belül, a sort meg lehet állítani (a művelet befejezéséig). Annak biztosítása, hogy a munka beleférjen az ütemidőbe, teljesen más intézkedéseket igényel – ez a vezetők, csoportvezetők és technikusok feladata.

Például, ha valakinek 70 másodpercre van szüksége az elsőől az ötös folyamatig, miközben az ütemidő 60 másodperc, akkor ő 10 másodperccel haladja meg az ütemet. Nem kell magyarázni, hogy soha nem szabad figyelmen kívül hagynunk azt a 10 másodpercet. Az emberek végezzék a dolgukat, ahogy szokták, a gyártósor pedig álljon le mindig 10 másodpercre, hogy jó minőségű termékeket készítsenek.

A csoportvezetők és a technikusok feladata, hogy olyan fejlesztéseket hajtsanak végre, amelyek biztosítják, hogy a folyamatokat bárki 60 másodpercen belül, normál ütemben befejezze. A szükségtelen tevékenységek elhagyásával vagy a megtett távolság csökkentésével, fejlesztéssel elérhető, hogy ne kelljen megállítani (késleltetni) a sort.

Ha a munkafolyamat fejlesztése nélkül próbáljuk megszüntetni a gyártósor leállítását, az természetesen a termékek gyengébb minőségét eredményezi; ezt mindenképpen el kell kerülni.

A (B) esetben a létszám és a készlet csökkentése azt eredményezte, hogy láthatóvá vált: rendszeresen gyártottak hibás terméket. Ezeket a gyártási folyamaton belül javították ki, ahelyett, hogy megszüntették volna a gyökérokat.

A következő folyamat visszajelzés nélkül kijavítja az előző folyamat által okozott hibát. Például tervezési probléma miatt nem egyezik a menetes furat, ezért az adott folyamatban kijavítják a furatot.

Mivel a probléma megoldódott, a gyökérok rejtve maradt. A szükségmegoldásokhoz felhasznált plusz munkaerő és készlet megnöveli a költségeket. Ha ezek a problémák a létszámcsökkentési folyamat miatt válnak láthatóvá, akkor van lehetőség a fejlesztésre.

A csoportvezetőknek és a technikusoknak vissza kell juttatniuk a hibás termékeket a megfelelő részlegre. Meg kell vizsgálniuk az előző folyamatot, hogy feltárják a hibákat kiváltó gyökérokokat, és ezek megértésével kezdjenek hozzá a hiba elhárításához.

Ez olyan, mintha valaki a krónikus vakbélgyulladásra fájdalomcsillapítót venne be ahelyett, hogy megműtettné magát, és teljesen felépülne.

Ez a koncepció azokra a gépek, berendezések, öntőformák, szerszámok által okozott hibák megoldására is vonatkozik, amelyeket korábban ismertettünk. Ha azt találjuk, hogy a berendezés hibát okoz, fontos, hogy azonnal leállítsuk a sort, hogy azonosítsuk és megszüntessük a gyökérokot.

Ha végül mi magunk végezzük el a folyamat közbeni utánálításokat, csak mert a karbantartó részleg nem válaszol, miután megkerestük őket, akkor a saját gyártási folyamatunkon belül kezdhetjük el a probléma elhárítását, és ez észrevétlenül a szokásos folyamat részévé válik.

Nem szabad megállnunk egyetlen írásos kérelemnél vagy telefonhívásnál. Türelmesen, kitartóan kell intézkednünk, amíg tökéletes minőségű terméket nem kapunk.

Hibák és ellenőrzés

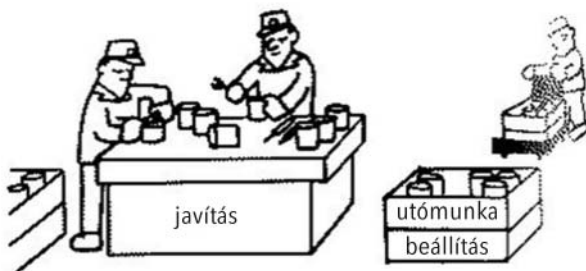
Gondoljuk át, miért elfogadhatatlan egy hibás termék továbbadása! Ha az összeszerelő sor a gyártás utolsó folyamataként hibás termékeket küld ki, akkor nagyon valószínű, hogy hibás termék jut el a vevőhöz.

Ez elfogadhatatlan, mert egy ilyen eset mindennél jobban befolyásolja a cég megbízhatóságát és a termék hitelességét. A hibákat általában felfedezik az ellenőrzés során, és kijavítják, mielőtt a terméket eladnák a vásárlónak. Minél elkötelezettebb a cég, hogy ne hozzon forgalomba hibás terméket,

annál szigorúbbá válik az ellenőrzés, és így egyre gyakoribb az utómunka. Ez önmagában is növeli a költségeket.

Az elvégzett többletellenőrzés olyan munka, amelytől a termék értéke nem fog nőni. A gyártás mérőeszközöket építhet be a készülékekbe, a gyártásnál használt eszközökbe – egy automatikus ellenőrzési folyamatot, amely csökkenti a hibás termékek felhasználásának lehetőségét (ezt nevezik poka-yoke-nak, hibamenetes gyártásnak). Ennek az a célja, hogy minden egyes termék jó minőségű legyen.

Nem értékteremtő tevékenység



Úgy gondoljuk, hogy az utómunkát/javítást olyan munkának kell tekinteni, aminek már eleve nem kellett volna léteznie. Minél több emberre van szükség a folyamaton kívüli ellenőrzéshez és utómunkához, annál alacsonyabb lesz a hozzáadott érték aránya az üzemben, és a költségek is növekedni fognak.

Nem mondhatjuk, hogy „Ez a termék azért drága, mert tízszer ellenőriztük”. Ezt a piac nem fogadja el. Az a munka, amely nem ad értéktöbbletet, nem más, mint felesleges tevékenység. Olyasmi, amit kezdettől fogva kerülni kell.

Még ha a közvetlen munkafolyamatból ki is hagyjuk a szükségtelen tevékenységeket, és el is érünk némi munkaerő-csökkentést, ha hibás terméket állítunk elő, akkor az ellenőrzés és az átdolgozás munkatöbblettel jár. Ha ezt a költségcsökkentés

szempontjából nézzük, akkor az eredmény lenullázódik, vagy akár veszteséges is lehet; ez távol áll az eredeti céltól.

Ezért a következőképpen gondolkodunk:

Mind a folyamaton kívüli ellenőrzések, mind az átdolgozás felesleges tevékenységek. Amennyire csak lehetséges, ki kell iktatnunk ezeket. Az ellenőrzésnek minimálisnak kell lennie, utómunkára pedig ne legyen szükség (így elkerülhetetlen a munkaerő-csökkentés).

Fontos tisztában lennünk azzal is, hogy jelentős létszámcsökkenés lehetséges az ellenőrzési és utómunkálati műveletek megszüntetésével, hiszen fejlesztésekre törekszünk.

A folyamaton belüli ellenőrzést a következőképpen kell érteni:

Az embereknek ellenőrizniük kell az általuk készített termékek minőségét, mégpedig 100%-ban a saját folyamatukon belül. A következő gyártási folyamatot vevőnek tekintjük, így egyetlen rossz terméket sem szabad kiadni.

Fontos, hogy kreatívak legyünk az ellenőrzési módszereinkkel. A szemrevételezésen vagy a mérőműszerrel történő ellenőrzésen kívül a „Poka-yoke” (hibabiztos megoldás) alkalmazását is fontolóra kell venni.

Nagy tételgyártásban, például a nagy sebességű, intelligens automatizálással működtetett (autonomizált) prést használva, mondjuk 50 vagy 100 darabot összegyűjtünk a csúszda fölé, és megvizsgáljuk az első és az utolsó darabot. Ha mindkettő megfelelő, továbbmehetnek a raklapokra. Ha az utolsó darab hibás, megvizsgáljuk, melyik darabnál jelent meg először a hiba, és távolítsuk el azokat. Ezután pedig intézkednünk kell, hogy a jövőben elkerüljük a hasonló hibákat.

Ez a teljes körű ellenőrzés egyik típusa. Még egy gyors gyártási folyamatban sem szabad azt hinnünk, hogy elegendő csak mintavételes ellenőrzéseket végeznünk. Fontos, hogy a minőséget beépítsük a gyártási folyamatba.

Az ellenőr célja

Fontoljuk meg az „ellenőr által végzett ellenőrzés” fogalmát. Az ellenőrnek az a feladata, hogy eldöntse: az adott termék hibás-e. Néha úgy vélik, elegendő csak közölni az eredményt az előző folyamattal.

De ez nem igaz. Az ellenőr felelőssége legyen, hogy elemezze, miért következett be a hiba. Amennyire csak lehetséges, határozza meg az okot, egyben akadályozza meg a probléma újbóli előfordulását.

Az ellenőrök munkája ne csak egy „igen-nem” teszt végrehajtásából álljon. Tanárnak is kell lenniük, akik elmagyarázzák, mi volt a probléma, és akik megtanítanak arra, hogyan ne kövessük el a jövőben ugyanezt a hibát.

Ha például egy hiba az alkatrészek összeszerelése során merült fel, lehet, hogy az ok nem olyan egyszerű, mint hogy „gondatlan voltam”. Számos más oka is lehetett. Például az alkatrészek nem az összeszerelési sorrendben voltak sorba rendezve, a vonalleállító gomb vagy a hívógomb túl távol volt, esetleg a munkautasítást nehezen lehetett elolvasni.

Anélkül, hogy azonosítanánk ezeket az okokat, és megtennénk a megfelelő intézkedéseket, a meghibásodások nem fognak csökkenni. Az ellenőr munkájának célja nem a hibás termék kidobása, hanem annak nullára csökkentése. Munkájukat aszerint értékeli, hogy teljesítették-e ezt a feladatot.

Poka-yoke (hibabiztos)

Ahhoz, hogy egy gyártási folyamatba jó minőséget építsünk be, át kell gondolnunk, hogy az embereknek mely pontokon kell ellenőrizniük, mely helyeken kell mérni, vagy mikor kell vágószerszámokat cserélni.

Úgy kell megtervezni a készülékeket és a megfogókat, hogy az előző lépésből küldött termékeket spontán ellenőrizhessük.

Ez azt jelenti, hogy a hibák felfedezése érdekében poka-yoke-t (hibabiztos megoldást) építünk be a gyártási folyamatba.

Fontos a poka-yoke sztenderdizálása, hogy személyi változások esetén is stabil maradjon a minőség.

Néha még a legalaposabb emberek is hibázhatnak véletlenül, különösen, ha más feladatok elvégzése közben mérnek, vagy ha az ellenőrzést egy lista követésével végzik. Éppen ezért fontos egy olyan mechanizmus kidolgozása, amely spontán módon kiszűri a meghibásodott termékeket, működési hibákat, személyi sérüléseket vagy egyéb problémákat, anélkül, hogy egy embernek kellene mindenre odafigyelnie. 'Poka-yoke' alatt a hibák, hiányosságok automatikus megelőzését értjük.



Hogy kicsit pontosabban is elmagyarázzuk a „poka-yoke” mechanizmusát:

Olyan mechanizmus,

- (A) melynél hiba esetén nem lehet a terméket befogni a készülékbe;
- (B) – melyben a gép nem indul el, ha valami baj van a termékkel;
- (C) – amelynél a gép nem indul el hiba esetén;
- (D)– mely a működési hibák automatikus kijavítását szolgálja, a gyártás folytatása előtt;
- (E) – mely észleli az előző folyamat során felmerült problémákat.
- (F) Ha bármilyen munka befejezetlen maradt, a következő fázis nem indul el.

Ezekből eltérő mechanizmusok is előfordulhatnak. A következőket poka-yoke-módszereknek tekinthetjük:

1. Jelek/Jelzések... vizualizálják a hibát lámpákkal és színekkel, hogy könnyebben észrevehető legyen.
2. Befogók/készülékek... úgy alakítsunk ki egy befogót/rögzítőt, hogy eltérő termékeket (munkadarabot) ne fogadjon el, vagy ne működjön szerelési hiba esetén, stb.
3. Intelligens automatizáció (autonomizálás/'jidoka')... a gép leállítása, ha probléma történik a gyártás során. Ez néha nem számít „poka-yoke”-nak.

A poka-yoke rendkívül fontos része a minőség beépítésének a gyártási folyamatba. Cél: a problémák nullára csökkentése. E cél eléréséhez fontos a fent említettekhez hasonló módszereket kidolgozni, és a „poka-yoke” kialakításánál megtalálni a legkönnyebben megfogható, illetve a legkevesebb veszteséggel járó helyeket.

4. FEJEZET

Létszámcsökkentés és munkabiztonság

Első a biztonság

Ahogy a szólás mondja: „Késő bánat, eb gondolat.”

A különféle eszközök, például a gépek, ha meghibásodnak, pénz ráfordításával megjavíthatók, de az emberi test, ha egyszer megsérült, kevésbé valószínű, hogy teljesen felépül. Egy végzetes szerencsétlenség, mint például egy halálos baleset, nem kompenzálható pénzzel.

A biztonság minden másnál előbbre való, nincs olyan létszámcsökkentés, ahol ne tartanánk ezt szem előtt. A biztonságot alapnak kell tekinteni, azután megfontolni a létszám- és költségcsökkentés lehetséges módjait, a biztonságos munkavégzés keretein belül.

Néha találkozunk olyan esetekkel, amikor a fejlesztés épp a biztonságra hivatkozva nem valósulhat meg. Ilyenkor vissza kell térnünk a kiindulási ponthoz, és felül kell vizsgálnunk a munka célját.

Nem lenne fejlődés vagy haladás, ha azt gondolnánk: „Ne ébreszd fel az alvó oroszlánt!”

A létszámcsökkentés és a biztonság kapcsolata

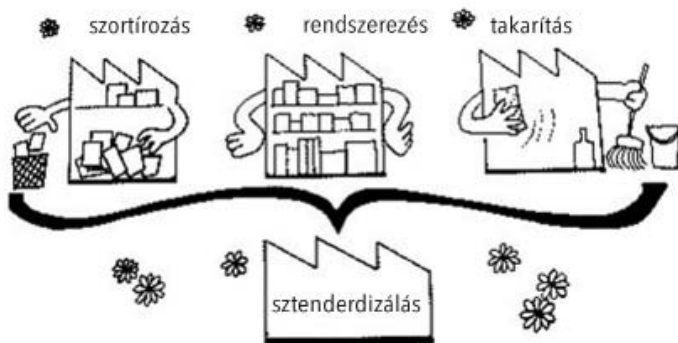
Látni fogjuk, hogy a biztonság és a létszámcsökkentés látszólag ellentmondó értékei összhangban állnak egymással, mert a létszámcsökkentés egyúttal a fölösleges, egyenlőtlen, észszerűtlen tevékenységek megszüntetését is jelenti.

Az üzemekben a legtöbb balesetet valamilyen fölösleges, egyenlőtlen vagy észszerűtlen tevékenységnek tekinthető viselkedés okozza.

Úgy gondoljuk, ha felesleges vagy nehezen kivitelezhető dolgokat csinálunk – vagy csináltatnak velünk –, az felesleges tevékenységhez, egyenlőtlen és túlterhelést okozó cselekvésekhez vezet, amelyek sérüléssel végződnek.

A „sérülés” szó leírásához ugyanazt a japán karaktert használhatnánk, mint amit a következő mondatban is írunk: „Furcsa, magam is ezt mondom.” A sérülések oka valamilyen *furcsa* (szokatlan) viselkedés – amely lehet felesleges tevékenység, egyenlőtlen és túlterhelés; ezek kiiktatásával érhető el a biztonság.

Azokon a munkahelyeken, ahol gyakoriak a balesetek, nem megfelelő a napi menedzsment. Balesetek akkor fordulnak elő gyakran, amikor az alapvető dolgokat, például a 4S-t,¹¹ a munkamódszereket és az utasításokat nem veszik figyelembe, vagy éppen nem ismerik fel.



Azokon a munkahelyeken, ahol ragaszkodnak a létszám-csökkentési és fejlesztési gyakorlathoz, kevesebb baleset történik. Minél egyszerűbb a munkahely kialakítása, annál

¹¹ A 4S négy japán szó kezdőbetűje, „S” – *Seiri, Seiton, Seisou* és *Seiketsu*. Későbbiekben ezek még kiegészültek egy 5. és egy 6. S-sel is.

egyszerűbb a munkavégzés. A 4S a biztonságmenedzsment egyik fő tényezője, melynek alapját a rendelkezésre álló emberek, anyagok és berendezések képezik.

Ha a gépek és eszközök elrendezése rosszul van megtervezve, akkor a 4S alkalmazása nem éri el a célját.

Amikor a komplexitás növekszik, elérhetünk egy határt a szortírozási lehetőségeinkben. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy egy munkahelyen az emberek, a nyersanyagok és a munkaeszközök nem egymástól függetlenül léteznek, hanem összetett módon kapcsolódnak egymáshoz.

Itt van például ez az ördögi kör: túl sok az ember → túl sok a termék (készletfelhalmozás) → több emberre van szükség a takarításhoz, a be- és kirakodáshoz, tárolás vagy átmozgatás szükséges → még több ember kell.

Egy dolog növelése más dolgok növelésével jár, ezzel egyes arányban áll a komplexitás. A biztonságos üzemeltetés elősegítése érdekében fontos, hogy ezt a tendenciát a túlkomplikálásra a létszám csökkentésével a lehető legnagyobb mértékben visszaszorítsuk.

Mit jelent a 4S?

(A) Szortírozás (*Seiri*)

A szükséges és szükségtelen dolgok szétválasztása. A szükségtelen dolgoktól azonnal meg kell szabadulni.

(B) Rendszerezés (*Seiton*)

A szükséges dolgok könnyen hozzáférhető módon történő elhelyezése, elrendezése.

(C) Takarítás (*Seisou*)

Takarítás és a rend/tisztaság fenntartása.

(D) Sztenderdizálás (*Seiketsu*)

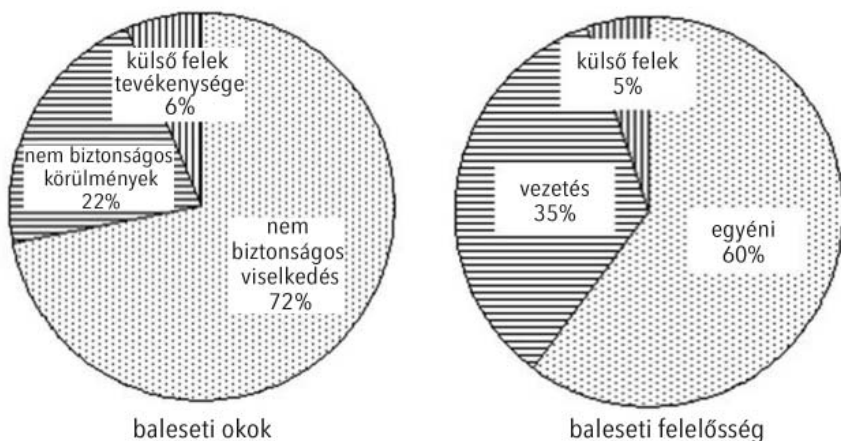
Az előző pontokban kialakított rendszer fenntartása.

Mi a helyzet a balesetekkel a Toyotánál?

Cégünket balesetek szempontjából vizsgálva azt tapasztaljuk, hogy évente több mint 800 baleset történik. És ez csak a jég-hegy csúcsa.

Lehet, hogy van több olyan, hasonló körülmények között működő munkahely, ahol néhány dolgozót baleset ért, illetve olyan, ahol bár folyamatos a balesetveszély, balesetről szerencsére nem számolnak be.

Két évvel ezelőtt (1970) 878 baleset történt. A Heinrich-törvény¹² szerint valószínűleg ennél többen is lehetnek azok, akik veszélyes helyzeteket éltek át, még ha végül nem is szenvedtek balesetet. Ezeket az eseteket nem söpörhetjük a szőnyeg alá!



A balesetek fő okát, illetve kockázati tényezőit elemezve azt találtuk, hogy az emberek 142 esetben nem vették figyelembe a biztonsági előírásokat; 77 esetben nem végeztek el a szük-

¹² 1931-es könyvében „*Industrial Accident Prevention, A Scientific Approach*”, Herbert W. Heinrich írta le törvényét: a munkahelyeken előforduló egy súlyos sérülés maga után von 29 enyhe sérülést és 300 sérülés nélküli balesetet.

séges karbantartásokat; 14 esetben pedig nem volt biztonsági (vész-) kapcsoló. Mindez azt jelzi, hogy bőven van min javítani, fejleszteni.

A baleseti jelentés azt mutatja, hogy sok a vezetői felelősséggel, gépproblémával összefüggő szerencsétlenség (20%). Leggyakrabban pedig az okozott balesetet, hogy elfelejtették kikapcsolni a gépet a javítás megkezdése előtt (30%).

Jelenleg gondjaink vannak azokkal a módszerekkel, amelyek megakadályoznák a berendezésekkel kapcsolatos problémák megismétlődését, valamint korszerűsíteniünk kell a balesetmegelőző karbantartási rendszereinket is.

A háttérben egyetlen probléma áll: a berendezéssel kapcsolatos kérdésekkel a termelésnek kell megbirkóznia. A problémákat viszont nemcsak a termelés helyszínén kell kezelni, hanem vezetői szinten is.

A kördiagramok a balesetek számát a főbb tényezők és a felelős fél szerint felosztva mutatják. 72%-ban a „nem biztonságos viselkedés” a balesetek fő oka. Felelősség szempontjából az egyéni viselkedés a domináns tényező.

Egy egyszerűsített munkafolyamatban szinte nincs szükségtelen, kiegyenlítetlen vagy indokolatlan mozdulat, így azt könnyebb végrehajtani, és irányítása is egyszerűbb. Ennek megfelelően minél egyszerűbbé válik a munka, annál kevesebb kockázata van a balesetnek.

Emiatt szükséges egyfajta „vizuális irányítás” a vezetők részéről. Azonnal fel kell ismerniük, ha az emberek bizonytalanok. Így kapcsolódik az egyszerűsítés a létszámcsökkentési gyakorlatok biztonsági szempontjához.

Az első lépés a biztonságos gyártóüzem felé

A biztonságos munkakörnyezetet az egész vállalatra ki kell terjeszteni. Az első lépés egy olyan munkahely kialakítása, amely mentes a szükségtelen, kiegyensúlyozatlan és észszerűtlen

tevékenységektől. Olyan környezetet kell teremtenünk, ahol ezek könnyen felfedezhetők.

(A) Milyen feltételek mellett történik majd a munkavégzés?

(B) Milyen eljárásokat fognak végrehajtani?

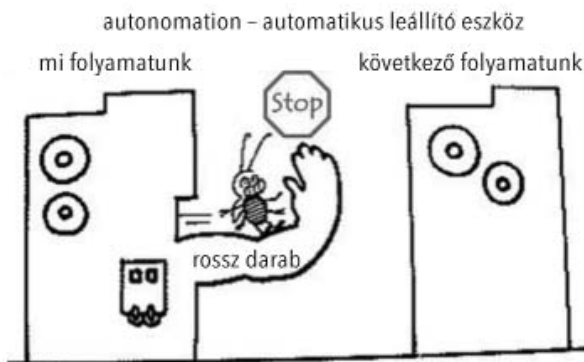
(C) Mennyi ideig tart a tevékenység végrehajtása?

Létre kell hozni (és karbantartani) az A-t, B-t és C-t meghatározó munkautasításokat. A hatékony munkavégzési utasítások betartása egy biztonságos gyártóüzem létrehozását eredményezi.

Következtetésünk az, hogy a létszámcsökkentés elősegítése egyben biztonsághoz is vezet. A biztonságos munkahely megteremtése érdekében tehát ki kell terjesztenünk létszámcsökkentési tevékenységünket. Ezt követően az intelligens automatizálás (*autonomation/jidoka*) és az egyérintéses indítás kérdéseit szeretnénk átgondolni.

Az egyszerű automatizálás sérüléshez vezet

Az elmúlt néhány év termelésnövekedésével párhuzamosan cégünk automatizálása is rohamosan fejlődött. Többnyire nem kérdőjelezték meg kellőképpen az ilyen automatizálás szükségességét (vagyis nem vizsgálták alaposan annak sürgősségét, kiegyensúlyozatlanságát, túlterheltségét), ezért gyak-



ran történnek meghibásodások. Ráadásul vannak olyan nagy sebességű gépek, amelyekben nincs automatikus leállító, ami rendkívül veszélyes.

Mivel az automatizálást nem *jidokának* (vagyis nem munkaerő-, hanem munkamegtakarításra) tervezték, továbbra is szükségünk van valakire, aki a gépet őrzi, különben azt kockáztatnánk, hogy a gép nem a kívánt módon fog működni. Az intelligens automatizálás azt jelenti, hogy a gép el van látva egy szerkezettel, ami leállítja a gépet, ha rendelleneset észlel. Ez mind biztonsági, mind munkaerő- (létszám-) csökkentési szempontból fontos.

Egy gép, amely rendellenesség esetén nem tudja automatikusan leállítani magát, váratlan balesetet okozhat.

Minél drágább az automatizált berendezés, annál jobban aggódunk amiatt, hogy megsérül, ezért végül embereket jelölünk ki, hogy vigyázzanak rájuk. Ők azonban ritkán a tervezői, gyártói a gépnek, nem is ők végzik a karbantartását, így ez inkább csak növeli a balesetveszélyt.

Gondolkodjunk el például a következő eseten!

Egy automata szállítószalag közelében gyakran látunk egy táblát, amelyen ez áll: „Kapcsolja ki a gépet, mielőtt felmászik a szállítószalagra!”

Első pillantásra ez biztonsági előírásnak tűnik, de a szállítószalag felett van egy pódium, gyakran rácsokkal, hogy a szállítószalagon elakadt dolgokat mozgathassák.

Lehet, hogy az ember nem is akarna felmászni, de ha feltétlenül muszáj, esetleg leállítja majd a gépet, mielőtt megtenné.

Amikor a szállítószalagot nem lehet azonnal megjavítani (a karbantartás szerint várhat, az is elég jó, ha csak 80%-on jár), a vezetőség pedig elvárja, hogy a kitűzött termelési célok teljesüljenek, vajon a dolgozó továbbra is betartja a szabályokat, és lekapcsolja a gépet, mielőtt felmászik a szállítószalagra?

Ha baleset történik, a jelentésben az áll majd, hogy az adott személy nem tartotta be a biztonsági előírásokat. Mentségül

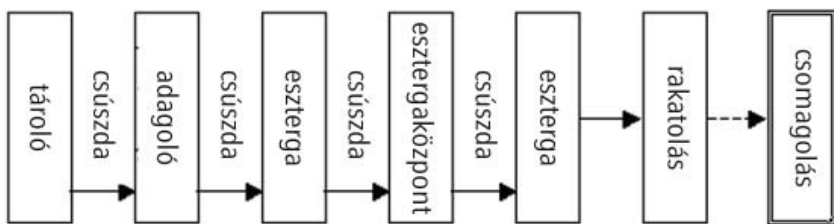
fel lehet hozni, hogy nem kapott megfelelő oktatást. De a valódi ok egy nem megfelelően automatizált berendezés, amit ebben az állapotban hagytak.

A valóban automatizált, önműködő berendezéseket úgy kell felépíteni, hogy adva legyen a 100%-os működőképesség, ellenkező esetben pedig olyan vezérléssel kell rendelkeznie, amely vészhelyzetben automatikusan leállítja.

Példánkban azt a 20%-nyi szállítószalag-állásidőt, amit elfogadhatónak ítélték, kellene a baleset okának tekinteni.

Példa egy gépgyárból

Vizsgáljunk meg egy gépgyárban történt esetet! Automatizált munkahelyeken gyakoriak az ehhez hasonló történések.



Az ábrán vázolt folyamatban egy esztergagép levágta egy ember ujját.

A dolgozó feladata eredetileg csak az volt, hogy az automatikusan már tételekbe rendezett árut dobozokba rakja. Mivel körülbelül tíz olyan sor volt, mint amilyen a fenti ábrán látható, egyetlen ember elég lett volna azok kezeléséhez. Gyártószorónként azonban három-négy ember dolgozott, hogy segítsék az anyag mozgatását, különben az ütemezett termelést nem lehetett volna teljesíteni.

Mivel a csúszdákon az anyagáram egyenetlen volt, és az „Üresjárat”, „Átadás” és „Gyártás” kapcsolók karbantartása nem volt megfelelő, a gép nem állt le, amikor rendellenességet észlelt.

A baleset akkor történt, amikor az illető ujjja beszorult egy „automatikusan” működő gépbe.

Ebben a példában az adott munkahelyet megfigyelő személynek fel kell tennie a kérdést: Miért nem végezhetette egyetlen személy a munkát? A csúszdán történő folyamatok javítása valódi létszámcsökkentést eredményezne, valamint egy biztonságosabb munkaterület kialakítását – de ami ennél is fontosabb: megelőzhető lett volna a szerencsétlenség.

Kockázatos-e az „egyérintéses” indítás?

Bemutattuk, hogy a létszámcsökkentés koncepciója és az irány, amely felé haladunk, nem mond ellent a biztonságnak, sőt inkább egybeesik a biztonság megteremtéséhez szükséges különféle feltételek kialakításával.

A fejezet végén szeretnénk egy prés példáját megemlíteni, ahol a munkaerő-csökkentés egyben a biztonság javulását eredményezte.

A présekhez hasonló gépek esetében elfogadottá vált az egyérintéses indítás, amit a műhelyben már jó ideje használnak. Ennek oka, hogy több gép együttes kezelése már alapműködés lett, és számos olyan újítással járt, amelyek figyelembe veszik a biztonságot.

Ha egy hagyományos indítási módot választunk, ami a kétkézes „tartsd, míg működteted” gombot használja, amíg a prés el nem éri az alsó holtpontot, akkor ez a várakozási idő felesleges tevékenység lenne, és a többletvárakozási idő felémészti a több gép együttes kezelésének előnyeit.

Eddig miért használták a kétkézes működtetést? Azért, hogy megfeleljenek a munkavédelmi előírásoknak. A Munkavédelmi Szabályzat szerint: „A gépeknek, mint például a prések, rendelkezniük kell olyan védelmi megoldásokkal (burkolatokkal), amelyek megakadályozzák, hogy szánok vagy szerszámok használatkor testrészek kerüljenek a veszélyes zónába. Ez

nem vonatkozik azokra a présekre, amelyeket úgy alakítottak ki technikailag, hogy a szánokat vagy vágószerszámokat azonnal leállítják, amikor egy testrész kerül a veszélyzónába.”

A kétkezes működtető rendszer csupán a szabályoknak felel meg, de az eredeti célt nem éri el. Még ha van is a gépen kétkezes működtető gomb, ha egy harmadik személy is érintett a kezelésében, akkor már nem működik hatékonyan, hacsak az indítást végző személy nem veszi észre a veszélyt.

A kérdés nem az, hogy rossz-e az egyérintéses indítás, hanem az, hogy a gép úgy van-e megtervezve, hogy vészleállítást tudjon végezni, ha a veszélyzónában testrészt észlel.

Az olyan eszközök fejlesztése terén elért előrelépés, mint a biztosító szerkezetekkel ellátott aktiváló gombok – ahol a gép azonnal leáll, ha valami közeledik hozzá –, csökkenti a balesetek kockázatát, amelyek az egyérintéses indítással járnak. A biztonsági berendezés meghibásodása esetén a gépet le kell állítani.

Még jobb lenne egy olyan gép, melyet az emberek anélkül használhatnának, hogy testrészeiket bármilyen veszélyzóna közelébe helyeznék. Ezt az elképzelést vezették be fokozatosan a prések és az automata hegesztősorok esetében.

Például van egy 250 tonnás prés, amelyre a zár alsó részén rézhuzalt szereltek fel. Ha valami hozzáér a dróthoz, egy végátláskapcsoló leállítja a prést.

Van egy új típusú automata hegesztőgép, amit egy platform vesz körül. A gép nem működik, ha valaki ezen a platformon áll.

Mindkét példa esetében a működtető gombot egyérintésessé alakították. Ezek még csak alapeszközök; további fejlesztéssel valószínűleg minden aktiváló gombot egyérintésessé tudunk tenni.

Még ha nem is gondolkodunk tovább a munka észszerűsítésén, mert meggyőződésünk, hogy a biztonság érdekében nincs módunk rá, láthatjuk, hogy a biztonságos és racionális

munkavégzésre több lehetőség is van, már csak azért is, mert visszatérünk a munka eredeti céljához.

A folyamatos erőfeszítés a jövőben minden bizonnyal még fontosabb lesz, mint eddig. Cél, hogy olyan munkamódszereket dolgozzunk ki, olyan berendezések vagy eszközök rendszerét hozzuk létre, melyek a biztonságosság keretein belül maradnak, ugyanakkor minimális felesleges tevékenységgel járnak.

5. FEJEZET

Létszámcsökkentés és emberi kapcsolatok

Az emberek tisztelete mint a TPS alapja

A létszámcsökkentést gyakran a munkatempó gyorsításával azonosítják, de a Toyota létszámot csökkentő beavatkozásai főképp a *felesleges tevékenységek* megszüntetését célozzák, ami nem jelent intenzívebb vagy gyorsabb munkavégzést.

Például: egy személynek öt vagy hat lépést kell tennie, hogy hozzon egy alkatrészt az összeszerelő sorra, vagy sokszor kell a kocsinhoz oda-vissza járkálnia. Amikor ezt az öt-hat lépést, vagy az oda-vissza járkálásba fektetett erőfeszítést tisztán értékteremtő munkává alakítjuk át, akkor közvetetten ugyan, de létszámot csökkentünk.

Mint ebben a példában is, mindenki úgy hiszi, amit tesznek, az mind része a munkájuknak, pedig sok olyan felesleges tevékenység van, ami nem teremt értéket. Az alapötlet az, hogy ezeket a felesleges tevékenységeket elhagyjuk. Amikor a dolgozó az energiáját hasznosabb munkába fektetheti, azzal az emberi méltóságát tiszteljük meg.

Semmi sem lehangolóbb az értékes energiájukat és idejüket a vállalatnak felkínáló emberek számára, mint ha arra kényszerülnek, hogy ezt elvesztesse. Az *emberek iránti tisztelet* legelső lépése az, hogy az erőfeszítéseiket hasznos munkára összpontosítjuk.

Az embereket az motiválja, ha a munkájukat hasznosnak érzik és elismerik őket. Ezzel ellentétben, amikor haszontalan, jelentéktelen feladatra kényszerülnek, a munkájuk értéke fel sem

merül bennük. Természetesen így nem is várhatjuk el, hogy motiváltak legyenek és jó hangulatban dolgozzanak.

Az emberi erőfeszítésnek van egy határa, amit egy ember még ki tud fejteni és energiát tud bele fektetni. Hogy ezt az erőfeszítést mennyire lehet hasznos munkára fordítani, az az emberek tiszteletéhez kapcsolódik.

Ha felvetődik az a probléma, hogy a létszámcsökkentés valójában nehezebb, vagy embertelen munkát okoz, akkor valami nem volt rendben a csökkentés módjával, vagy valamilyen félreértés történt.

A mások szempontjai alapján való gondolkodás
a hiteles kapcsolat építése érdekében

Akkor fejlesztünk valódi emberi kapcsolatokat, ha a munkát végző emberek helyébe képzeljük magunkat, amikor létszámot csökkentő beavatkozásokon dolgozunk. Empátiával kevesebb probléma adódik, és elenyésző panasz vetődik fel a munka nehézségére vonatkozóan.

A csoportvezető akkor nem szigetelődik el az embereitől, ha minden reggel megfigyeli, hogy a munkatársak hogyan dolgoznak, miközben az ő szemszögükből gondolja át a fejlesztéseket – elköteleződve azok sikeres megvalósítása mellett. Nem építhetünk hiteles emberi kapcsolatokat pusztán felületes dicsérgetéssel vagy hízélgéssel.

Ismerik a történetet Hirobumi Omatsuról, a japán röplabdacsapat híres edzőjéről? Régi történet, de szerintem segít megérteni az emberi kapcsolatok fejlesztésének lényegét egy csapaton belül. Így szól:

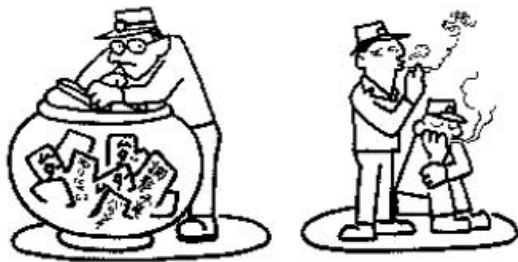
Omatsu edző soha nem hízelt a csapatának, hogy így biztassa vagy motiválja őket, ehelyett inkább a játékosok fejével gondolkodott. Azzal, hogy így tett, kölcsönös bizalmat épített ki velük. Szigorú edzései is ezen a kölcsönös bizalmon alapultak. Mérkőzés közben pedig a legjobb módon használta

a játékosokat, akik cserében a legjobbjukat nyújtották, hogy az edzőjük elvárásainak megfeleljenek.

A munkahelyi csoportvezetőnek – ahhoz, hogy az utasításait kövessék – kölcsönös bizalmon alapuló valódi, hiteles emberi kapcsolatot kell kiépítenie a dolgozókkal.

Ezt úgy érheti el, ha alapként megvan benne az *emberek iránti tisztelet*, emellett pedig folyamatosan a helyükbe képzelet magát. Oktatnia kell embereit, miközben teljességgel meg is kell értenie őket. Vezetnie kell az élen állva és proaktívan beleállnia minden problémába, függetlenül attól, hogy milyen nehézségekkel kell megküzdenie. Különösen fontos, hogy amikor valamilyen probléma felbukkan a munkahelyen, biztosan lesz valaki, akit az zavarni fog.

Például: „Nehéz a munka”, „Ez veszélyes”, „Nehéz beállítani és túl sok selejtet termel, a legnagyobb igyekezetünk ellenére”, „Az utánunk következő folyamat elvárásai annyira változóak, hogy nem tudjuk eldönteni, mi a prioritás”, „A sztenderd munkautasítást nehéz kibogozni és értelmezni”, és így tovább...



Eleinte mindenki panaszkodik ilyen és ehhez hasonló problémákra. Ha nincs rá gyors reakció, akkor az emberek fokozatosan abbahagyják a panaszkodást és a problémák megoldatlanok maradnak.¹³ Ha figyelmen kívül hagyjuk a problémákat

¹³ Ez a forrása sok „emberi” problémának, mint például a rossz hozzáállásnak – különösen a vezetőkhöz. A csoportvezető megoldatlanul hagyja a problémát, ami egyre kellemetlenebbé teszi a munkahelyet.

és csak azt ismételtetjük: „Csökkentsd a létszámot!”, vagy „Csinálj fejlesztéseket (kaizent)!”, azzal csak tovább rontunk a helyzeten.

Ha a csoportvezető nem végzi el a munkáját és csak átpaszsolja a nehézségeket az operátoroknak, az a természetes emberi reakció munkatársaitól, hogy bizalmatlanok lesznek vele szemben.

A csoportvezető a csapata irányában tanúsított együttműködő hozzáállásával alapozza meg a bizalmukat: ha ő is kiveszi részét a munkából, ha a munkatársak szempontjából gondolkodik, ha velük közösen oldja meg a problémákat. A bizalom pedig elősegíti azt, hogy együttes erővel dolgozzanak a fejlődésért.

Ahogy azt az „Iparon belüli képzés” (TWI – Training Within Industry) módszer „Munkakapcsolatok” (JR – Job Relations) modulja is alapelveként kiemeli: „Az embereket emberi lényekként kell kezelni.” Ezt az alapelvet követve fontos, hogy foglalkozzunk a különféle emberi, kapcsolati problémákkal, és így elősegítsük a munkatársak képességeinek és készségeinek maradéktalan hasznosítását.

Ez a szellem az emberi kapcsolatok lényege, ami nem változott és nem is fog megváltozni. Az egység, közösség és bizalom érzése, ami a közös étkezések, küzdelmek és örömek élményéből fakad, mintha nem lenne mindig teljes. A munkahelyen is nagyon fontos az összetartás érzését feléleszteni. A létszámot érintő, csökkentő intézkedéseket ebből az összetartásból kell kibontakoztatni. Elengedhetetlen, hogy az emberek részt vegyenek az egészben, így megoszthassák velünk véleményüket és együtt találjuk ki a megoldásokat.

A létszám csökkentésének elve önmagában észszerű és meggyőző is mindenki számára. Ha az okokat félreértik és rontják a munkakapcsolatokat, az gyakran azt jelzi, hogy a kölcsönös bizalom már meggyengült. Ilyenkor az emberek meg sem próbálják megérteni a vezető célját, szándékát.

Példaként álljon itt egy eset, amikor a gyár végszerelő sorát fejlesztették tovább.

(A) A helyzet rövid leírása:

1. 1946. szeptember vége: a takt időt növelték 16,6 jármű/óráról 18,2-re (operátori létszám növelése nélkül).
2. A szeptember vége és október második fele közötti időszakban 120–150 percnyi állásidő keletkezett műszakonként.
3. A szakszervezetet sok operátor a következő panaszokkal kereste meg: „Túl sok lett a munka”, „Megnehezítették a munkát”.
4. Október közepe: a karbantartás technikusaival közösen kimentünk a gyártósorra.
5. Olyan fejlesztéseket, átalakításokat hajtottunk végre a soron, amelyek mind a nehézséget okozó probléma megoldását célozták.
6. November közepére az állásidő lecsökkent műszakonkénti 20–30 percre.
7. Hozzávetőleg száz kisebb-nagyobb fejlesztő beavatkozás történt. Ezeknek csak az első 20%-át végezte el a csoportvezető, a maradék 80%-ot a soron dolgozó munkatársak valósították meg.

(B) Reakciók a munkahelyen:

1. Azok a panaszok, amelyeket szeptember–októberben jelentettek, teljesen megszűntek.
2. Sok fejlesztő ötletet, javaslatot adtak be az operátorok a sorról, amelyeket meg is valósítottak és valósítanak.
3. A műszakvezetők és a csoportvezetők novemberi és decemberi státuszmegbeszélésein a következő vélemények hangzottak el:
 - a) A soron dolgozók motiváltabbak lettek, pozitív hozzáállást tapasztaltak náluk.

- b) Még mindig akad felesleges tevékenység (veszteség), ami fejlesztést igényel.
 - c) A csoportvezetőknek több szabaddá tehető időre van szükségük, hogy megfelelően tudjanak a fejlesztésre koncentrálni.
 - d) Nagyon jó, hogy a kérésekre rögtön reagáltak. Mostantól szeretnénk, ha a karbantartás azonnal megoldaná a soron kialakuló problémákat, ne hagyjanak egyet sem megoldatlanul.
4. Mindössze egy hónap alatt nagyot nőtt a soron a motiváció. A „megnehezített munkára”¹⁴ vonatkozó panaszok teljesen eltűntek.
5. Az utóbbi időben ez tapasztalható a munkahelyen:
- a) Ahogy meglátják a dolgozók a fejlesztő csoport valamelyik tagját, odamennek és azonnal elmondják a problémákat, amikkel találkoznak.
 - b) Az operátorok fejlesztő javaslatokat vetnek fel: „Jobb lenne, ha így csinálnánk...”
 - c) A fejlesztések, módosítások megvalósításánál az operátorok maguk döntenek a részletekről, a szervezésről, és ők is hajtják végre azokat, együtt, a normál munka után.

A kölcsönös bizalom
a fejlesztésekben való részvétellel kezdődik

A vezetőknek és indirekt munkatársaknak tisztelniük kell a munkahelyről (termelésből) érkező javaslatokat, meglátásokat és együtt kell működniük a dolgozókkal a létszámcsökkentő intézkedések bevezetésében.

Mindenki, akit bevonnak, a fejlesztések irányában erősítheti a motivációját, és ezek részesének érezheti magát. Így csökken a munka egyhangúságának elembertelenítő érzése is.

14 A munka gyorsítása, nehezebb munkavégzés.



Az operátorok számára nagy felismerés, hogy maguk is tudják fejleszteni, jobbítani a munkahelyüket és elégedettséggel tölti el őket, amikor meg is valósítják a saját elképzeléseiket. Ezzel nő az önbizalmuk, plusz ösztönzést kapnak, hogy további fejlesztési lehetőségeket keressenek.

Az eredményesség, az elégedettség és az önbizalom érzéséből tevődnek össze a kulcstényezők, amelyek segítenek a dehumanizáló hatást leküzdeni. Motiváltság és igyekezet eredményeképpen születik meg a „*majd mi megcsináljuk*” elszántsága. Azon a munkahelyen, ahol ez a fajta tudatosság van jelen, természetessé válik a pozitív hangulat is.

Például amikor egy gépgyártó üzem termelését kellett növelni, az első sort felügyelő csoportvezető fokozatosan emelni kezdte az összeszerelő szalag sebességét, míg a második sor csoportvezetője először mindenkivel konzultált, hogy mit is kellene tenni.

Az első csoportvezető kezdetben jelentős mértékben tudta növelni a termelést, de egy bizonyos ponton elakadt a fejlődés. A második csoportvezető, aki időt szánt a fejlesztések előkészítésére, végül magasabb termelési ütemet ért el.

A csoportvezetőknek és a fehérgallérosoknak mindig a területen dolgozó emberekkel közösen kellene a fejlesztő beavatkozásokat tenniük. Nem spórolhatnak az erőfeszítéssel, hogy megteremtsék azt a körülményt és légkört, ami lehetővé teszi mindenki bevonódását, részvételét a fejlesztő munkában.

Minden gyárban jelzéseket, jelöléseket használunk, hogy a vizuális irányítást lehetővé tegyük. Ezek a jelzések megkönnyítik minden ott dolgozónak, hogy a problémákat észrevegyék, így a fejlesztést igénylő pontok is könnyen felfedezhetőek lesznek. Azért, hogy mindenkinben felkeltsük a vágyat a közreműködésre, aktívan igyekszünk bevonni az embereket a létszámot csökkentő intézkedésekbe.

Üzemeinkben, ahol a csoportvezetők a munkaterület központi szereplői, az emberek építő, fejlesztő ötleteket osztanak meg egymással, például: „Ezt a folyamatot jobban lehet csinálni így”, vagy „Kevesebb felesleges műveletünk lesz, ha ezt a folyamatot így csináljuk, nem pedig amúgy”.

A dolgozók lelkesedése, hogy a céljaikat megvalósítsák és elégedettséget érezzenek, a jó hangulatuk a bizonyíték arra, hogy az emberi kapcsolatok rendben vannak a munkahelyen. Ez az alapító szellemünk megtestesülése, valós megjelenése.

6. FEJEZET

Hogyan mozgátsuk elő a létszámcsökkentő intézkedéseket?

A munka részleteinek ismerete

Ha a létszámot csökkentő intézkedéseket szeretnénk előmozdítani, első lépésként elengedhetetlen megérteni a munkahely működését.

Például, ha így gondolkodunk: „A sor kapacitáskihasználása viszonylag magas a jelenlegi működési rendszerben. A gyártási hibaarány bizonyos sávon belül marad. Mindent összevetve úgy tűnik, elég jól működünk” – akkor a fejlesztésekhez nincs ösztönző erő. A csírájában fojtjuk el a fejlődést.

Mindegy, hogy milyen munkahelyről, munkaterületről beszélünk, ha közelebbről megvizsgáljuk, a „munkának” nevezett tevékenység az alábbi ábra szerint osztható fel.



A munka típusai:

- (A) **Szükségtelen tevékenység** – Semmilyen módon nem szükséges a munkához. Azonnal megszüntethető.

Példák: várakozással töltött idő, felesleges szállítás (félkész termékek felhalmozása, kétszeri vagy többszöri mozgatása vagy átadása).

- (B) **Hozzáadott értéket nem teremtő munka** – Értéket nem teremtő munka alatt olyasmit értünk, amit muszáj megcsinálni a jelenlegi körülmények között. (Jobb ezt is szükségtelen tevékenységnek tekinteni.)

Például: alkatrészekért járkálás, külső vállalkozótól behozott alkatrészek kicsomagolása, nagy raklapról kis mennyiségekben való kiporciózás, gépet csak lenyomott állapotban működtető gombok használata.

- (C) **Hasznos munka, ami értéket teremt**

A rendszeres, normál munkától eltérő, a sztenderden kívül, kivételes műveletként végzett tevékenységek, mint például egy berendezés vagy eszköz kis problémájának megoldása, vagy hibás termék javítása mind csökkentik a hozzáadott érték arányát.

Meglepően alacsony azoknak a tevékenységeknek a részaránya, amelyek közvetlenül növelik a hozzáadott értéket. (A hozzáadott értéket teremtő összetevőkön kívül minden más csak a költségeket növeli.)

A létszámcsökkentés az *értékteremtő munka* (hasznos, profitábilis munka) arányának növelését jelenti. Az ideális célunk pedig az, hogy amennyire csak lehetséges, közelítsük meg a 100%-ban *értékteremtő munkát*.

A túltermelés felesleges tevékenységei

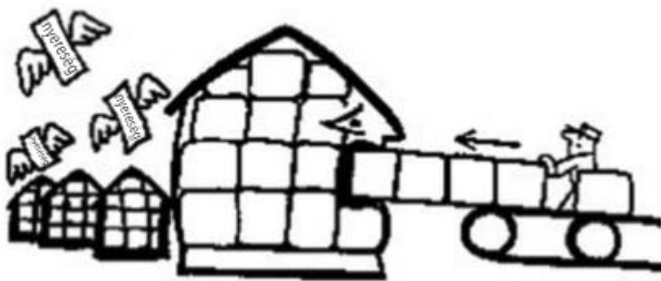
Az előzőekben tárgyaltuk azt, hogy ha közelebbről megfigyeljük a munkát – ahol és ahogyan azt végzik –, akkor láthatjuk, hogy az értékteremtő elemeken kívül számos egyéb tevékenységet

is tartalmaz. Ha ezek a hasznot nem eredményező tevékenységek tisztán láthatóak mindenki számára, akkor nem nehéz intézkedéseket hozni a helyzet javítására.

Például egy csoport által végzett munka során mindenki várakozik valamennyit, vagy mozgat anyagokat időnként feleslegesen. Ha egy gyártósoron megszüntetjük a felesleges tevékenységeket és újra elosztjuk a hasznos munkát, a létszámcsökkentés nem lesz már olyan nehéz ügy.

Ritka eset, ha nincsenek felesleges tevékenységek a munkában, sőt inkább az a jellemző, hogy ezek rejtve maradnak, láthatatlanok. A leggyakoribb probléma az üzemekben a túlzott előre tartás, az előre végzett munka. Mivel az operátorok már a következő darabon dolgoznak az idő alatt, amit várakozásként kellene figyelembe venni, így a haszontalan várakozás láthatatlan marad. Ez újra és újra megismétlődik, míg végül a soron és a sorok végén készletek halmozódnak fel.

A bajt tetézik a többletfeladatok, amelyek a túltermelésből következnek, például ezeknek a készleteknek a mozgatása valahová máshová. A gondos, rendezett elhelyezésük pedig csak nehezíti a tevékenység felesleges voltának felismerését.



A TPS-ben ezt túltermelésnek nevezzük, és a számos többi felesleges tevékenység között a leginkább elkerülendőnek tekintjük.

A szükségtelen, felesleges tevékenységek kategorizálását, típusait a 2. részben magyarázzuk el részletesen, itt most nem

térünk ki rájuk bővebben. A túltermelés annyiban tér el a többi hasonlótól, hogy elrejt más szükségtelen tevékenységeket.

Fejlesztési szemszögből a többi felesleges tevékenység irányokat, „nyomokat” mutat meg nekünk, míg a túltermelés inkább elfedi ezeket és fejlesztést hátráltató hatásként működik.

A létszámot csökkentő változtatások első lépése a túltermelés mint felesleges munka megszüntetése. Ennek érdekében a gyártósort fejleszteni kell: szabályokat bevezetni, amelyek a túltermelést megakadályozzák, valamint a gyártó berendezést behatároló (technikai) megoldásokat alkalmazni. Csak akkor tér vissza a folyamat (áramlás) az eredeti állapotába, ha ezeket meglépjük.

Ahogy a szükséges dolgokat (termékeket, alkatrészeket) egyedileg, pontosan az igény szerint kezdik termelni, a felesleges várakozási idők is előbukkannak, észrevehetővé válnak. Amint a gyártósor eléri ezt az állapotot, már könnyű lesz azokat a rutinlépéseket alkalmazni, amelyekről e fejezet elején írtunk: a szükségtelen tevékenység megszüntetését → a munkaműveletek újraelosztását → a létszám csökkentését.

A Takt koncepciója¹⁵

Ahhoz, hogy a túltermelést elkerüljük, azaz kizárólag azt és akkor termeljük, amire valójában szükség van, tudnunk kell az idejét, hogy „mikor” is van rá szükség.

Fontos koncepció ehhez a „takt” vagy „takt idő”, a „vevői ütemidő”. Takt idő az az időtartam, ami alatt a sor végén le kell esnie egy darabnak, hogy kielégítsük a vevői igényt. Konkrétan: az adott terméket X perc és Y másodperc alatt kell legyártani. Ezt az időt a termék igényelt darabszámából lehet meghatározni.

15 A takt német szó, jelentése: zenei ütem (tempó). Itt arra értjük, hogy milyen ütemre van szükség a termelésben.

Egyszerű képletként felírva így néz ki:

$$\text{Vevői ütemidő} = \frac{\text{Napi rendelkezésre álló termelési idő}}{\text{Napi igényelt termékdarabszám}}$$

Gyakori hiba a vevői ütemidő számításánál, amikor a jelenlegi gépkapacitással, felszereltség vagy elérhető létszám szerinti kapacitással kalkulál.

Például: „A berendezésünk kapacitása ennyi, és van emennyi dolgozónk, szóval hány percbe telne egy darab termék legyártása?” Azt gondolhatnánk, hogy ez a vevői ütemidő. Teljesen hibásan értelmezik így a TPS vevői ütemidő koncepcióját.

Mivel a gépi kapacitás valamelyest kötött, így kisebb a rugalmasság benne, de a sor kapacitását növelni vagy csökkenteni lehet a dolgozók létszámának változtatásával.

A munka elvégzéséhez szükséges minimális létszámot csak a takt helyes értelmezésével tudjuk meghatározni.

Ha a lehető legnagyobb darabszámot próbáljuk megtermelni a maximális kapacitással, ideális körülmények között, annak feleslegesen nagyszámú készlet lesz a vége, és fel sem merül a létszám csökkentésének lehetősége.

Amikor meghatároztuk a valódi vevői ütemidőt, akkor felmerül a kérdés: mit tegyünk, hogy a kapott értéket pontosan be is tartsuk? Ennek részleteit egy másik fejezetben magyarázzuk el.

Kövessük az alábbi irányelveket!

- (A) Egy gyártósor (szalag) munkája esetén: húzzunk elválasztó vonalakat a szalagra, amikkel az egy termékhez tartozó szekciót jelöljük ki. A szalagnak szabályozottan kell futnia: egy termék lehet egy szekcióban.
- (B) Gyártási folyamatok (szakaszok) között: alkalmazzunk vizuális jelzéseket. Például helyezzünk ki jelölő (*kanban*) kártyát, és vezessük be a szabályt, hogy az adott munkát csak akkor lehet elvégezni, ha a (*kanban*) kártyát elvették.

A kanbannal kapcsolatos további részletek a 4. részben találhatók.

A *kanban*¹⁶ szerepe egy folyamatban a túltermelés megakadályozása azzal, hogy kommunikálja (jelzi) a szükséges igényt a megelőző folyamat számára. Ezt kell jól megérteni.

A munka újrafelosztása

A túltermelés lehetőségének korlátozásával a felesleges várakozás is láthatóvá válik a munkahelyen.

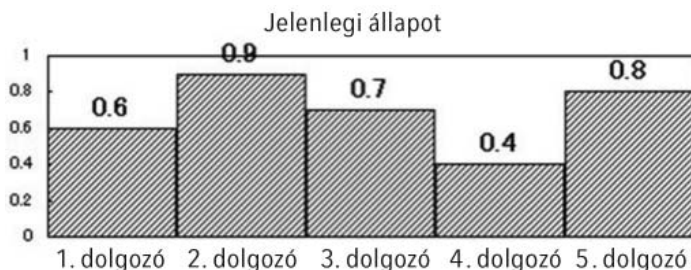
Következő lépésként azt a munkát, ami az 1. fejezetben leírt meghatározás szerint (a valós munkafolyamat részleteinek ismeretében) nem teremt hozzáadott értéket, azonnal fejleszteni kell. Kezdjünk olyan lépésekkel, amelyek nem kerülnek sok pénzbe és nem befolyásolják a megelőző termelési folyamatot!

Például, ha a dolgozóknak sétálniuk kell az alkatrészekért, helyezzük át a tárolópolcokat, és így szüntessük meg a járkálással elveszített időt. Miután a sort ilyen módon kiigazítottuk, újra elosztjuk az emberek között a munkát.

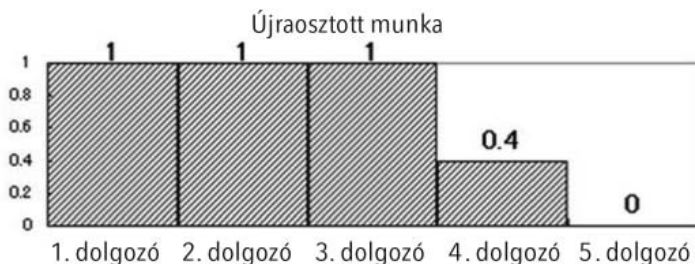
Amikor a vevői ütemidőn belül elosztjuk a feladatokat, csak olyan munkát osszunk ki, ami értékteremtő, vagy jelenleg nem elhagyható (megszüntethető).

16 A kanban kártya egy jelzőeszköz a megelőző folyamat számára, hogy az (általuk termelt) anyag elfogyott és feltöltésre van szükség. A kanban rendszert a készletek jól látható ellenőrzésére fejlesztették ki, ahogy az egy dedikált szalagon lenne lehetséges. Egy szalagon tisztán látszik, mikor kell anyagot feltenni, és behatárolt a feltehető mennyiség is. Kanbanra nincs szükség olyan műveletek között, amelyek vizuális kapcsolatban állnak egymással, azaz jól láthatóak egymás számára.

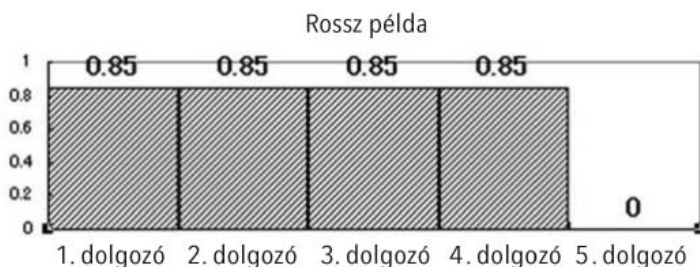
Diagramok segítségével elmagyarázva:



A jelenlegi munka elosztása átalakul:



Fontos, hogy a 4. dolgozó többlet- (vagy maradék) munkáját nem szabad egyenletesen elosztani!



A maradék munka egyenletes elosztása elfedi a felesleges várakozás jelenségét, amit korábban már tisztáztak és ami mindenki számára megmutatta, hol vannak problémák. Így rejtve marad a további fejlesztések igénye, lehetősége.

Ha mind a négyen 0,15 nap kihasználatlan idővel dolgoznak tovább – ami felesleges várakozást jelent –, akár csak tíz napon keresztül is, az visszaveti a munkatempójukat. Amikor a következő fejlesztés következik a sorukon, elképzelhető, hogy pszichológiai alapon ellenállnak, mert úgy érzik, a munkájukat nehezebbé vagy intenzívebbé tették.

A példánkban a munkaelemek összesítése és újra felosztása eredményeképpen korábban öt ember munkáját most 3,4 ember képes elvégezni, számítások szerint. Mivel 0,4 ember nem létezik, a munkát (a negyedik dolgozót) továbbra is egy ember végzi. Ebben a helyzetben egy fővel tudtuk csökkenteni a létszámot és egy másik ember munkáját mindössze 40%-ra redukáltuk. Ahogy korábban leírtuk, a munka újra felosztása révén egy fővel csökkent a létszám.

A következő célunk az, hogy újabb fejlesztések bevezetésével kiküszöböljük a 0,4 embernyi munkát. Mit tegyünk, hogy ezt a 0,4 egység munkát egy dolgozó jelenléte nélkül is el lehessen végezni? Összpontosítsunk erre és számos ötlettel, tervvel állhatunk elő!

A tervek között vannak olyanok, amelyek pénzbe kerülnek, például autonomizálás, „berendezést intelligenciával ruházuk fel” (*autonation* vagy *jidoka*), és olyanok, amelyeknek nincs jelentős költségük, például az anyagtárolók méretének csökkentése és elérhető távolságban való elhelyezése, vagy az anyagok számára kis adagoló csúszda készítése, amivel a dolgozók járkálási idejét csökkenthetjük.

Ebben a szakaszban fontos, hogy ne essünk túlzásokba a megoldással. A célunk, hogy 0,4 főnyi munkát szüntessünk meg. A legjobb terv az, ami a *legolcsóbb* és a *legkönnyebben kivitelezhető*. A meggyőző eredmény az, ha a munkát, amit korábban öt fő végzett, viszonylag kevés pénzből sikerült három fő által elvégezhetővé tenni.

Ezek után még egyszer meg kell vizsgálni a gyártósortunkat. Ha figyelmesen megnézzük, felfedezhetünk olyan felesle-

ges tevékenységeket, amelyeket elsőre nem vettünk észre. Az is elképzelhető, hogy találunk olyan munkát (műveletet), ami nem igazi értéknövelő, de a jelen helyzetben kénytelenek elvégezni a soron. Viszont a felismerés, hogy nincs hozzáadott értéke, arra késztet minket, hogy újra átgondoljuk: megszabadulhatunk-e tőle valahogy?

Amikor ezeket a pontokat összegyűjtöttük és javítottunk a helyzeten, a kihívás az lesz, hogy „kivehetünk-e még egy embert a folyamatból?”. Ez már nem lesz olyan egyszerű, mint korábban.

Ha a lehetséges beavatkozások túl sokba kerülnének, vagy kihatnának a megelőző/következő termelési folyamatra, talán most (még) nem lehet végrehajtani őket. Azáltal, hogy a fennálló probléma tudatában a munkaterületet folyamatosan és kitartóan megfigyeljük, találhatunk egy nagyszerű ötletet, ami megoldást ad.

Az is lehetséges, hogy a jelenlegi problémák ismerete segít a jövőbeli új igények felmerülése esetén megoldást találni rájuk, például ha a vevői ütemidőt megváltoztatja az értékesítés alakulása, vagy a sorkialakítás változik egy új modell bevezetésével. Fontos a fejlesztésben a türelem: ne adjuk fel a dolgot, még ha adott pillanatban nem is lehet azonnal lépni!

A fejlesztések sorrendje

Az előző fejezetben elmagyaráztuk, milyen módon lehet a fejlesztésekkel haladni ebben a sorrendben: a felesleges tevékenységeket eltávolítva átcsoportosítjuk (újra osztjuk) a munkát → fejlesztjük a „maradék” tötrésznyi munkát → tovább vizsgálódunk.

Áttekintve az 1. fejezetben leírtakat, a folyamatot így foglалhatjuk össze:

- (A) A felesleges tevékenység haladéktalan eltávolítása.
- (B) Az értéket nem teremtő munka csökkentése, kezdve a legkönnyebben megoldhatókkal.
- (C) Az értékteremtő (Value Adding [VA]) munka változatlan megtartása.

A létszám csökkentésénél a (B) pont nehézségeit pénzráfordítással lehet kezelni. Az értékteremtő munka (C) esetében a létszámból az okos autonomizálás (*jidoka*) segítségével lehet csökkenteni, ha szükséges. Minden munka – (A), (B) sőt még (C) is – fejleszthető tovább. Helyzettől függően szükségünk is lehet erre.

Amikor a munkaterületen létszámcsökkentést hajtunk végre, nem kell feltétlenül ragaszkodnunk a fentebb leírt lépéssorrendhez, feltéve, ha észben tartjuk:

Valószínűbb, hogy gyorsabb a fejlődés, ha a beavatkozásokat egyidejűleg végezzük.

Amire figyelni kell, az az intézkedések egymásutániséga: előbb a munkát (élő munkaműveleteket) fejlesszük, majd csak ez után a gépeket, berendezéseket.

A fejlesztési terv nagyjából két részre bontható: „a munka fejlesztése” és „a berendezés fejlesztése”.

A munka fejlesztése a munkaterületre/munkavégzésre vonatkozó szabályok felállítását, a műveletek újra felosztását/átcsoportosítását és a szükséges dolgok (eszközök, anyagok) helyének kijelölését jelenti.

A berendezés fejlesztése a gépek telepítését és berendezések automatizálását foglalja magában.

Amikor a fejlesztéseken dolgozunk, figyelniünk kell, hogy a munka fejlesztésével kezdjünk és minden ilyet végezzünk el, mielőtt bármilyen berendezésfejlesztésbe vágunk bele.

Ennek az, az oka, hogy:

- (A) A gépek fejlesztése pénzbe kerül. A cél, hogy kevesebb emberre legyen szükség. Amikor sok pénzt költünk gépek fejlesztésére/átalakítására, pedig a munka fejlesztése/átszervezése is megoldás lehet, kimondhatjuk, hogy rossz módszert választottunk.
- (B) A gépek fejlesztését/átalakítását nem tudjuk visszacsinálni. Az ilyen átalakítás végződhet kudarccal, még akkor is, ha a lehető legjobb megoldásnak gondoltuk eredetileg a tervezéskor; vannak olyan lépések, amelyeket csak többszöri próbálkozás (és hiba esetén elvetés) útján tudunk kivitelezni. Ha valami nem válik be a munka fejlesztésével, könnyedén lehet korrigálni a folyamat adott részénél. Ha a berendezés fejlesztésével sikerül valami rosszul, elveszítjük az átalakításba fektetett pénzt.
- (C) Az olyan berendezésfejlesztés valószínűleg elbukik, amit nem előzött meg teljes, átfogó munkafejlesztés az adott munkahelyen. A bukás oka leginkább az, hogy a gépek fejlesztése rugalmatlanságot okoz, amikor olyan munkahelyen végzik, ahol a munkafolyamatok szervezése és sztenderdizálása még nem zárult le teljesen.

Például, ha automatizálunk egy présgépet úgy, hogy az alapanyag-kezelés nem megfelelő, akkor a berendezés és akár a szerszámok is azonnal meghibásodhatnak az idegen, szennyező anyagok bekerülése miatt. Ha végül odarendelünk egy személyt, hogy felügyelje (védje meg ezektől) az automatizált berendezést, akkor nem csináltunk semmit, nem csökkentettük a létszámot.

Ilyen okok miatt hangsúlyozzuk ki a TPS-ben: előbb a munkát (élőmunkát, munkaszervezést) fejlesszük, és csak az után a gépeket, berendezéseket. Ez az irányelv igaz az „autonomizálás” (*jidoka*) esetében is.

Eredetileg az autonomizálás, azaz intelligens automatizálás (humán megközelítéssel: *jidoka*) a berendezés olyan fejlesztését jelentette, ami a költségek (azaz a létszám) csökkentésére irányult. Az esetek aránylag nagy számában viszont az autonomizálás valamiféle önmagáért való célkitűzéssé alakult anélkül, hogy a munka fejlesztésével foglalkoznának.

Ha a munka fejlesztése nem ütötte meg a szükséges mértéket, a drága autonomizálás problémákat okoz és felesleges tevékenységekhez vezet, például hibás, selejtes termékek gyártásához, a termelési kapacitás csökkenéséhez (a gyakori géphibák miatt), vagy ahhoz a kényszerhez, hogy a berendezést csak operátor jelenlétében lehet működtetni.

Alapos megfontolásra és reflektálásra van szükség az autonomizálás bevezetéséhez.

További fontos pontok

A korábbiakban a létszámcsökkenés eljárásáról írtunk. Ennek a fejezetnek a végén néhány ponttal még kiegészítjük ezt. Egy részüket a következőkben tovább részletezzük, most a legfontosabbakat foglaljuk össze.

Tegyük láthatóvá a problémákat!

Lényeges, hogy a munkaterületet jól szervezett és sztenderdizált állapotban tartsuk, hogy a problémák láthatóak és felismerhetőek legyenek mindenki számára. Ha az adott probléma világos, mindenkinek könnyebb lehetséges megoldási ötleteket közösen kidolgozni.

Ne féljünk leállítani a sort!

A fejlesztés során esetleg fellépő zavarok sorleállást okozhatnak. Ha félünk megállítani a gyártósort, nem lehetséges a jelenlegi helyzet fejlesztése, javítása.

A sorleállásoktól nem félni kell, hanem úgy tekinteni rájuk, mint lehetőségekre, „ugródeszkára” a következő fejlesztéshez. Természetesen fontos, hogy „ugorjunk” is, a sort működtethessük leállások nélkül.

A fejlesztés folyamatában nem szabad tétovázni, meg kell állítani a sort, hogy tisztázzuk és megoldjuk a felmerült problémát. Ez persze csökkentheti a termelésünket és a dolgozókat is frusztrálhatja. Egy vállalat összeszerelő során a

következő módszerrel ért el fejlődést az egyik csoportvezető:

A fejlesztési beavatkozások során az eredetileg 2000 darabos napi termelési teljesítmény lecsúszott 1500-ra (a leállások miatt) és a készletek vészesen megfogyatkoztak.

Miután a főnökük kritizálta őket, a dolgozók aggódni kezdtek, de hittek abban, hogy ez az egyetlen valódi útja a fejlesztésnek. A kitartásuknak köszönhetően kb. tíz nap múlva a sor teljesítménye elérte a napi 2600 darabot.

Mindeközben a szomszédos gyártósor vezetője úgy gondolkodott, hogy még az ideiglenes leállások is csökkentik a hatékonyságot és veszteséget okoznak a cégnek, így aztán nem is engedte meg a sorleállítást az operátoroknak.

Az első sor fejlesztései nyilvánvalóvá, jól láthatóvá tették a másik soron végzett felesleges tevékenységeket. A kért sor közötti különbség olyan nagyra nőtt, hogy mindenkinek feltűnt.

Ez a megtörtént eset is arra példa, hogy a Toyotánál vagy beszállítóinál működő termelősorok – amelyek már viszonylag nagy hatékonysággal működnek – sem félnek leállítani a termelést.



Hogyan csökkentjük a szükséges létszámot?

A mégoly nagyszerű fejlesztési tervet is nehéz valóra váltani az operátorok együttműködése nélkül. Ahhoz, hogy az intézkedések értelmét, jelentőségét teljességgel megértessük velük és elnyerjük az együttműködésüket, az alábbiakat kell tennünk:

- (A) Segítsünk a dolgozóknak, hogy felismerjék: van tartalék idejük. Azt az operátort, akinek van várakozási ideje hagyni kell várakozni – anélkül, hogy bármit csinálhatna. Ezáltal teljesen nyilvánvalóvá válik, hogy van valamennyi kihasználatlan ideje. Így nem lesz komoly ellenállás vagy ellenkezés a részéről amikor egy újabb feladattal egészül ki a munkája.
- (B) Amikor létszámot csökkentünk, *kezdjük a legjobb munkatársakkal.*

Gyakran elkövetjük azt a hibát, hogy a nehezen irányítható vagy a tapasztalatlan, gyengébb operátort távolítjuk el. Ha ezt tesszük, az érintett személy soha nem fog fejlődni, függetlenül attól, mennyi idő telik el. Viszont tudatosulnak benne mások elvárásai, vagy véleménye és ellenállást fog mutatni ezekkel szemben.

A gyengén teljesítő munkatárs eltávolítása a morál romlásához vezet. Ha a jól teljesítőket mozdítjuk el, a többiek aktív együttműködését érhetjük el.¹⁷

17 Takehiko Harada részletesen kifejti ezt a „Vezetői leckék Taiichi Ohnotól” című írásában. A legjobb munkatársat veszik ki a sorból és megbízzák a további fejlesztések segítségével, így a lépés tulajdonképpen a fejlesztő munka jutalmává változik.

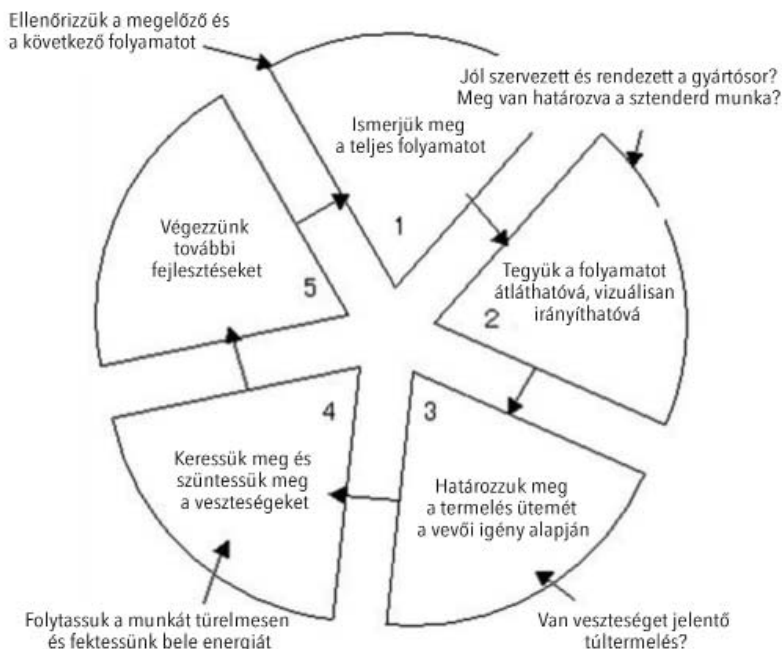
7. FEJEZET

Létszámcsökkentés és a csoportvezetők

A csoportvezető szerepe

Azt mondják, „ha 10%-kal csökkentik a költségeket, az az értékesítési bevétel duplázásának felel meg”. A gyárakban történő költségcsökkentés létfontosságú, ha ezt elhanyagolják, a vállalat alapjaiban rendülhet meg.

A csoportvezetők, akik felelősek a költségcsökkentési intézkedések bevezetéséért/elősegítéséért, nagyon fontos szerepet töltenek be, hozzájárulásuk a cég boldogulásához óriási jelentőségű.



Ezt fel- és elismerve az alábbi elemzéssel és módszertannal vezetjük be és támogatjuk a TPS-t a Toyota gyárakban:

E folyamat követése közben megbeszéljük a csoportvezetőkkel, hogy milyen eszközökkel, megoldásokkal kell rendelkezniük a ciklus végrehajtásához, valamint mit kell tenniük, hogy a Toyota létszámcsökkentési eljárása a vállalat elvárásaival, célkitűzéseivel összhangban történjen meg.

Két alapvető szerepe van a csoportvezetőnek. Az első a minőség biztosítása (lásd: 2. fejezet – Létszámcsökkentés és minőség), a második pedig fejlesztő tevékenységek végzése a létszámcsökkentés érdekében.

Ez nem olyan egyszerű, mint gondolnánk, mert olyan összetevőkből áll, amelyek első pillantásra látszólag ellentmondanak egymásnak. Egyrészt biztosítani kell a minőséget és teljesíteni a mennyiségi elvárásokat, másrészt mindezt a lehető legkisebb létszámmal és a minimális berendezéssel kell elérni.

Ha túl nagy hangsúly esik a termelés mennyiségi követelményére, kezdettől fogva az lesz az uralkodó gondolat, hogy a sorleállásokat mindenáron elkerüljék. Így aztán a létszám, a gépi kapacitás (termelő berendezések száma) és a készletek növekedni fognak. Végül a költségek is megnőnek, mivel elkanyarodtak a vállalat eredeti célkitűzésétől.

Bármilyen nehéznek tűnik is, a csoportvezetőnek arra kell törekednie, hogy olyan irányban fejlessze a folyamatokat, amely mindkét elvárást teljesíti.

Rendellenes állapotok kezelése

Milyen módszereket alkalmazzon a csoportvezető a sor fejlesztésére, hogy az kielégítse a gyártott termékekkel szemben támasztott miniségi, mennyiségi és költség- (gazdaságossági) elvárásokat is?

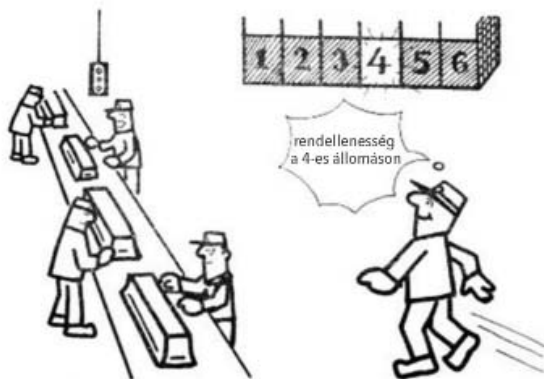
Először is gondoljuk át a vezetést magát! Még ha csak néhány dolog merült is fel eddig, nagyon sok minden tarto-

zik a csoportvezető irányítása alá. Emberek, munkaelosztás, a „know-how” (technológia) és a minőség oktatása, a termelési terv teljesítése vagy kiigazítása, gépek, berendezések, munkabiztonság, készletek, anyagellátás szervezése, beállítások, stb. Lehetetlen lenne mindezt egy csapásra, egyedül ellátni.

A TPS-ben azt tanítjuk, hogy ezeket az összetevőket sztenderdizálni kell és aztán a sztenderdektől való eltérésre, a kivételekre fókuszálni. Ezt nevezik a rendellenességek menedzselésének.

A termelésben a sztenderdizálás a sztenderd munka meghatározása és betartása. Készletgazdálkodásban a mennyiségek és tárolási lokációk meghatározása.

Termelési utasítások szempontjából a „kanban”, míg munkabiztonság terén a kezelési eljárás. Röviden: a sztenderdizálás azt jelenti, hogy a termelési folyamat összes fázisára meghatározunk irányelveket, amelyekben rögzítjük a feladatok elvégzésének módját az összes dolgozó számára.



Azzal, hogy a termelési tevékenység minden összetevőjét megszervezzük, felállítjuk a sztenderdeket, és gondoskodunk róla, hogy az emberek kövessék ezeket a sztenderdeket, így észrevehetőbb, ha eltérés, azaz „probléma” jelentkezik, és koncentrálni tudunk ennek megoldására. Minél alaposabban alkalmazzuk ezt a módszert, annál inkább világossá válik, hogy mi a csoportvezető dolga.

Csoportvezetőként az lenne az első dolgunk, hogy megszervezzük a gyártósor működését, amiért felelősek vagyunk. Bővebben, ez a sztenderdek megállapítását, az anyagok és

alkatrészek elhelyezéséről való döntést, a gyártási mennyiség meghatározását, a *kanban* beállítását, valamint a hívógombok, gyártósor-leállító gombok és az *andon* felszerelését jelenti.

Amint meghatározta a sztenderdeket, melyek megmutatják a csoportvezető elképzeléseit arról, „hogyan kell helyesen végezni a munkát”, a csoportvezetőnek meg kell figyelnie, hogy ennek eredményeként mi történt a munkahelyen.¹⁸

A csoportvezetőnek meg kell tennie a szükséges intézkedéseket az eredetileg nem tervezett rendellenességek kijavítására. Fontos felismerni, hogy melyik tevékenység normális, és melyik rendellenes.

Ha a csoportvezető, bár egyértelműen meghatározta a sztenderdeket, nem tudja felismerni, hogy mi rendellenesség, vagy elhanyagolja ezek kijavítását, akkor nem alkalmas csoportvezetőnek.

Fontos, hogy olyan módszereket dolgozzunk ki, melyekkel bárki azonnal megállapíthatja, hogy rendellenességről van-e szó. A hibák felismerése az első lépés a fejlődés felé. Hadd magyarázzam el ezt egy példán keresztül!

Ha mindenki a sztenderd szerint végzi a munkáját, és nincs hiba, akkor feltételezzük, hogy a munkaidő végére elkészülnek az előírt termékmennyiségek.

Mivel a munka elosztása nem tökéletes, nem valószínű, hogy az elejétől kezdve mindenkire egyenlő terhelés jut.

Például, tegyük fel, hogy „A” operátornak némi többlet-ideje van. Időnként várnia kell. Vagy gyakran készletek halmozódnak fel mögötte. Esetleg olyan feladatokat kezd végezni, amelyek nem szerepelnek a szokásos munkájában. Ezek mind rendellenességek; „A” operátornak nincs elég munkája.

Egy másik esetben „B” operátor nem fejezi be időben a munkáját. Megállítja a sort. Esetleg nem törődik vele, és hi-

18 További információ arról, hogyan használja a Toyota a Job Instruction (munkabetanítás) módszert, lásd: „*Toyota Talent: Developing your people the Toyota way*”.

bás terméket gyárt. Ezek is rendellenességek. A „B” operátornak túl sok munkája van.

Ha „A” operátor a meghatározott időn belül el tudja végezni „B” munkáját, az azt jelenti, hogy a csoportvezető módszere, amivel „B”-t betanította, nem volt kielégítő.

„C” operátor egy automata adagolóval ellátott gépet segít. (Ez a sztenderd munkáján kívüli művelet.) Ez is rendellenesség. Mikor a csoportvezető megvizsgálja a dolgot, kiderül, hogy a gép elhasználódott. Selejtes terméket gyárt, hacsak az operátor nem avatkozik közbe. A csoportvezetőnek azonnal kapcsolatba kell lépnie a technikusokkal vagy a karbantartó személyzettel, és meg kell javíttatania a gépet.

A gyártósor mögött olyan termékek vannak, amelyeken nincs *kanban* (munkarendelés-jelzés). Ez is rendellenesség.

Valószínűleg rossz ütemet állítottak be és túl gyors lett a gyártás; esetleg az embereknek túl sok idejük van; vagy nem álltak le a gyártással, bár a következő folyamat nem fogadta a termékeket, mivel valami hiba történt (a *kanbanszabványok* megsértése). Mindenesetre ezek egyikét sem hagyhatjuk figyelmen kívül.

Ez csak néhány példa. A sztenderdet megállapító csoportvezetőnek mindegyikre rendellenességként kell tekintenie. Legtöbbször, ha a rendellenesség gyökérokát vizsgálják, kiderül, hogy a sztenderd nem tartható be, mert maga a sztenderd túlterhelést okoz, az alkatrészek vagy az alapanyagok hibásak, esetleg a berendezés hibásan működik.

A sorleállások és hibák előfordulása közvetlenül összefügg a mennyiséggel és a minőséggel, így azonnal megállapíthatjuk, hogy ezek rendellenességek.

A költségeket növelő rendellenességeket figyelmen kívül hagyják, vagy másodlagos dolognak tekintik, mert kisebb szükségtelen tevékenységnek vagy a sztenderdek kismértékű megsértésének tartják.

Ezek mind fontos szempontok a költségcsökkentő hatású fejlesztéshez. Bármilyen kicsinek is tűnnek, nem szabad figyelmen kívül hagyni őket.

A gyártósor megállítása

A fejlődés első lépése, hogy megtanuljuk észrevenni a rendellenességet. Ha megtaláltuk, és világosan látjuk, mi a probléma, akkor 50%-ban már meg is oldottuk azt.

„Ez az alkatrész rossz. Meg kell javítani.” Ha azonosítottuk a problémát, a megoldásra különféle ötletekkel állnak majd elő olyan szakértők, akik egyedi tudással és képességekkel rendelkeznek. Az operátorok kollektív tudásának összegyűjtésével több módszer is meg fog jelenni.

Ezután kiválasztjuk a legkevésbé költséges, de leghatékonyabb megoldást, és végrehajtjuk. „A rendellenességek láthatóvá és észrevehetővé tétele” elengedhetetlen alapelve a fejlesztések folytatásához, és nagyon fontos, hogy a csoportvezetők minden energiájukat erre fordítsák.

A továbbiakban arról a hozzáállásról szeretnék beszélni, amely ehhez szükséges a csoportvezetők részéről. Fontos, hogy bármikor készek legyünk a gyártósor leállítására. Ez a csoportvezetők nehéz, mégis szükséges feladata.

Ha nem habozunk leállítani a gyártósort, egyrészt felismerhetjük a gyártási folyamat során keletkezett problémát, továbbá a megelőző folyamat rossz minőségét. Ha azt mondjuk az operátornak: „ha nem tudod megcsinálni, állítsd le a sort”, azal arra ösztökéljük, hogy aktívabban vegyen részt a fejlesztési folyamatban.

Ez paradoxnak tűnhet, de a gyártósorok leállításának az a célja, hogy azokat (erősebbé és jobbá) fejlesszük, olyanokká, melyeket nem kell megállítani. A cél végső soron egy ideális gyártósor megépítése.

Ez az oka, hogy pénzügyi veszteség kockázata mellett is leállítjuk a sort. Ha a gyártósort leállították, a csoportvezetőnek minden tőle telhetőt meg kell tennie az alapvető probléma (gyökérok) megoldására.

Az a csoportvezető, aki nem képes leállítani a sort, csak úgy, mint akinek két-három alkalommal állt meg a gyártósora ugyanazon okból, egyaránt „elégtelen” osztályzatot kap majd. A felszínre került problémák megoldása – egyik a másik után – a sor ismételt leállításával, és végül a gyártósor lehető legtermelékenyebbé és „megállíthatatlanná” fejlesztése az igazán fontos tulajdonság és a csoportvezetőre jellemző gondolkodásmód.

Jegyezzük meg: az a gyártósor, ami nem áll meg, az vagy tökéletes, vagy kivételesen rossz.

A fejlesztés végrehajtása

A továbbiakban a fejlesztés végrehajtásáról fogunk beszélni. A problémák felkutatásával már foglalkoztunk. Hogy megoldjunk egy problémát, többféle módszert is mérlegelnünk kell.

A fejlesztési terv kidolgozásakor fontos, hogy a műveletek javításával kezdjük, a berendezés fejlesztésének megkezdése előtt, ahogyan azt a 6. fejezetben kifejtettük.

Amikor egy fejlesztési terv elkészült, és eljött a megvalósítás ideje, sok esetben nem lehet tudni, mi lesz az eredmény, amíg végre nem hajtottuk.

Például kiiktatjuk a felesleges tevékenységet, és kiveszünk egy főt a munkafolyamatból, amit korábban négyen végeztek. Ezután elosztjuk a munkát a maradék három ember között, de marad 0,1 főnyi többletmunka. Ilyesmi gyakran előfordul.

Ha erőltetjük a dolgot, mondván: „Meg kell tudnotok csinálni”, ellenállást válthatunk ki az emberekben; ezt a munkaterhelés fokozásának fogják tartani (ésszerűtlen túlterhelés). Nincs más választásunk, mint arra koncentrálni, hogyan iktas-

suk ki ezt a 0,1 főnyi munkát, és a megoldáson törni a fejünket. Ha magunktól nem tudjuk megoldani az ügyet, konzultálni kell a főnökünkkel és a csapatunkkal. Az is hasznos lehet, ha beszélünk a technikai személyzettel.

A fejlesztési folyamat során fontosak az eredmények. Ha egyszer belekezdünk, türelmesen folytassuk mindaddig, amíg el nem értük a teljes egyfőnyi csökkentést.

Ha körülbelül 15 másodpercet szeretnénk megspórolni, több dolgot is fontolóra vehetünk, például rövidíthetjük a bejárandó távolságot, közelebb hozhatjuk az alkatrészek tárolási helyét, csökkenthetjük a raklapon lévő mennyiségeket, vagy esetleg egyérintésesre cserélhetjük az indítógombokat (feltéve, hogy egyidejűleg intézkedünk a biztonságot illetően is), automatizálhatjuk az adagolást, vagy a munkahely fölé függeszthetjük a szerszámokat; a lényeg az, hogy szűkítsük a fókusz, és továbbra is kitartóan gondolkodjunk a megoldáson. Ilyen esetekben gyakran előfordul, hogy egy apró dolog ad jó ötletet.

Fontos továbbá, hogy a fejlesztési terv jól ki legyen dolgozva, a fejlesztést pedig az új munkarutinként kell sztenderdizálni. Ebben az értelemben hiábavaló egy olyan fejlesztési terv, mely esetleges, elkapkodott, és amelyet nem lehet stabilizálni.

A fejlesztés stabilizálása érdekében a berendezéseket, befogókat és szerszámokat vagy csúszdákat egészen addig kell figyelni a fejlesztés során, amíg a gyakorlatban teljesen használhatóvá nem válnak. A sztenderdek fejlesztésében – mint például a vágószerszám cseréje vagy az öntőformák elrendezése – pusztán egy új sztenderd felállítása nem elegendő; a műveletet alaposan be kell gyakorolni néhány kisebb átdolgozással, amíg minden operátor teljesen el nem sajátítja az új munkaszabványt.

Ha egy fejlesztési tevékenység befejeződött, és a sztenderdet felülvizsgálták, ideje újabb fejlesztésbe kezdeni. Újra vissza kell térnünk az eredeti munkahelyre, és rendellenességek után kell kutatnunk. A csoportvezető szerepe a kör forgatása: szten-

derdizálás – rendellenesség megállapítása – ezek okának vizsgálata – fejlesztés – sztenderdizálás. Ezt a kört folyamatosan forgatva lehet elvégezni a látszólag ellentmondásos feladatot, azaz a minőség és mennyiség biztosítását, és ezzel egyidőben a költségcsökkentést.

Amit csoportvezetőként szem előtt kell tartani

Röviden bemutatjuk azokat a feltételeket, amelyek elengedhetetlenek ahhoz, hogy a csoportvezető betölthesse a szerepét.

Először: folyamatosan figyelnie kell az aktuális munkahelyet. Az a munkahelyi csoportvezető, aki nem nézi a gyártósort, vagy közömbös a történésekkel szemben, nem jogosult arra, hogy csoportvezető legyen. Ha nem ellenőrzi az általa meghatározott sztenderdeket, vagy nem tudja megkülönböztetni a normálisat a rendellenestől, akkor egyáltalán nem lehetséges a fejlesztés.

Másodszor: a csoportvezetőnek vezetnie kell a csoportját. Ez azt jelenti, úgy kell betanítania őket, hogy a sztenderd szerint tudjanak dolgozni. Mint ahogy azt az emberi kapcsolatokról szóló részben említettük, egy jó emberi kapcsolat nem úgy alakul ki, hogy szerénységgel és tartózkodó viselkedéssel érdemljük ki a tiszteletet.

Az a csoportvezető, aki olyan embereket tanít és képez, akik egy napon csoportvezetőként vele egyenrangúak lesznek, és aki ennek eredményeként erős munkahelyet hoz létre, olyan személy, akiben bízhatunk vezetőként az emberei szögéből nézve.

A TPS-ben feltesszük a kérdést: „*Le kellett gyártani ezt a készletet, vagy csak rögtönzés volt?*” Bármennyi anyag vagy munkaerő áll is rendelkezésre, fontos, hogy ne termeljünk felesleget.

A csoportvezetőnek jó vezetőnek kell lennie, hogy irányítsa a csapatot, szükség szerint leállítva munkájukat vagy éppen

zöld utat adva nekik. Hatékony fejlesztést nem lehet irányítás nélkül véghez vinni.

Harmadszor: a csoportvezetőnek széles perspektívából kell szemlélnie mindent, hogy megfelelő döntést hozhasson. Bármennyire is állítjuk, hogy valami a saját gyártási folyamatunk fejlesztése volt, ha az negatívan befolyásolja az előző vagy a következő folyamatokat, vagy ha egy problémás gyártási folyamatot kénytelenek vagyunk kiszervezni – ezt soha nem tekinthetjük fejlesztésnek.

Minden gyártósori csoportvezető számára fontos, hogy sorának irányításakor megfontolt legyen, és folyamatosan átfogó döntéseket hozzon, tág látókörből tekintve a dolgokra.

A legjobb csoportvezető az, aki el tudja végezni a sztenderdizálást és úgy segíti elő a fejlesztést, hogy a gyártósor nélküle is a legjobb teljesítményt nyújtsa. Az ideális csoportvezető kimondhatja: *„Kérem, engem távolítsanak el a sorról.”*

A gyártósoron dolgozó csoportvezetők

Ennek a fejezetnek a végén a gyártósoron munkát végző csoportvezető fogalmát szeretnénk megvitatni.

Azt kérdezik tőlünk: *„Helyes vagy helytelen, ha hagyjuk, hogy a csoportvezető részt vegyen a gyártósoron végzett munkában?”*

A TPS-ben erre a következő a válasz: *„Az nem helyes, ha **állandóan** a gyártósoron dolgozik, ugyanakkor ez nem jelenti azt, hogy egyáltalán nem is kell részt vennie benne.”*

Az a csoportvezető, aki minden egyes nap a gyártósoron dolgozik, semmiben sem különbözik egy operátortól. Az ilyen csoportvezető nem tudja betölteni fő szerepét, azaz a vezetést, a fejlesztési tevékenységeket vagy a dolgozók képzését.

Másrészről viszont jelentős létszámtöbbletre van szükség ahhoz, hogy a csoportvezetőnek ne kelljen beállnia a gyártósorra. Ahol folyamatosan törekszenek a fejlesztésre, ott termé-

szetes, hogy adódnak helyzetek, amikor a csoportvezetőnek részt kell vennie a gyártósori munkában. Nem jó, ha vonakodva dolgozik a soron, csak azért, mert muszáj.

Amint azt a fejezet első bekezdésében leírtuk, a csoportvezető egyik fontos feladata a létszámcsökkentést szolgáló fejlesztési tevékenység.

Az ok, amiért a csoportvezetőnek távol kell lennie a gyártósori munkától, az, hogy átfogóan lássa a helyzetet, aminek pedig végső célja a fejlesztési tevékenységek elvégzése. A fejlesztés elvégzéséhez ugyanakkor a csoportvezetőnek teljes mértékben ismernie kell a munka nehézségét és folyamatait.

Például, amikor új munkatársak csatlakoznak a csapathoz, vagy a munkafolyamatot fejlesztették és a folyamatot felülvizsgálták, a csoportvezető az, akinek meg kell mutatnia és megtanítania, mi a legjobb módja annak, hogy a lehető legkevesebb felesleges mozdulattal végezzék a dolgozók a feladatot.

A csoportvezetőnek minden szerepet be kell töltenie



Vannak felesleges, kiegyenlítetlen, észszerűtlen feladatok, amelyeket nem lehet felismerni, ha a csoportvezető csak nézi a gyártósort, de nem kapcsolódik be a gyakorlati munkafolyamatba. Legyen szó az embereik ilyenfajta irányításáról, az

eljárások megfelelővé alakításáról, vagy a szükségtelen tevékenységek, kiegensúlyozatlanságok vagy a túlterheltség mély részletekben való kereséséről és ezek fejlesztéséről; vannak esetek, amikor a gyártósoron kell dolgozniuk, hogy rájöjjenek a dolgokra. Ha nincs más választásunk, mint a soron dolgozni, mert valaki nincs jelen, az egy jó lehetőség.

Nagy különbség van közöttük, hogy a csoportvezető vonakodva csatlakozik a gyártósori munkához, vagy önként megragadja a lehetőséget, hogy csiszolja tudását, és fejlesztési lehetőségeket keressen. Ez nemcsak a fejlesztést segítené elő, hanem a szakképzett operátor távollétében a termelést is fenntartaná.

Bár azt gondolhatnánk, hogy ez a gondolkodásmód merev, de amikor lehetőség adódik a soron dolgozni, a csoportvezetőnek mindig meg kell ragadnia az alkalmat, kihasználva a tanulás előnyeit, tudva azt, milyen jelentősége van ennek a további fejlődés szempontjából.

2. RÉSZ

Hatékonyság

1. FEJEZET

Mi a hatékonyság?

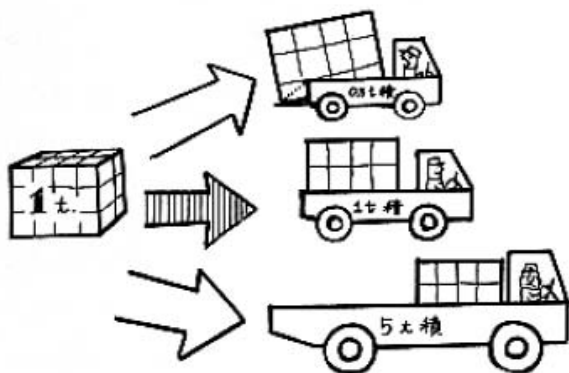
Mint azt már az első részben említettük, a gyártó cégek számára elengedhetetlen, hogy csökkentsék a fölösleges tevékenységeket, a veszteségeket, valamint hogy új, költségcsökkentő gyártási technológiákat fejlesszenek ki. Mindent meg kell tennünk azért, hogy napi szinten csökkenteni tudjuk a felesleges tevékenységeket, és a folyamatos fejlesztés által nagyobb termelési hatékonyságot tudjunk elérni.

Általánosságban tehát a „hatékonyság” egyfajta „mérték”, amivel azt elemezhetjük, mennyit növekedett a termelékenységünk az erőfeszítéseink hatására a múlthoz képest. A hatékonysággal kapcsolatos szemléleteket és gondolkodásmódokat napi szinten kell rendszerezni. Ha a sztenderdek alkalmazását rosszul használjuk, akkor nem tudjuk őket megfelelően kiértékelni.

Ezáltal kerülhetünk olyan helyzetbe, hogy a költségek növekedni fognak a magasabb hatékonyság ellenére. Ebben a fejezetben részletezzük a mi gondolatmenetünket a hatékonyságról.

Hatékonyság és eredményesség

Beszéljünk először a hatékonyságról (*effectiveness*)! A hatékonyság „egy arányszám, ami megmutatja, hogy egy gép a biztosított energiához képest mennyi tényleges munkát végez el. Ezt egy százalékos érték mutatja”.



Ha a gyártás során ezt a gondolatmenetet alkalmazzuk, akkor a termelés hatékonyságára gondolunk. „Egy adott termék esetén ez egy százalékos arány, ami megmutatja, hogy milyen arányban van a befektetett munka (energia) és a kibocsátás.”

Ha azt állítjuk, hogy a termelési hatékonyság 50%, akkor egy ember munkába fektetett energiájának csak az 50%-a szükséges egy adott termék előállításához (vagy a folyamat előmozdításához), a fennmaradó 50% felesleges. Ha egy 80%-os termelési hatékonyságról beszélünk, akkor egy ember erőfeszítéseinek 80%-a hasznos, tehát a termelési hatékonyság magasabb, mint az előbbi példánál.

Hatékony termelésről akkor beszélhetünk, ha az emberek által a termelésbe fektetett energia legtöbb részével létrehozunk valamit (vagy növelik a termék a hozzáadott értékét), és ez egy pozitív jelenség.

Ha belegondolunk, mindenki olyan keményen dolgozik, amennyire csak tud egy új cég elindításakor. De ha megnézzük a munka jellegét – például amikor bizonyos dolgokat ide-oda pakolgatnak, vagy amikor alkatrészeket kis mennyiségben leszednek a palettáról, aztán azokat újra összerendezik – sokszor előfordul, hogy a munka, amibe rengeteg erőt fektetnek, teljesen lényegtelen a gyártási folyamatokban. Van, amikor nagyon gyorsan gyártjuk a terméket, viszont legalább a felük hibás, és emiatt utómunkát kell végeznünk. A dolgozók próbál-

ják a legjobbat nyújtani, de ezek tökéletes példák az alacsony munkahatékonyságra, ami nem teremt értéket. Ez csak értékes energiák elvesztegetése, és nem kamatoztatja az emberek valószínűségeit.

A supervisor* az, aki eldönti, hogyan kell elvégezni a munkát. Ha az elvégzett munka hatékonysága alacsony, az a vezető felelőssége. A felső- és középvezetőknek, valamint az alkalmazottaknak napi szinten törekedniük kell arra, hogy fejlesszék a munkájukat, hogy magas hatékonyságot érjenek el.

Feltételezve, hogy folyamatosan mindent megtettünk a fejlődésért, ennek eredményeképp a gyártási hatékonyság emelkedett, ezáltal lényegesen több terméket állítunk elő, mint korábban. Ilyen esetekben mondhatjuk, hogy a munka hatékonysága javult.

Az eredményességet (*efficiency*) a kibocsátás összehasonlítására használjuk, mint például egységnyi idő (pl. egy óra alatt) hány darab terméket, mennyi emberrel tudtunk előállítani. Ebben az esetben viszonyítási alapnak gyakran a múltbeli teljesítményeinket vesszük, például az elmúlt hónapot, vagy az elmúlt hat hónap átlagát. Következésképpen használjuk: „Ebben a hónapban az eredményességünk 15%-kal növekedett a korábbi szinthez képest.” A hatékonyságtól eltérően az eredményesség akár 100% fölé is emelkedhet.

Egy cégen belül gyakran megfigyelhetünk több különböző módszert az eredmény és a befektetett munka közötti arány meghatározására. Az „eredményességen” kívül több különböző mérést is használunk annak megítélésére, hogy a munkánk hatékonyan fejlődik, avagy sem, ezek például a „rendelkezésre állás”, a „termelékenység” vagy az „óránkénti darabszám”.¹⁹

* Supervisor: középvezető, műszakvezető, termelési csoportvezető

19 OEE (Overall Equipment Effectiveness) egy sztenderd mutatószám, amely egyetlen értéként állapítja meg a rendelkezésre állást, a teljesítményt és minőséget; százalékban fejezzük ki.

Két-három pontra különösen figyelniünk kell, ha ilyen módszerekkel próbáljuk a munkánk eredményét mérni.

(A) Azokban az esetekben, ha akár a rendelkezésre állást, akár az óránkénti darabszámot alkalmazzuk, a célunk nem ezen számok növelése, hanem a költségeink csökkentése.

Ha figyelmen kívül hagyjuk az összes többi feltételt, és csak a működésiköltség-arányt vagy az óránkénti darabszámot növeljük, bizonyos esetekben növekedni fognak a költségeink is.

Például egy gyártósor rendelkezésre állásának növelése érdekében alkalmazhatunk olyan megoldásokat, hogy köztes készletet építünk a gyártási lépések közé, így lehetővé tesszük a gyártás folytonosságát egy esetleges géphiba esetén. Avagy az összes alkatrészt folyamatosan nagy mennyiségben felhalmozzuk, hogy biztosítani tudjuk az alapanyagot a gyártáshoz, a hosszú átállási időktől függetlenül. Ez a megközelítés nem feltétlenül javítja a rendelkezésre állást.

Az elmúlt harminc év munkahelyi tapasztalata alapján viszont mondhatjuk, hogy ezek a módszerek gyakran költségnövekedéshez vezetnek. Létfontosságú azonban, hogy megértjük, hogy ezeket a módszereket csak akkor tudjuk sikeresen használni, ha folyamatosan tisztázzuk, hogy egybeesnek-e a célunkkal, és teljes mértékben tisztában vagyunk az alkalmazással kapcsolatos feltételekkel.

(B) Rendkívül fontos, hogyan tekintünk az eredményességre.

Ha mechanikus eszközökről van szó, ezek a gép ciklusideje (egy gép zavartalan működési ideje) alatt a leghatékonyabbak. Pontosán meg kell határoznunk, hogy az általunk alkalmazott gépek milyen termelékenységi szinten állnak, valamint hogy ezt a kapacitást meg kell tudnunk emelni, ha szükség van rá.

Személyek esetén azonban külön kell választanunk a mozgást és a munkát. Egy ciklusidőn belül, ha az emberek folyamatosan mozognak is, mindig szétválaszthatjuk szükségés és

szükségtelen tevékenységekre. A szükséges mozdulatok azok, amelyek hozzáadott értéket képviselnek (a TPS-ben ezekre „munkaként” hivatkozunk, hogy megkülönböztessük őket az egyszerű mozgástól). A szükségtelen mozdulatok jelentenek minden mást, amelyek kihagyásával nem ártunk a termelésnek. Ezt nevezzük „szükségtelen tevékenységeknek”. Ne úgy gondoljunk erre, mint emberi képességre, amíg a felesleges tevékenységek jelen vannak a gyártási folyamatainkban is.

(C) Fontos az idő faktor figyelembe vétele, vagyis hogyan legyünk „gyorsabbak”.

Egy munka gyorsabb végrehajtásának csak akkor van jelentősége, ha ez lehetővé tesz több munkafolyamat elvégzését; ezáltal kevesebb emberre van szükség adott munka elvégzéséhez. A termékek gyorsabb előállítása, vagyis a több termék az eredményesség növekedéséhez vezethet. A szituációtól függően ez akár veszteségeket is okozhat. Mint, ahogy korábban említettük, az eredményesség is csak egy „mérési” módszer. Csak akkor alkalmazzuk, ha emellett a végcélunkat is szem előtt tartjuk.

Célkitűzésünk a költségcsökkentés

Mint azt az előző részben említettük, a hatékonyság javításának célja a költségek csökkentése. Ha csak a hatékonyság növelése a kitűzött célunk, akkor azok vezetőségi hibákhoz vezethetnek. Ha a magas hatékonyság alacsony költségekkel jár, akkor van értelme ezeket a képességeket fejleszteni. Ebből a célból érdemes a szemünket ezen a két dolgon tartani, és ha azok együttesen jelen vannak, akkor cselekedni.

Például gyakran látunk gyáregységeket, ahol vezetőségi célként az óránkénti darabszám növelését tűzik ki.

Megjegyzés: Ez nem egy arányszám, de mivel a termelékenység mérésének eszközéül szolgál, így jelen esetben tekinthetjük annak is.

Egy gyártósor azt a módszert alkalmazta, hogy egy táblát tettek a sor végére és minden órában felírták a gyártott mennyiséget.²⁰ Ha ez a munkahely így folytatja tovább, mielőtt bárki észbe kapna, beleesnek abba a csapdába, hogy a céljuk az egy óra alatt legyártott darabszám legyen. A mennyiség növeléséhez az átállások számának minimalizálása kell, ami a nagyméretű tételek gyártásával jár.

Még ha az aznapi mennyiséget le is gyártották, és van még idejük, folytatják a másnapi vagy az utáni adag gyártásával. Az órai teljesítmény természetesen növekedni fog, de ez így vezethet valóban költségcsökkentéshez? A dolgozók mindenképpen hisznek abban, hogy a hatékonyságukkal profitot termelnek. Így azonban csak a köztes készletet növelik a saját és a következő munkafolyamat között.

Az első feltétele ennek a munkafolyamatnak, hogy olyan kis mennyiséget gyártsanak, amely megfelel a következő folyamat felvevőképességének, valamint, hogy csak az előírt mennyiséget gyártsák le. Csak ha ezen feltételek mellett növeljük az órai teljesítményt, akkor csökkenthetjük a költségeket. Ha ezeket a feltételeket figyelmen kívül hagyjuk, és ezek nélkül növeljük az órai teljesítményt, azzal csak negatívan befolyásoljuk a gyár egészét.

Ez azt jelenti, hogy a magas hatékonyság és az alacsony költségek nem mindig bírnak egyenlő befolyással. Ebben az elméletben a TPS-ben különbséget teszünk működési hatékonyság és rendelkezésre állás között a következő módon:

Működési hatékonyság és rendelkezésre állás

A működési hatékonyság egy gépnek a tényleges teljesítményét mutatja egy adott időpontban a gép teljes kapacitásához viszonyítva.

²⁰ Gyakran láthatunk olyan kijelzőket, amelyek a gyártósor órai teljesítményét mutatják.

Természetes jelenség, hogy a havi legyártott mennyiség változzon, hiszen van, hogy csökken a termelés, ha az eladások száma csökken. Az ellentéte is igaz, mert előfordul, hogy 120–130%-ot is el kell érni túlórákkal vagy plusz műszakokkal, ha megnő az igény. (A 100%-ot a teljes munkaidő átlaga jelenti.) A működési hatékonyság növelni, ha nem szükséges, nagy veszteséget jelent.

A rendelkezésre állás azt jelenti, hogy amikor akarunk, abban a pillanatban el tudunk kezdeni termelni. Ideális, ha ez a készenlét 100%-on van. Ennek érdekében megbízható karbantartási tevékenységet kell végezni megelőző jelleggel, valamint biztosítani kell, hogy az átállás és a beállítási idő alacsony maradjon.

Hogy megértsük ezt a gondolkodásmódot, nézzük meg saját autónk példáján, akkor jobban megértjük. Rendezésre állás az autónk esetében az, amely megmutatja a jármű állapotát, amikor megfelelően működik, bármikor, amikor csak akarjuk. Nyilván szeretnénk, ha ez a szám 100 %-ot mutatna. A működési hatékonyság/kapacitás kihasználtság pedig az autó esetében azt jelenti, hogy naponta mennyi ideig vezetjük. Mivel mindenki csak akkor vezeti az autóját, amikor szüksége van rá, ebben az esetben nem mondhatjuk, hogy a 100%-os kapacitás kihasználtság az ideális. Ha reggeltől estig vezetnénk az autót minden cél nélkül, azzal csak fölösleges benzin- és olajfogyasztást érnénk el, valamint növelnénk a balesetek lehetőségét; tehát ez veszteségnek minősül.

Ugyanez elmondható a legyártott mennyiségről és a dolgozók számáról. Ha a hatékonyságot ezen két dolog közötti kapcsolattal akarjuk kifejezni, melyik módszer vezethet költségcsökkentéshez? Hangsúlyoznunk kell, hogy a hatékonyság növelése és a költségcsökkentés nem feltétlenül megegyező fogalmak.

Valódi hatékonyság és elméleti (számított) hatékonyság

Nézzük a következő példát! A gyártósor 10 emberrel 100 darab terméket állít elő naponta. A gyártósor fejlesztése után a gyártó-

kapacitás növekedett, így 10 emberrel már 120 darabot tudnak előállítani naponta. Ez 20%-os hatékonyságnövekedést jelent. A fejlesztést abban az időben alkalmazták, amikor a gyártási kapacitásnak 120%-on kellett működnie napi szinten.



Ebben az esetben tehát sikerült elkerülnünk, hogy az operátorok számát kettővel növelni kelljen, a gyártott mennyiséget viszont emelni tudtuk. Így ez egy olyan fejlesztésnek számít, ami profitot termel.

Mi történne, ha a napi gyártási igény 100 darabon maradna, vagy éppen 90 darabra csökkenne? Ha ez így lenne, és mi még mindig 120 darabot gyártanánk, csak mert nőtt a hatékonyságunk, akkor minden nap 20–30 felesleges darabot gyártanánk le. Ez nemcsak azt jelentené, hogy az alapanyagra és a munkaerőre szánt forrásainkat élnénk fel hamarabb, mint kellene, hanem extra költségeket is produkálnánk a cég számára a tárolás és a megnövekedett készletek miatt. Ez egy olyan „fejlődés” lenne, amely nem javítaná a cég eredményeit, hanem csak rontana rajtuk.

Mit tegyünk tehát, hogy úgy javítsunk a hatékonyságunkon, hogy az profitot is eredményezzen, annak ellenére, hogy a napi leggyártott mennyiségi igény nem változik, vagy esetleg

csökken? Azt a változtatást kell bevezetnünk, hogy 100 darabot 8 emberrel gyártatunk le (ha pedig az előírt napi darabszám 90, akkor elég 7 ember). Így növeljük a hatékonyságot, és költséget is csökkentünk.

Kétféleképpen érhetjük el ugyanezt az eredményt. Egyik, hogy 10 emberrel napi 120 darabot állítunk elő, vagy 8 emberrel 100 darabot. Mindkét módszer 20%-os hatékonyságnövekedést jelent, de ne felejtjük el, hogy aszerint kell kiválasztanunk a megfelelő módszert, hogy mennyi legyártott darabra van szükségünk.

Ez a két módszer, bár az előzetes kalkulációk alapján ránézésre egyformának tűnik, nagy eltérést mutathat, amikor bevezetjük a gyártósoron. A legyártott darabok növelésének módszere viszonylag egyszerű és kivitelezni a legtöbb supervisor tudja is. A munkaerő csökkentésének módszere viszont lényegesen komplikáltabb. Ha arra gondolunk, hogy bármi áron növelnünk kell a hatékonyságunkat, akkor gyakran figyelmen kívül hagyjuk a szükséges gyártási mennyiséget és szimplán az első módszert választjuk.

Sok telephelyen tapasztalunk gyártósorok mögött hegyekben felhalmozott termékeket, amelyeket a hatékonyság növelésének zászlaja alatt nagy sebességgel állítottak elő; úgy gondoljuk, ennek oka főként az, hogy egyrészt elfelejtjük, csak a szükséges mennyiségnek kellene az irányelvnek lennie, másrészt gyakran azt hisszük, hogy a hatékonyságot egyszerűbb a mennyiség emelésével elérni.

Ha a hatékonyságot ezzel a módszerrel próbáljuk növelni, akkor amikor a termelést csökkenteni kellene, magasabb költségekkel kell számolnunk a csökkenő bevételek mellett. Ez végzetes lehet a cég számára. (Ez a probléma a kis- és középvállalkozások számára jelenti a legnagyobb csapást.)

A TP-ben „elméleti hatékonyságnak” (olyan hatékonyságnövekedés, amely pusztán kalkulációkon alapszik) nevezzük a hatékonyság emelését a termelt mennyiség növelése által,

ha a termelt mennyiségi igény változatlan, vagy ha a termelés csökkentésére van szükség. Ez egy olyan elmélet, amit sosem szabad megkísérelnünk megvalósítani.

Ha a hatékonyságot a munkaerő csökkentésével kell elérnünk, akkor ezt a kihívást meg kell lépnünk, bármilyen nehéznek tűnik is. Ha erre képesek vagyunk, akkor a hatékonyság növelése nagyobb termelési igény idején már egyszerű lesz. Ennek értelmében mondhatjuk, hogy a csökkentett termelési periódusok lehetőséget biztosítanak mind a menedzsmentnek és a vezetők számára, hogy erősebbé váljanak.

Az egyik legfontosabb irányelv:

„legyártott mennyiség = szükséges mennyiség”

Mivel már beszéltünk róla, fogalmazzuk meg pontosan, mit jelent a „szükséges mennyiség”. Mint ahogy az előző részben említettük, a hatékonyság növelésének két módja van. Az egyik a termelt mennyiség növelése, a másik pedig a gyártásban dolgozók számának csökkentése.

A gyakorlatban, ha bebizonyosodik, hogy mindkét módszer eredményes, akkor a legtöbb gyártósor a legyártott mennyiség növelését választja inkább. Ez a módszer kevésbé problémás, és nem sok ellenállást tapasztalunk a bevezetésekor.

Míg ez a módszer megfelelő azoknál a gyártósoroknál, amelyek hónapról hónapra növelik a termelési mennyiséget, vagy azoknál, amelyek felhalmozódott túlórakkal küzdenek a munkaerőhiány miatt. Bármilyen más esetben viszont szükségtelen túltermelést és költségnövekedést eredményez.

Újra és újra elmondjuk, hogy az egyedüli célunk a költségek csökkentése, ezért ha a hatékonyság növelése kérdéséhez érünk, ki kell választanunk az ezt leginkább elősegítő módszert.

Ahhoz, hogy elkerüljük a szükségtelen túltermelést és csökkentsük a költségeket, a szükséges és a legyártott mennyiség-

nek meg kell egyeznie. Mit használunk tehát a szükséges mennyiség meghatározásához? Természetesen az igényt. A piaci trendek is döntőek. Egy gyáregységnek ezt a mennyiséget tényként kell elfogadnia, és nem növelheti vagy csökkentheti azt saját belátása szerint.

A telephelyen végrehajtandó hatékonyságnöveléskor a gyárnak az előírt mennyiséget egy előfeltételnek kell értelmeznie, és a növekedést ennek keretein belül kell végrehajtania.

Ha a hatékonyságot mérőszámként használjuk, akkor az alapkoncepcióját a fentiek alapján kell meghatározni. Ha ezt tisztáztuk, akkor elkerülhetjük a túltermelés veszélyét. Ebben az esetben pedig igaz lesz az az állítás, hogy „magasabb hatékonyság = költségcsökkentés”.

Szeretnénk egy kicsit részletesebben foglalkozni a fejlesztésekkel olyan esetekben, amikor az előírt mennyiség nem változott a fejlesztés előtti számhoz képest, vagy éppen csökkent. Hatékonyságot növelni úgy, hogy közben munkaerő-csökkentésre is törekszünk, csak úgy érhető el, ha a gyártás során kiküszöböljük a felesleges mozdulatokat a vevői ütemidő alatt, amely időt a vevői igény alapján határoztunk meg. Az embereket rá kell venni, hogy a feladatukra koncentráljanak (munka), vagy a munkafolyamat egy részét gépesíteni kell, az embereket pedig más feladatokra kell beosztani, majd az egészet összeadni és így a gyártási folyamatot akár kevesebb emberrel is működtetni tudjuk.

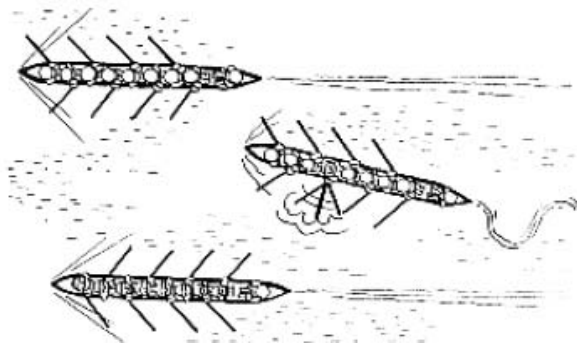
Az eszközökre, készülékekre, szerszámokra és szállítóeszközökre szánt pénzt már elköltöttük, ezeknek tehát már nincs hatása a költségekre, függetlenül attól, hogy miként alkalmazzuk őket. Szimplán a vevői ütemidő alapján – amelyet a vevői igény alapján határoztunk meg – kell ezeket az eszközöket alkalmazni, és a kapacitás kihasználtságot ennek megfelelően eldönteni. Ezt mutattuk be az előző fejezetben.

2. FEJEZET

Egyéni hatékonyság és általános hatékonyság

A hatékonyság általános meghatározását az előző részben elemeztük. Mielőtt azonban a gyakorlatban alkalmazzuk egy adott gyárban, gondolkozzunk el a következő példán!

A cégünk által megrendezett éves evezős verseny érdekes példaként szolgál, ha a hatékonyságot vizsgáljuk. A hajó rendkívül nagy sebességgel tud haladni, ahogy a nyolc evezős tökéletes összhangban mozog. Az átlagos iram 40–50 evezős-csapás percenként, amelyet, ha az evezősök követik a jelzést, fenn kell tudniuk tartani. Kijelenthetjük tehát, hogy az evezős verseny arról szól, mennyire tudja a nyolc evezős megtartani az összhangot.



Mi történne például, ha a nyolc evezős egyike azt mondaná, „én erős vagyok, jobbak a képességeim, ezért én 60 csapásos iramban megyek”, és ő egyedül gyorsabban kezdene el evez-

ni? Az eredeti elképzelése az volt, hogy növelje a hajó sebességét, de csak annyit ért el, hogy megtört az evezősök közötti összhang, és csak lassabbak lettek.

A hajót mozgató nyolc ember összereje kicsit emelkedett, de a hatékonyságuk csökkent. Ha a nyolc evezős vaktában, de teljes erőbedobással evezne, a hajó nem mozogna előre egyenletesen. Egy evezős versenyen a leghatékonyabb technika, ha az evezősök mindannyian egyenletes iramot tartanak fenn. Ha az egyikük egymagában gyorsabban evez, az ugyanolyan rossz, mintha lassabban evezne.

Egy munkahelyen a termelés nagyon hasonló elven alapszik, mint egy evezős verseny. Az iram a vevői ütemidő, és ha ezt a gyártás folyamán fenntartjuk, az összhatékonyság növekedni fog.

Ha egy operátor vagy egy gyártósor figyelmen kívül hagyja a vevői ütemidőt, és növelné a gyártási sebességet, a kapott egyéni hatékonyság valószínűleg emelkedne, de az általános hatékonyság visszaesne.

Vegyük át ezt a példát a gyárra magára nézve. Egy gyár legkisebb alkotóelemei maguk az emberek, akik ott dolgoznak, és minden egyes munkaeszköz. Ha őket egy alkatrész vagy egy munkafolyamat köré rendezzük, kialakul egy gyártósor.

Amikor számtalan gyártósor dolgozik együtt, az őket körülvevő részlegekkel együtt – mint például logisztika, minőségellenőrzés, karbantartás, valamint az összes mérnök és a vezetők alkotják a gyárat.

Ha a hatékonyságot a költségek csökkentésére akarjuk használni, akkor minden szinten hatékonyabbnak kell lennünk. Ez azért fontos, mert a munkahelyen minden egyes ember és munkafolyamat szorosan kapcsolódik egymáshoz, szinte senki és semmi nem független ezen az egységen belül.

Egy operátor tevékenysége befolyásolhatja valaki másét, és egy gyártósor termelése korlátozhatja az előtte vagy az utána következő sor munkáját, vagy akár a kiszállítást. Amikor

megtalálunk egy fölösleges tevékenységet vagy veszteséget, és elkezdjük annak okát vizsgálni, gyakran tapasztaljuk, hogy a tényleges okot az előző, a következő vagy a szállítási folyamatban kell keresnünk.

Ez nemcsak egy személyről, vagy az ő saját folyamatairól szól, de ez arra is rávilágít, hogy mekkora hatásunk van az előttünk vagy utánunk lévő folyamatok jó vagy rossz teljesítményére. Még ha a hatékonyabb munka költségcsökkenéshez vezet is, egy hatékony módszernek minden szinten működnie kell.

A következőkben röviden bemutatjuk a hatékonyság növelését a különböző szinteken.

Az egyes személyek munkájának hatékonysága

Ezen a szinten fontos „a hozzáadott érték arányának” gondolata. Az értékhozzáadó munka arányának növelése a teljes munkafolyamatban hatékonyabb munkavégzést fog eredményezni. Minél nagyobb ez az szám, annál nagyobb a hatékonyság is.

Például az árurakodás, a kicsomagolás, a csomagolóanyag összehajtogatása eredetileg felesleges munkamozzanatnak számított. Ha ezeket kihagyjuk, és csak azokat a feladatokat végezzük el, amelyek nélkülözhetetlenek, akkor az egy munkacikluson belül a hozzáadott értéket növelő munka aránya növekedne.

Ehhez kapcsolódóan a TPS-nek a következő ötlete támadt.

A munka és a tevékenység közötti különbség

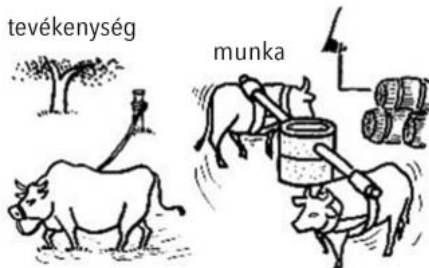
A Toyotánál elmondható, hogy aktívabbak voltunk, mint a nyugatiak, mégis lemaradtunk, amikor a munka termelékenységére került szóba.

Lehattunk aktívabbak, mégis kevesebb hozzáadott értéket állítottunk elő. A munkánk hatékonysága tehát valamiben hiányt szenvedett.

Például 7 óra 30 percet töltünk gyártási tevékenységekkel, de ezek közül a tevékenységek közül sok nem minősül munkának.

A TPS-ben csak akkor mondhatjuk, hogy a munkát elvégeztük, ha a folyamatok előrehaladnak, és a munka elkészült (amikor a hozzáadott érték nő). A munka egy emberi tudással párosuló mozgás, és akkor is annak nevezhetjük, amikor az emberek hozzáférnek a felettesük tudásához.

Ezzel ellentétben nem nevezzük munkának azokat a folyamatokat, amelyek gond nélkül kihagyhatóak (amelyek nem növelik a hozzáadott értéket). Ezeket nem munkának, hanem inkább mozdulatoknak, mozgásnak nevezzük.



A munkaerő intenzitása

Mindenki számára fontos, hogy a mozdulatokat munkává alakítsa, így ez az átalakulás a munkamennyiség csökkenéséhez vezet majd.

A TPS-ben a munkaerő intenzitását úgy határozzuk meg, hogy a tényleges munka idejét elosztjuk a teljes munkafolyamat idejével. Ha ez a hányados magas, akkor az azt jelenti, hogy egy adott személy az energiáinak jelentős százalékát fordítja fontos munkára. Ez az, amit előnyben kell részesítenünk.

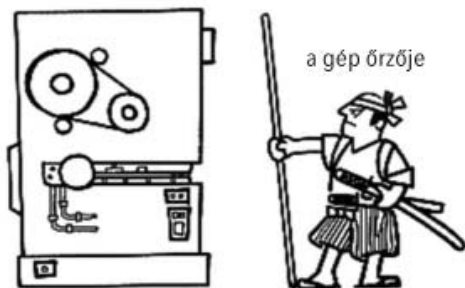
Lássunk egy egyszerű példát arra, hogy mit hangsúlyozzunk munkaerő-csökkentés esetében!

Automatizálás és autonovation²¹

Az automatizált gépek emberek nélkül is működnek, ami ugyanolyan fontos, mint hogy megálljanak egy esetleges rendellenességkor.

²¹ „Jidoka” néven is ismert – intelligens automatizálás.

Egy olyan gép, amelyik nem áll le, hibás termékeket termel tovább, valamint nagy esély van arra, hogy tönkremegy mert üresjáratban üzemel, vagy szennyeződés miatt. Emiatt meg kell bízunk valakit ennek a gépnek a felügyeletével.



Ez az ember pedig nem fog semmi olyat csinálni, amivel növelné a hozzáadott értéket.

A TPS-ben tehát szigorúan különbséget teszünk egy gép, amely csak mozog (automatizált gép) és egy olyan gép között, amelyik képes automatikusan meg is állni (autonomation), ha rendellenességet észlel. Ez a Jidoka szelleme, amelyet azóta használnak, hogy Sakichi Toyoda feltalálta az automatikusan leálló szövőgépet.²²

Ha rengeteg pénzt költünk autonomation-re, akkor annak kell hogy legyen valami eredménye (munkacsökkentés). Nagy baj lenne, ha csak az automatizálásig jutnánk el.

Egyik fejlesztést a másik után kell végrehajtanunk, és törekednünk kell arra, hogy eljussunk az autonomation birodalmába.

Az autonomation (自動化) emberi intelligenciát is magába foglal (ember 人), míg az automatizálás nem (自動化) (nem tartalmaz 人), így szükség van valakire, aki felügyeli a gépet. Talán így a legegyszerűbb megjegyezni a különbséget.

Mindenáron törekednünk kell a gépek autonomation-re, még az olyan folyamatoknál is, amelyek sok kézi munkaerőt igényelnek, mint például a végső összeszerelő sor.

²² Az alapötlet nem a találmány maga, hanem az ötlet, hogy a gépet önfenntartóvá akarjuk tenni, nem kell senkinek őriznie, amíg az működik. Ez csökkenti a várakozásból adódó idővesztést. Megjegyzés: Toyoda „találmánya” nem volt új, egy amerikai cég már húsz évvel korábban szabadalmaztatta.

Ebben az esetben az „maga 自” karakter az emberre vonatkozik, és azt jelenti, hogy lehetővé teszi az ember számára, hogy a folyamatban lévő munka alatt leállítsa a szalagot, ha úgy véli, „ez nem helyes” vagy „ez egy selejtes darab”.

Ha ezt extrém módon közelítjük meg, kifejezhetnénk úgy is, hogy minden embernek lenne egy leállító gombja, és abban a pillanatban, amint azt gondolja, valami nem stimmel, akármi-lyen csekély problémának is tűnik, rögtön leállítaná a szalagot.

Selejtes darabok, vagy olyanok előállítására, amelyek nem érik el az elvárt minőséget, nem minősül értékteremtésnek. Ez az automation-nek egy másik megközelítési módja.

A munka hatékonysága a gyártósoron

Ezen a szinten két fontos dolog van:

A folyamatok kiegyensúlyozása²³

Ez nem jelent mást, mint a vevői ütemidő szerinti gyártást és a túltermelés elkerülését. Ha néhány ember célként a saját hatékonyságát tűzi ki, és gyorsan termel, akkor a sorban következő ember előtt felhalmozódik a készlet és így növekedni fog az az idő, amit ezek kezelésére, feldolgozására kell majd fordítania. Ennek következtében a dolgozó türelmetlenné válhat, ami hibákhoz vezethet. És ha a teljes gyártósort nézzük, a hatékonyság csökkenni fog.

Ha olyan folyamatról van szó, amelyet több embernek kell egymás utáni végezni, akkor a folyamatnak mindig van egy lépése, ami a szűk keresztmetszet, ez határozza meg a sor kapacitását. A teljes sor hatékonyságának növeléséhez azoknak az embereknek kell segítenünk, akik ebben a szűk keresztmetszetben dolgoznak; mivel azok, akik gyorsan és akadálytalanul dolgoznak, folyamatosan termelnek, és így a szűk keresztmet-

23 Áramlás – 3. alapelv – Munka-kiegyensúlyozás.

szet előtt felhalmozódhatnak a dolgok. Ez mindenkit feltart, ezáltal csökken a hatékonyság.

Hogy ezt megakadályozzuk, meg kell határozni a sztenderd munka tartalmát, és ennek megfelelően mindenkit rá kell venni arra, hogy betartsa a sztenderd köztes készleteket, a vevői ütemidőt, a munkafolyamat sorrendjét, és mivel ezáltal várakozási idő alakul ki, változtatásokat kell tennünk a kiegyensúlyozás megoldása érdekében. Olyan feladatoknál, amelyeknél sorban kell dolgozni, mint például a préseknél, létfontosságú, hogy olyan változtatásokat eszközöljünk, amelyek hatására a szalag leáll, mielőtt a gyártott darab az operátor kezébe kerülne.

Együttműködés (úszó és atlétikai váltóversenyek)

A fent említett módszerekkel nem mindig lehetséges az egyes tevékenységeket kiegyensúlyozni. Elkerülhetetlen, hogy egy több emberből álló gyártósoron kisebb tökéletlenségek előforduljanak.

Ebben az esetben úgy növelhetjük a hatékonyságot, ha az embereket, akik korábban végeztek a műveletükkel, besegítenek azoknak, aki elmaradtak.



Még akkor is, ha már korábban felosztottuk a munkafolyamatokat, szerencsés, ha ezen folyamatok közötti határokat rugalmasan kezeljük, ezáltal lehetővé tesszük az együttműködést.

Például, ha egy korábbi folyamattal hamarabb végeznek, akkor találnunk kell megoldást arra, hogy a terméket a következő folyamatnak besegítve annak készülékébe rakja. Ehhez a gondolkodásmódhoz szemléltetésül említhetjük az úszó- és futóversenyek váltóit.

Egy úszóversenyen, váltó esetén, ha az első úszó megértette a medence falát, akkor ugrik be a második versenyző. Váltófutás esetén egy húszméteres átadó zónán belül bármikor átadható a váltóbot.

Az úszásban mind az első, mind a második úszónak 100 métert kell leúsznia, míg a futásnál lehetőség van azt a stratégiát használni, hogy a gyorsabb futó 120 métert fut, míg a lassabb csak 80 métert.

Egy valós munkahelyen úgy kell kialakítani a munkát, mint egy futóversenyen. Ajánlott kialakítanunk egy „váltóbot átadó zónát” annak érdekében, hogy a supervisor kialakíthasson egy „stratégiát” a hatékonyság növelésére.

A teljes gyár hatékonysága

Néha olyan esetekkel találkozunk, amikor bizonyos gyárak hatékonysága nem növekszik, annak ellenére, hogy rengeteg energiát fektettek az egyes emberek hatékonyságának növelésébe.

Annak ellenére, hogy az emberek kétkezi munkája hihetetlenül gyors, a gyárban mégis felhalmozódik készlet – ennek kezelésére, mozgatására több embert kell alkalmazni, ez pedig költségnövekedéséhez vezet.

Ez azért történik, mert a termelékenység csak akkor függ össze a dolgozók egyéni sebességével, ha az általános feltételeket figyelmen kívül hagyjuk. Az egyes emberek, a gyártó-

sor és maga a gyár hatékonysága mind nagyban befolyásolja a költségeket. Ezért létfontosságú, hogy mindig a gyár egészének hatékonyságát növeljük. Ennek érdekében pedig bizonyos szabályokat be kell tartanunk.

Ez nem olyasvalami, amit egy supervisor vagy egy alkalmazott egyedül meg tudna oldani. Annak érdekében, hogy mindenki egy célért, egyszerre dolgozzon, egységes gondolkodásmódot kell kialakítani. A TPS-ben ez pedig nem más, mint a „kiegyenlített termelés”.

Csapatmunka esetén a váltófutást hozhatjuk fel példának. A supervisornak tanácsos egy „váltóbotátadó zónát” kialakítania, hogy növelni tudja a hatékonyságot.

Termelés-kiegyenlítés

Egy gyáregység számára minél többféle a termék áramlása, annál több felesleges tevékenység keletkezik. Ez azért van, mert mind az eszközöknek, mind az embereknek, mind a raktárkészletnek, mint minden másnak, el kell érni a szükséges termelési csúcst, és erre fel kell készülni (kapacitás tervezése a termelési csúcsokra).

Ha ez úgy épül fel, hogy bármelyik lépésnél esetleg valami megzavarja az ütemet, akkor felesleges aktivitás alakul ki, és a hatékonyság csökken, ami nemcsak probléma, hanem komoly hatással lehet az ezt megelőző és követő folyamatokra.

Hogy ezt jobban megérthessük, nézzünk egy egyszerű példát! Mi történne, ha egy végső összeszerelő sor csak a saját folyamatának hatékonyságával törődne, és egymaga úgy döntene, hogy ma szedánokat gyárt, holnap keménytetősöket utána pedig kisteherautókat?

Az őket megelőző folyamat gyártósorának, amely szedánokhoz gyárt, ma kell dolgoznia, de amíg kisteherautót és keménytetőt készít a sor, akkor nem lesz munkája holnap vagy holnapután.

Mivel nem maradt más választásuk, átütemezik a gyártási tervüket annak érdekében, hogy minden nap legyen mit csinálniuk a raktárkészletük növelésével, de így is 3-4-szer annyi alapanyagra lesz szükségük, mint akkor lett volna, ha a gyártó-soron minden nap dolgoztak volna.

Ilyen körülmények között a hatékonyság növeléséről még csak álmodni sem lehet. Ez a kiegyenlítés. A kisimítás magába foglalja az alapanyagok fajtáinak és mennyiségi változásainak csökkentését, továbbá a szállítási mennyiség redukálását és a túl sok változó kiküszöbölését.

Kis tételű gyártás

Az autóiparban lévő gyártási folyamatoknak rengeteg lépésük van az öntéstől kezdve a kovácsoláson, préselésen, megmunkáláson, hegesztésen át a köztes feldolgozásig, festésig és összeszerelésig. Hogy az összes fent említett részfolyamat összehangolását milyen szintre tudjuk emelni, az csak azon múlik, hogy a gyár teljes hatékonyságát mennyire tudjuk növelni.

Például a fémöntés, kovácsolás, préselés és hőkezelés mind olyan folyamatok, amelyeknél nincs más választási lehetőségünk, mint a tételekben történő gyártás, és sokáig ezeket a folyamatokat különálló egységként kezelték, annak ellenére, hogy pont ezek azok, amelyeknél a legnagyobb szintű összehangra van szükség.

A tételekben történő gyártás esetén a ritkább és hosszú átállási idők miatt sokan gondolják, hogy az extrém nagy tételek gyártásával növelni tudják a hatékonyságot. A tételek nagyságának növelése összezavarja az előző és következő folyamatot, feleslegesen okoz a raktárkészletben és rengeteg fölösleges tevékenységet eredményez. A tételekben történő gyártás esetén a legfontosabb, hogy a tételek méretét alacsonyan és célszerűen tartsuk, valamint, hogy törekedjünk a termelés kiegyenlítésére.

3. FEJEZET

A hatékonyság növelése a fölösleges cselekvések megszüntetésével

A kapacitás veszteségei

Ha összegeznénk az 1. és 2. fejezetben elhangzottakat, akkor a következőket mondhatjuk:

- (A) A hatékonyság növelésének csak akkor van értelme, ha az a költségek csökkenéséhez vezet.
- (B) Ha a hatékonyságot az egyes emberek szempontjából vizsgáljuk, továbbá az általuk alkotott gyártósorok, valamint ezen gyártósorokból felépülő gyár szempontjából, akkor olyan ötleteket és szempontokat kell figyelembe vennünk, amely a hatékonyságot mindezen szinteken növelni tudja; az összeredménynek is növekednie kell.

A következőkben egy egyszerű példával szeretnénk szemléltetni ezt a módszert.

Vegyünk példának egy gyártósort, ahol napi szinten 10 ember 100 terméket állít elő. Ez alapján a sor kapacitása 100 db/nap, az egyes emberek termelékenysége pedig 10 termék/nap/fő. Ha azonban közelebbről is megvizsgáljuk ezt a sort és az embereket, túltermelést és várakozási időt találunk, esetleg eltéréseket az adott időponttól vagy az adott naptól függően.

Tegyük fel, hogy fejlesztéseket hajtottunk végre és így 2 emberre való munkamennyiséget sikerült lefaragnunk. A kapacitásunk látszólag növekedett a korábbihoz képest. (Ha ezt a két embert továbbra is itt tartjuk, akkor naponta 125 darab előállítására vagyunk képesek, ezért úgy tűnhet, hogy a kapacitásunk 25 darabbal emelkedett.)

A napi 125 darab előállításához való kapacitásunk azonban eddig is megvolt. Ezt a kapacitást viszont elvesztegettük szükségtelen folyamatokra és túltermelésre. Helyénvaló tehát azt gondolnunk, hogy csak 100 darab gyártására voltunk képesek naponta a rengeteg rejtett, fölösleges tevékenység miatt.

Akár az egyes emberek, akár a sor szempontjából tekintünk erre a helyzetre, és azt vizsgáljuk, hogy mit kellene ténylegesen csinálniuk a feladatuk szerint és ezen kívül minden más felesleges tevékenységnek ítélünk, akkor a következő egyenletet kapjuk:

Jelenlegi kapacitás =
hatékony munka + felesleges tevékenység

Minél több felesleges mozzanattól szabadulunk meg és ugyanazzal a mennyiséggel növeljük a teljesítményüket, annál közelebb kerülünk „a tényleges kapacitáshoz” (100% hozzáadott érték mint valós kapacitás). Ha ezt meg tesszük, akkor több terméket tudunk előállítani ugyanazzal a felállással.

Semmiképp sem szabad többet termelnünk, mint a szükséges mennyiség. Csökkentsük a létszámot, hogy elkerüljük a túl nagy kapacitást és így annyit termeljünk csak, amennyi szükséges. Ez ugyanúgy érvényes az egyes emberekre, mint a gyártósorokra vagy akár az egész gyárra.

Minden egyes embernél arra a munkára összpontosítunk, amelyek hozzáadott értéket képviselnek, és azokra a munkákra, amelyek feltétlenül szükségesek, és törekszünk minden más felesleges tevékenység elkerülésére. A gyártósoron a leghatékonyabb munkákat rendszerbe szervezzük és kiküszöböljük a töredékemberes, nem teljes munkamegoldásokat. Ha az egész gyárról van szó, akkor törekszünk arra, hogy létrehozunk egy általános egyensúlyt ezen sorok között, a lehető legkisebb gyártási egységeket használva, és megelőzzük az extra szállítási költségeket a termelés kiegyenlítésével.

Ezzel egyidőben pedig folyamatos fejlesztésekkel megelőzzük az ellenőrzésekre és utómunkára fordított emberi erőforrás növekedését, amire a gyakori hibás termékek miatt van szükség.

Ha ezeket a lépéseket megtesszük, akkor a felesleges tevékenységek lassan megszűnnek, így tehát az emberek, a gyártósorok és a gyárak végre tudják hajtani a ténylegesen szükséges munkájukat. A rejtett kapacitások a felszínre kerülnek. Ha pedig most hajtunk végre munkaerő-csökkentést, akkor a hatékonyság növekedni fog az 1. rész 3. fejezetben elmondottak szerint.

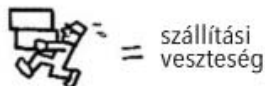
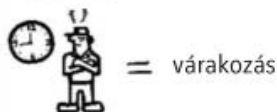
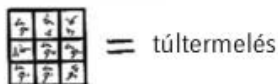
Ha elkezdünk ilyen módon gondolkozni, akkor láthatjuk, hogy a hatékonyság növelése gyakorlatilag a felesleges tevékenységek, veszteségek elkerülése. A felesleges tevékenységek folyamatos megszüntetése alapvető feladat, amit végre kell hajtanunk.

Felesleges tevékenységek különböző típusai

A TPS-en belül a felesleges tevékenységek 4 csoportját különböztetjük meg, amelyeket meg akarunk szüntetni:²⁴

- (1) szükségtelen túltermelés,
- (2) szükségtelen várakozási idő,
- (3) szükségtelen szállítás, anyag-mozgatás,
- (4) szükségtelen tevékenységek a folyamatokban.

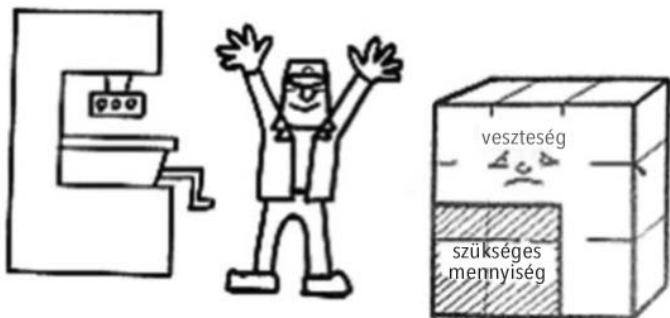
Ezeket külön-külön részletezzük.



²⁴ Ezt a négy kategóriát további kategóriákra bontották, ma pedig úgy hivatkozunk rájuk, mint „a 7 veszteség”. Meghatározásuk célja az volt, hogy az emberek könnyebben észrevegyék, hol van szükség fejlesztésekre.

Túltermelés

Felesleges tevékenység extra dolgokat csinálni. Ennek a túlterheltségnek az oka gyakran az, hogy normál körülmények között nagyon nagy az előrehaladás. Annak ellenére, hogy várnom kellene, belefogok a következő feladatba.



Például ha a ki- és betöltés feladata meg van osztva két operátor vagy két folyamat között, az a felesleges tevékenységek növekedéséhez vezethetnek. Ez nem más, mint felesleges erőfeszítés. A munka felesleges túlbonyolítása, mint például a plusz eszközök, túlzott alapanyag-felhasználás, az operatóri létszám kiegészítése, több raktározás és szállítási költségek sajnos nem korlátozódnak csak a saját folyamataikra, hanem sok felesleges tevékenységet eredményeznek.

Sok más oka is lehet a felesleges túltermelésnek. Például:

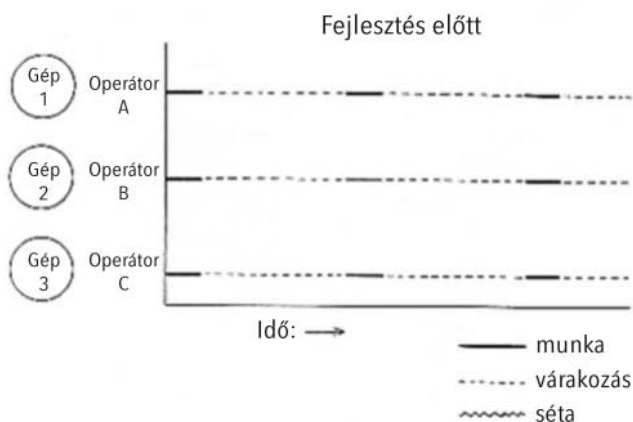
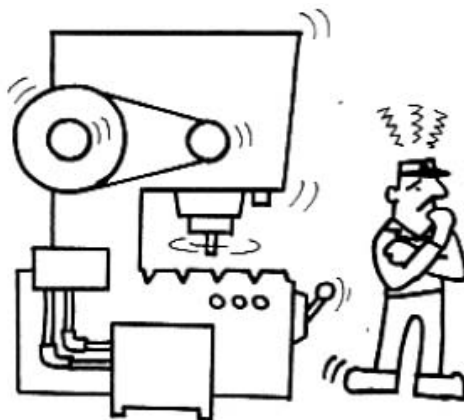
- (A) Amikor megengedjük a több munkát vagy túl sok a várakozási idő, ami több terméket eredményez, mint amennyire a vevőnek szüksége van.
- (B) Amikor az eszközeink, gépeink többletkapacitása miatt jön létre túltermelés.
- (C) Amikor az óránkénti darabszám hajszolásakor figyelmen kívül hagyjuk az általános hatékonyságunkat.
- (D) Ha követjük azt a hamis gondolatot, hogy: „Ez a gép drága, tehát ha nem növeljük a gép kihasználtságát, akkor nem tudja visszahozni az árát.”

Várakozás

Ha a gépek automatikusan dolgoznak, akkor az emberek csak állnak mellettük és nézik, még akkor is, ha akarnak dolgozni, és a gép rendben működik, viszont nem hagyhatják ott. Ez felesleges várakozást jelent.

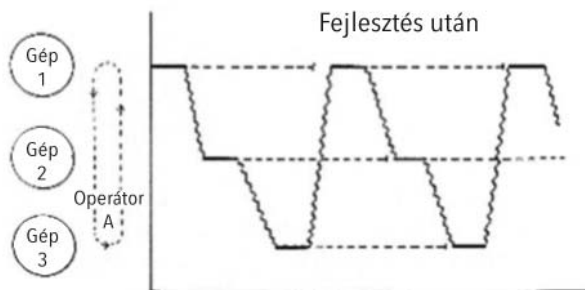
Vegyük a következő példát! A fejlesztések előtt minden géphez egy ember volt beosztva. (Gép 1,2,3)

Ilyen termelési folyamatok esetén az emberek csak tétlenül állnak, míg a gépek dolgoznak, és nem tudnak tenni semmit, még ha akarnának is dolgozni. Így feleslegesen várakoznak. Hogy ezt a felesleges várakozást megszüntessük, úgy döntöttünk, hogy egyetlen ember fogja mindhárom gépet tölteni megadott sorrend szerint.



Ez azt jelenti, hogy az „A” operátor ki- és betölti az első gépet, és miután megnyomta a Start gombot, továbbmegy

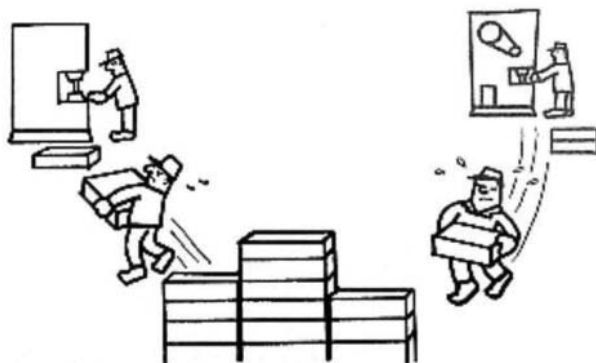
a második géphez. Miután ezt a gépet is ki-/be- töltötte, elindítja, és átmegy a harmadik géphez. Megismétli a folyamatot az első és második géphez hasonlóan, majd visszatér az első géphez. Amikor „A” operátor visszatér az első géphez, amely addigra végzett a munkafolyamattal, tudja folytatni a tevékenységét, így nem lesz várakozási idő.



A fölösleges várakozás megszüntetésével két emberrel kevesebb is elég a folyamathoz. (Munkafolyamatok kombinálásával a 3. részben foglalkozunk majd.)

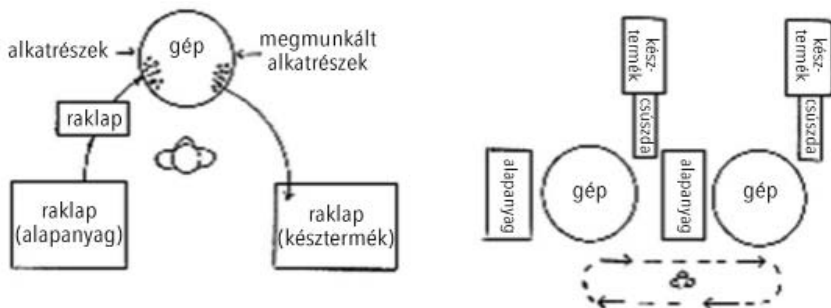
Anyagmozgatási veszteség

A szállítás mint felesleges tevékenység jelenthet felesleges szállítási távolságot, ideiglenes tárolást átrakodáshoz vagy mozgatáshoz.



Ahhoz, hogy kiküszöbölhessük a felesleges mozgatót, csökkenteni kell a szállítási távolságot, amennyire csak lehet, valamint ki kell küszöbölni az ideiglenes tárolást.

Például, ha alkatrészeket egy nagyobb raklapról átpakolunk egy kisebb raklapra, vagy alkatrészeket ideiglenesen rápakolunk a gépre (pl. az esztergapadra) és nem közvetlenül a raklapra. Ennek a felesleges anyagmozgatásnak, tárolásnak a megszüntetésével, a gépek fejlesztésével egy operátor két gépet is tud üzemeltetni.



A folyamatot, amikor egy árut a raktárból a termelésbe, a termelésből az adott géphez, a géptől az operátor kezeihez folyamatosan szállítunk vagy mozgatunk, nevezhetjük felesleges szállítási tevékenységnek.

Folyamaton belüli felesleges tevékenység

Nézzük a következő példát! A munka úgy zajlik, hogy a készüléket a bal karjával kell tartania, és emiatt a gyártási folyamat nem zajlik gördülékenyen, a veszteségidő pedig növekszik.

Ez magának a folyamatnak a felesleges tevékenysége. Ebben az esetben a legfontosabb, hogy minél hamarabb megjavítsák a készüléket.

A felesleges tevékenység beazonosítása az első lépés a hatékonyság növelése felé

Mint korábban beszéltünk róla, a TPS alapelve a felesleges tevékenységek kiküszöbölése, és ezek a tevékenységek négy alcsoportba sorolhatók. Ha közelebbről vizsgáljuk ezt a négy csoportot, láthatjuk, hogy léteznek olyan felesleges tevékenységek, amelyeket egyszerű megtalálni, és vannak olyanok, amelyeket kevésbé.

Igen kevés menedzser és supervisor engedi az embereinek, hogy felesleges cselekvésekkel veszítsenek időt, ha egyszer tudják, hogy ez nem hasznos. De legtöbb esetben nem veszik észre ezeket a veszteségeket, hasznos munkának vélik, hiányzik a folyamatok tényleges megértése.

Mindegy, mennyire koncentrálnak arra, hogy „Küszöböljük ki a felesleges tevékenységeket!”, ha egyszer nem értik, hogy mik is azok, így nem is fogják tudni kijavítani. Így, ami igazán fontos, hogy ezeket a felesleges tevékenységeket mindenki számára láthatóvá tegyük.

Ez a hatékonyság növelésének az első lépése. Az előző részben említett négy fajta közül a legkönnyebben azonosítható veszteség a várakozás.

Ha például egy háromperces vevői ütemidő estén minden ciklusnál várakoznak az operátorok egy percet, akkor nemcsak a supervisor, hanem az operátorok, de még a felső vezetés is meg tudja állapítani, hogy van lehetőség a fejlesztésre.

Ha az operátor ez alatt az egy perc alatt is úgy mozog, mint ha dolgozna, akkor ezt már nehezebb lesz megállapítani (már más veszteségek is megjelennek). Vagy ez alatt az egy perc alatt a következő terméket elkezdik már gyártani, senki nem fogja tudni megmondani, hogy ez egy felesleges mozzanat volt, vagy sem (túltermelés). Mind a négy felesleges aktivitást át kell alakítani várakozássá, hogy egyszerűbben találjunk ellentézkedéseket.

Hogy ezt megtehessük, a következő módszereket kell alkalmaznunk:

- (A) Az operátorokat kötelezni kell, hogy kövessék a sztenderd munkát, és ne csináljanak több tevékenységet, csak azt, amit a sztenderd munka tartalmaz.
- (B) Használják a kanbant (gyártás igény jelzések), nem dolgozhatnak előre.
- (C) A futószalagos gyártás esetén jelöljük fel az ütemidőnek megfelelő területet, ezzel is megelőzve, hogy az operátor többet csináljon, mint ami szükséges.

Ennek részletes magyarázatát egy másik fejezetre hagyjuk. Amit azonban fontos itt megjegyeznünk, hogy ha ki akarunk iktatni egy felesleges tevékenységet, először meg kell találnunk azt.

Fontos észben tartanunk, hogy a munkaterületet mindig rendezetten tartsuk, hogy egy esetleges felesleges tevékenységet könnyen észre tudjunk venni. Ezek időnként csak apróságok, például van, amikor csak egy köztes készletről van szó. A hatékonyság növelése felé tett minden lépés költségcsökkentéshez vezet. Fontos mindig szem előtt tartani, hogy miért készült el az a darab, akkor is, ha csak arról az egy darabról van szó. Néha segít, ha úgy gondolunk erre, mint a darab, amely segített megoldani egy fontos fejlesztési kérdést.

Ebben a fejezetben tehát azt tárgyaltuk meg, hogyan is növelhetjük a hatékonyságot a felesleges cselekvések kiiktatásával. Hiszünk benne, hogy más módszerek is léteznek a felesleges tevékenységek felismerésére, de úgy gondoljuk, hogy a fókusznak a különböző fajták várakozássá alakításán kell hogy legyen, mert azt egyszerűen könnyebb észre venni. Szeretnénk ismételten hangsúlyozni, hogy ez az első lépés a hatékonyság növeléséhez.

3. RÉSZ

Sztenderd munka

1. FEJEZET

Sztenderd munka

A sztenderd munkáról

Alaposan leredukáljuk a felesleges tevékenységeket, amikor átgondoljuk az eszközök, a gépek helyzetét, a gyártási folyamatainkat, valamint intelligenciával ruházzuk fel a gépeket, fejlesztjük a készülékeket, különböző szállítási módokat, vagy éppen kontroll alá helyezzük a köztes készletet.

A munkahelyen szerzett tapasztalatokat felhasználjuk olyan problémák megoldására, mint a nem megfelelő darabok gyártásának ismétlődése a poka-yoke módszerrel, és törekszünk a hatékony gyártási módszerek kialakítására. A munkahelynek szüksége van valamire, amely a hatékony termelés és a fejlesztések alapjául szolgál majd, ez pedig nem más, mint a sztenderd munka.

A sztenderd munkánál nélkülözhetetlen, hogy figyelembe vegyük az összes gyártáshoz szükséges feltételt végiggondolva a különböző feltételeket ahhoz, hogyan lehet összhangba hozni az alapanyagokat, a gépeket és a munkaerőt a leghatékonyabb módon. Ezt a folyamatot „a műveletek kombinációjának” nevezzük, ennek eredményét pedig sztenderd munkának.

Az egyes munkahelyeken kirakják a sztenderdmunka-leírásokat egy olyan helyre, hogy mindenhol jól látható legyen. Ez segít a supervisornak/csoportvezetőnek egy új dolgozó betanításakor. A sztenderdmunka-leírás pedig emlékeztetőül

szolgál a gyakorlott dolgozó számára is, akik megszokták a nem sztenderd munkavégzést.

Ha követjük a sztenderdizált munkát, akkor minden fennakadás magában hordozza a következő fejlesztés magját. Ennek alapján pedig egy új sztenderd munkalap és egy új munkautasítás születik majd meg.

Mivel a munkautasítások és a sztenderdmunka-leírások ki vannak téve, a managernek egy pillantás is elég, hogy megmondja, az emberei jól dolgoznak e vagy sem, vagy esetleg a munkautasítások nem teljes körűek.

Kijelenthetjük tehát, hogy a sztenderd munka betartása garantálja a minőséget és meghatározza a költségeket. Mihelyt meghatároztuk a sztenderd eljárást, nem dőlhetünk hátra és hagyhatjuk a dolgokat menni a maguk útján. A sztenderd munka mindig dinamikus és mindig van lehetőség a fejlődésre. Ha úgy gondolunk rá, mint valami, ami tökéletes, akkor nem haladnánk előre, ez pedig teljesen ellenkezik a Toyota kreatív szellemiségével.

Sztenderd munka és munka-sztenderdek

A sztenderd munkát egyszerűen definiálhatjuk munkahelyi sztenderdekkel, de a sztenderd munka és a munkahelyi sztenderd két különböző dolog. A „Munkahelyi sztenderd” a sztenderd munka elvégzéséhez szükséges összes sztenderd összefoglaló neve.

Például a hőkezelési eljárás alatt adott az anyag kezelési hőmérséklete, ideje és a hűtőfolyadék típusa, stb., továbbá a gépi megmunkálásnál a vágószerszámok vagy megfogók típusa, élgeometriája, anyagminősége, a mérések, a megmunkálás paraméterei, vágó olaj, stb. Ezek mind olyan dolgok, amelyek a gazdaságos gyártáshoz szükségesek, az elvárt minőség eléréséhez. Ezek a munkasztenderdek.

A sztenderd munka viszont (annak ellenére, hogy a termékek gyártásának sztenderdje) nem határozható meg a taktidő, az elemi tevékenységek sorrendje és a sztenderd köztes készlet nélkül.²⁵

Ahhoz, hogy biztonságosan és költséghatékonyan gyártunk jó minőséget, az szükséges, hogy kövessük a sztenderd munka szabályait. Beleértve a ciklusidőt is, amely a sztenderd munka fontos része, és ez az, ami megkülönbözteti a működési sztenderdektől.

A legtöbb cégnél a sztenderd munka soron következő tulajdonságait egy olyan technikus fejleszti ki, aki méréseket végez a munkával kapcsolatban IE- (iparimérnök) módszertan használatával, és a kapott eredmények alapján határozza meg a sztenderd munkát. A mi cégünknel ezt általában a vezető határozza meg.

Amit a vezető „sztenderdnek” ítél meg, az lesz a sztenderd. Ezeket az utasításokat fogják az emberek megkapni, és ezek végrehajtását várják el majd tőlük. A vezetőnek képesnek kell lennie megtanítania a sztenderd munkát, hogy a dolgozó megfelelő sebességgel tudja végrehajtani.²⁶ Azt, hogy ez a sebesség tényleg megfelelő-e, egy harmadik félnek kell eldöntenie.

A sztenderd munka gazdaságos működést eredményez, ahol összhangban vannak a gyártáshoz szükséges alkatrészek, operátorok és gépek.

25 1955-ben Shigeo Shingo elkezdte oktatni az úgynevezett „P Tanfolyamot”. Ez a program gyakorlatilag egy alap ipari mérnöki tanfolyam volt, amely magába foglalt időfelméréseket és elrendezési ismereteket, melyek a sztenderdizált munka fontos részei. Shingo majdnem húsz éven keresztül oktatta ezt a programot körülbelül 3000 Toyota-alkalmazott számára. Ez a program döntő fontossággal bírt a sztenderdizált munka kifejlesztésében. Ennek részleteit a TWI Munkabetanítás (Job Instruction) modulja tartalmazza.

26 Ez egy hivatkozás arra az elvárásra, hogy a supervisornak a munkautasítás alapján kell oktatnia az embereit úgy, hogy azok pontosan és biztonságosan végezzék el a munkájukat.

Sztenderd munka és a csoportvezető

A csoportvezetőnek kötelessége folyamatosan arra törekedni, hogy olyan munkalégréket teremtsen, amely mindenki számára azt sugározza a munkahelyen „Követned kell a sztenderd munka előírásait!”

Mivel a sztenderd munka fenntartása a csoportvezető/középvezető felelőssége, az ő feladata, hogy megértesse az emberekkel: ha szigorúan követik annak előírásait, akkor ezzel teljesítjük a minőségi elvárásokat és biztonságosan tudunk termelni.

A supervisornek ismernie kell a munkafolyamatokat azon a munkahelyen, ahol ő a felelős a munkahelyi sztenderdek kialakításaért. Fontos, hogy követni tudják a sztenderd munka szabályait, és hogy biztosítani tudják, hogy a munka az előírások szerint folyik. Fontos, hogy mindezt folyamatosan ellenőrizték és vizsgálják, továbbá azt, hogy vannak-e annak olyan pontjai, amelyeket nehéz végrehajtani.

A sztenderd munka egy élő dolog, sosem tökéletes, és mindig vannak részei, amelyeken lehet javítani. Ezért nagyon fontos, hogy a supervisor, aki ezt a sztenderdet kialakítja, és az emberek, akik követik ezt a sztenderdet, képesek legyenek változtatni a folyamatos fejlődés érdekében. Ahogy ez a fejlődés halad előre, ennek tapasztalatai alapján újra és újra változtatunk a sztenderd munkán.

Egy olyan supervisor, aki a saját munkahelyén nem vizsgálja felül rendszeresen a sztenderd munkát, az a folyamatos fejlődés szempontjából „alkalmatlan vezető”.

Egy supervisor ugyan panaszkodhat, hogy az alkalmazottai nem követik a sztenderd munka szabályait, de ha azt szeretnénk, hogy ez ne így történjen, akkor fontos, hogy azokat az embereket, akik a legjobban és legrégebben ismerik a munkafolyamatot, bevonjuk a tervezésbe. Fontos, hogy hallgassunk a véleményükre, amikor a sztenderd munkát határozzuk meg.

Ez egy hatékony módja annak, hogy az operátorok a folyamat részének érezhessék magukat, azt gondolva, hogy „ezt mi csináltuk magunknak”.²⁷

A sztenderd munka bevezetése nem más, mint követni ezeket, és folyamatos fejlesztési változtatásokat teszünk.

Ha jól megfigyeljük a sztenderd munkát, gyorsan észre tudjuk venni az esetleges rendellenességét, annak okát és helyét könnyen megtaláljuk, így a szükséges fejlesztés irányát is. A supervisornak sosem szabad elfelejtenie, hogy a sztenderd munka az elsődleges faktor, amely a minőséget befolyásolja.²⁸

A különböző sztenderdleírások és dokumentációk, amelyeket ebben a fejezetben példaként használunk, a Honsha gyárunkban készültek.

Bár akadnak kisebb eltérések az egyes telephelyeink között, de alapvetően egyeznek. Minden gyár és részleg a számára legmegfelelőbb módon használhatja a sztenderd dokumentumait.

27 Javasolt megoldás, hogy kiválasztjuk a két legtapasztaltabb embert a folyamat részletes lebontáshoz. A supervisor inkább mint facilitátor működik közre a munka körvonalázásában, amikor meghatározzák a kulcspontokat és okait. Miután létrehozták a folyamat részletes lebontását, ennek a három embernek gyakorolnia kell, hogyan is tudják ezt a tudást továbbadni. Biztos, hogy felfedeznek majd kifelejtett pontokat az eredeti lebontásból. Ez a lépés abban is segít, hogy megállapítsuk, a munka mekkora részét tanítsuk meg egyszerre.

28 A Kulcs Pontokat a részletes munka lebontásban oktatásra használjuk, és ezeknek a kulcspontoknak pontosan meg kell határozniuk azokat a tevékenységeket, amelyeknek meg kell történniük ahhoz, hogy megfeleljünk a minőségi elvárásoknak.

2. FEJEZET

Sztenderd műveleti lap (SOP) létrehozása

A sztenderd munka elemei

Amikor meghatározzuk a sztenderd munkát, fontos megemlíteni, hogy „a sztenderdet maguk a csoportvezetők, műszakvezetők, supervisorok hozzák létre”. Egy szervezet felelős vezetőjének vagy csoportvezetőjének teljes mértékben értenie kell, hogy mi a sztenderd munka három alkotóeleme.

A három alkotóelem pedig a következő (1) ciklusidő²⁹, (2) a munkavégzés sorrendje³⁰, és (3) a folyamatközi készletek (WIP)³¹. Ha ezek közül bármelyik hiányzik, a sztenderd munka nem teljes.

Ciklusidő*

A ciklusidőt percben és másodpercben mérjük, amely alatt egy autót vagy annak egy alkatrészét le kell gyártani, ez pedig a gyártási mennyiségtől és termelési időtől függ.

29 Sebesség avagy munkakapacitás – az a szám, ami biztosítja, hogy összhangban tudjon működni a megelőző és következő folyamat, hogy kialakuljon az áramlás.

30 Szükségünk van egy részletes munkabontás-lapra azért, hogy oktathassuk a sztenderdet. Ez a Munkabetanítási (JI) Program része, amellyel megfelelően oktathatjuk az embereket arra, hogy a feladatukat a meghatározott időn belül, a kívánt sorrendben, és a kívánt módszert használva végezzék el.

31 Ezt nemcsak azért határozzuk meg, hogy csökkentsük a készleteket, hanem egy szükséges faktor a stabilitáshoz, amelyre az áramlás eléréséhez van szükségünk; ha túl sok vagy túl kevés van belőle, akkor nincs áramlás.

* Ciklus idő: az eredeti japán szövegben és az angol verzióban is a ciklusidő kifejezés található ebben a részben. A magyar nyelvű fordításban meghagytuk, de ez az ütemidő (Takt Time).

Hogy kiszámíthassuk a ciklusidőt, el kell osztanunk a havi elvárt mennyiséget a termelési napok számával; így tudjuk meg a napi elvárt mennyiséget és a napi termelésre fordítható időt is.

$$\text{Elvárt mennyiség/nap} = \frac{\text{havi elvárt mennyiség}}{\text{termelési napok száma}}$$

$$\text{Ciklus idő} = \text{termelési idő} \div \text{elvárt mennyiség/nap}$$

Megjegyzés: Ha a napi termelési idők vagy a műszakok száma között eltérés van, a számítást inkább az órára lebontott ütemezés szerint végezzük.

Ha meghatároztuk a ciklusidőt, akkor minden egyes ember munkamennyiségét is meg kell határozni úgy, hogy biztosítani tudjuk a munka elvégzését ezen idő alatt. Amit nem tervezünk viszont, az a többlet (nincs tervezett várakozási idő).

A munkasebességre és a hozzáértésre vonatkozó sztenderdek a csoportvezető határozza meg. Ha egy új csapattag képes olyan szinten és olyan sebességgel elvégezni egy feladatot, mint a csoportvezető, akkor válik ez az ember teljesen képzetté.

Ha ezek alapján határozzuk meg a ciklusidőt, akkor operátoroktól függően lesznek különbségek. Mivel nem terveztünk be várakozási időt, ezért mindenki képes lesz megmondani, ha felesleges tevékenység vagy kiegyensúlyozatlanság keletkezik, ami fejlesztést generál. Ha az eltérést tapasztalunk a ciklusidőtől, ez mutatja az utat a fejlődés felé.

A munkavégzés sorrendje

A munkavégzés sorrendje megmutatja, hogy mit csinálnak az emberek, amikor gyártanak valamit, alkatrészeket mozgatnak, vagy ki-be töltik a gépeket, stb. Az alapanyagot késztermékké kell alakítani. Ez a munkavégzés sorrendje a termékek áramlásával, nem pedig a termékek áramlásának sorrendje.

Tegyük fel, hogy a munkavégzés sorrendje nincs pontosan meghatározva. Ilyen esetben minden egyes operátor olyan

sorrendben dolgozik majd, amilyenben neki tetszik. Az egyéntől függően, de még ha ugyanarról az emberről van is szó, a munka sorrendje minden egyes alkalommal változhat.

Ha nem követjük pontosan a sorrendet, akkor elfelejthetjük az egyes lépéseket, vagy rosszul adjuk tovább a félkész darabot a következő folyamatnak, összetörhetjük a gépeket, megállíthatjuk az összeszerelősort, vagy a legrosszabb esetben vissza kell hívnunk az autókat a vevőktől.

Amikor meghatározzuk a sztenderd eljárást, elengedhetetlen, hogy a munkasorozat ne tartalmazzon felesleges tevékenységet, egyenetlenséget vagy észszerűtlen mozdulatokat. Hogy tisztán és pontosan megértsük a helyzetet, a munkavégzést kisebb szakaszokra osztják (a képzésekhez).³²

Például fontos, hogy pontosan megmutassuk az embereknek, hogyan kell használni mindkét kezüket, pontosan hova kell tenni a lábukat, hogyan fogják meg a munkadarabot, stb. Értessük meg az emberekkel ezeket a kulcspontokat, és sztenderdizáljuk őket.

A sztenderdek megalkotók szándékát világosan ki kell fejezni: „A munkát így kell végezni.” Fontos az is, hogy bízzunk az utasításainkban, hogy azok alapján gyorsan és biztonságosan jó termékeket tudunk előállítani.

Sztenderd folyamatközi készletek (WIP)

A sztenderd folyamatközi készletek szükségesek a sztenderd munka elvégzéséhez, amibe beletartoznak a gépeken lévő alkatrészek is.

A sztenderd WIP függ a gépek elhelyezkedésétől, valamint a munkavégzés sorrendjétől. A WIP-t meghatározásakor tud-

32 A Munkabetanítás tréning képzési folyamata arra utasítja a supervisorokat, hogy ne tanítsanak többet, mint amennyit a tanuló képes befogadni, és győződjene meg arról, hogy a tanulók tisztában vannak az általuk elvégzendő munka értékével.

nunk kell, hogy hány alkatrésznek kell a lennie a folyamatok között, hogy a kívánt kapacitást elérjük.

Az olyan sztenderd WIP esetében, amikor gépsorokkal történik a gyártás, egy irányba haladó áramlással, a gépek közötti készleteken felül nincs szükség további készletek tárolására a folyamatlépések között.

Amikor a munkavégzés folyamata ellentétes a folyamat irányával, mindig szükség van egy köztes készletre az aktuális és a következő folyamat között (vagy kettőre, ha kettőt gyártunk egyszerre).

A sztenderd WIP tartalmazza azoknak a tételeknek a számát is, amelyeknél a két folyamat között minőség-ellenőrzésre van szükség, vagy ha technológiai, például hűlési időt kell betartatunk vagy olajmentesítést kell végezni.

Alkatrészspecifikus kapacitási táblázat létrehozása

Hogy meghatározzuk a sztenderd munkát, minden gyártási folyamatnál az adott alkatrész gyártási kapacitásával kell kezdenünk, melyet az alkatrészspecifikus kapacitási táblázatba rögzítünk.

Ebben az alkatrészspecifikus táblázatban rögzítjük a folyamat sorrendjét, a folyamat nevét, a gép számát, az alapidőt, a szerszámcseré idejét, a gyártási mennyiséget (a szerszámcserék között), valamint a termelési kapacitást.

Amikor felkészülünk a sztenderd munkára, az alkatrészspecifikus kapacitási ábra vezérfonalként szolgál a feladatok kombinálásához.³³

33 Ez a táblázat szükséges az áramlás kialakításához, megmunkálási vagy gyártási folyamatoknál. Minden lépés kapacitása közötti különbség látható egy külön oldalon, valamint az is, hogy hány darabot munkálnak meg két szerszámcseré között, hangsúlyozva az átállás idejét. Ez a táblázat tartalmazza a gyártáshoz szükséges gépeket is.

表 1

注 1 74の数字は解説の欄手

第 4 版 1991 年 5 月 出版

機 器 工 具		部 品 別 能 力 表				品 量		43202 --- 30022		製 式		組立 JIS, 組立		所 属		作 業	
						品 名				機 数		2 2 2					
工 順	工 順 名 称	機 量	4 基 本 均 衡			バ ン	品	工 順 上 限 力	機 数	注 意 事 項	(注) 詳 略		手 作 業				
			予 定 作 業 時 間	自 動 化 時 間	定 時 間	定 額 時 間	定 額 時 間										
1	機 器 工 具	43202-233	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
2	機 器 工 具	43202-234	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
3	機 器 工 具	43202-235	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
4	機 器 工 具	43202-236	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
5	機 器 工 具	43202-237	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
6	機 器 工 具	43202-238	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
7	機 器 工 具	43202-239	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
8	機 器 工 具	43202-240	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
9	機 器 工 具	43202-241	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
10	機 器 工 具	43202-242	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
11	機 器 工 具	43202-243	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
12	機 器 工 具	43202-244	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
13	機 器 工 具	43202-245	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
14	機 器 工 具	43202-246	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
15	機 器 工 具	43202-247	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
16	機 器 工 具	43202-248	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
17	機 器 工 具	43202-249	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
18	機 器 工 具	43202-250	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
19	機 器 工 具	43202-251	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
20	機 器 工 具	43202-252	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
21	機 器 工 具	43202-253	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
22	機 器 工 具	43202-254	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
23	機 器 工 具	43202-255	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
24	機 器 工 具	43202-256	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
25	機 器 工 具	43202-257	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
26	機 器 工 具	43202-258	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
27	機 器 工 具	43202-259	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
28	機 器 工 具	43202-260	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
29	機 器 工 具	43202-261	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
30	機 器 工 具	43202-262	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
31	機 器 工 具	43202-263	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
32	機 器 工 具	43202-264	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
33	機 器 工 具	43202-265	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
34	機 器 工 具	43202-266	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
35	機 器 工 具	43202-267	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
36	機 器 工 具	43202-268	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
37	機 器 工 具	43202-269	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
38	機 器 工 具	43202-270	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
39	機 器 工 具	43202-271	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
40	機 器 工 具	43202-272	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
41	機 器 工 具	43202-273	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
42	機 器 工 具	43202-274	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
43	機 器 工 具	43202-275	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
44	機 器 工 具	43202-276	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
45	機 器 工 具	43202-277	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
46	機 器 工 具	43202-278	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
47	機 器 工 具	43202-279	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
48	機 器 工 具	43202-280	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
49	機 器 工 具	43202-281	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
50	機 器 工 具	43202-282	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
51	機 器 工 具	43202-283	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
52	機 器 工 具	43202-284	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
53	機 器 工 具	43202-285	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
54	機 器 工 具	43202-286	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
55	機 器 工 具	43202-287	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
56	機 器 工 具	43202-288	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
57	機 器 工 具	43202-289	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
58	機 器 工 具	43202-290	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
59	機 器 工 具	43202-291	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
60	機 器 工 具	43202-292	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
61	機 器 工 具	43202-293	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
62	機 器 工 具	43202-294	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
63	機 器 工 具	43202-295	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
64	機 器 工 具	43202-296	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
65	機 器 工 具	43202-297	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
66	機 器 工 具	43202-298	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
67	機 器 工 具	43202-299	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
68	機 器 工 具	43202-300	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
69	機 器 工 具	43202-301	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
70	機 器 工 具	43202-302	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
71	機 器 工 具	43202-303	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
72	機 器 工 具	43202-304	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
73	機 器 工 具	43202-305	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
74	機 器 工 具	43202-306	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
75	機 器 工 具	43202-307	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
76	機 器 工 具	43202-308	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
77	機 器 工 具	43202-309	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
78	機 器 工 具	43202-310	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
79	機 器 工 具	43202-311	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
80	機 器 工 具	43202-312	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
81	機 器 工 具	43202-3															

34

Az alkatrészspecifikus kapacitási táblázat kitöltésének módja:

- (1) Folyamat sorrendje – az a sorrend, amely megmutatja, hogy milyen sorrendben kerülnek feldolgozásra a különböző alkatrészek a gyártási folyamat során; 1,2,3...
- (2) Folyamat neve – A folyamat neve, amelyben a feldolgozás történik; műveletek, amelyek minden ciklusban előfordulnak egyszer, például a forgács eltávolítását vagy az ellenőrzéseket is feltüntetjük a gyakoriságukkal együtt.

Megjegyzés:

1. Ha egy adott folyamaton belül kettő vagy annál több gép működik, akkor azokat külön-külön tüntetjük fel.
2. Ha egy gép kettő vagy három alkatrészt munkál meg egyszerre, akkor azt dupla vagy tripla előállításként tüntetjük fel.

2. Ha egy gép kettő vagy három alkatrészt munkál meg egyszerre, akkor azt dupla vagy tripla előállításként tüntetjük fel.

- (3) Gép száma – A folyamatban használt gépek száma, mint pl.: „CE-239”, „LA-1306”, „MI-865”.

Megjegyzés: Ha kettő vagy három gép működik egy adott folyamatban, akkor egy új sort adunk a táblázathoz, és annak a számát odaírjuk be.

34 Hasonló a 22-es ábrához (106. oldal) „Kanban: Just-in-time a Toyotánál” Kanban: Just-in-time at Toyota by Japan Management Association, Productivity Press, 1986

- (4) Alapidó – A következő három értéket írjuk ide: kézi munka ideje, automatikus gépi munka ideje, teljes ciklusidő idő. Az összes alapidóhoz pedig a kézi munka idejének összegzését írjuk.
- (A) Kézi munka ideje – Az idő, amelyre egy embernek szüksége van a kézi munka elvégzéséhez, mint például a termékek gépbe ki/be töltése; a töltési időt is feljegyezzük, de itt a sétaidőt kihagyjuk.
- (B) Automatikus gépi idő – Ide azt az időt írjuk be, amely alatt a gép elvégzi a megmunkálást, a szerelést.

Megjegyzés:

1. A gépek esetében a gyors töltés, az automata visszavétel és automatikus alkatrészkiadás is bekerül a táblázatba.
 2. Présgépek, automata hegesztőgépek, csavarozók, összeszerelő gépek vagy automata kenőgépek esetében a Start gomb megnyomásától a gépnek a ciklus végéig tartó működését írjuk be.
- (C) Teljes ciklusidő idő – Arra az időre vonatkozik, amely alatt egy gépnek vagy egy operátornak végeznie kell egy alkatrészsel (vagy kettővel, ha kettőt gyárt egyszerre). Ez az idő az automatikus gépi idő és a kézi munka idejének az összege is. Az elkövetkezendőkben mindhárom típust, illetve ezek kombinációját is el fogjuk magyarázni.

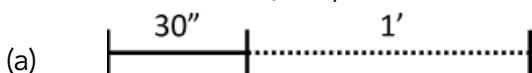
Általános gondolatok az alapidó rögzítéséhez:

- (1) az idő rögzítését alkatrészenként kell végezni.
- (2) Ha kettő vagy három darabot készítünk el egyszerre, akkor azok idejét zárójellel írjuk be.
- (3) Ha egy adott folyamaton belül kettő vagy több gépet használunk, akkor a teljes időt gépenként külön jegyezzük fel, és nem számolunk átlag befejezési időt a folyamat egészére.
- (4) Az időt percben és másodpercben rögzítsük.
- (5) Olyan esetekben, amikor kettő vagy három darab készül el egyszerre, ha kettő, esetleg három gépet használunk egy folyamatban, vagy olyan tevékenységeket végzünk, ame-

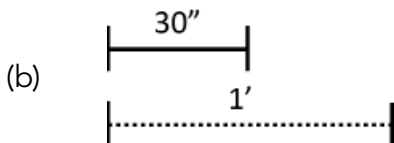
lyeket csak több ciklusonként egyszer végzünk el, mint például a forgácseltávolítás vagy ellenőrzések, az összeg helyére a darabonkénti kézi munka idejét írjuk.

- (D) Feltüntetett idő – A kézi munka idő, az automata töltési idő és a befejezési idő közötti kapcsolatot egy vonallal jelöljük, ahol a kézi munka idejét egy egyenes, folytonos vonal (___) az automata töltési időt pedig pontvonal (.....) jelzi.

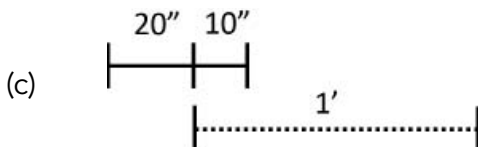
(Példa) Három alaptípus – kézi munka ideje 30 másodperc, automata töltés ideje 1 perc



Ha az operátor az alkatrész befogása után nyomja meg a start gombot, a gép automata felvétellel kezd működni, a teljesítési idő ebben az esetben 1:30.



Olyan esetekben, amikor például indexelőgépeket vagy forgó asztalos marógépeket használunk, a be- és kitöltést el lehet végezni, míg a gép az automata ciklusában megmunkálja a másik készülékben lévő darabot, a teljesítési idő 1 perc lesz.



Amikor köszörűgépekkel dolgozunk, ahol az alkatrész ki/betöltését elvégzik (20 másodperc), utána pedig a köszörűkövet a felületre kell mozgatni (10 másodperc), a teljesítési idő 1:20 lesz.

Megjegyzés:

1. A megjegyzés oszlopba nem kell mindent leírni, csak olyan dolgokat, amik nem érthetők vagy pontosításra van szükség a megértésükhöz.
2. Kézi munka – Ide az automata töltési időt kell beírni (perc, másodperc).

(6) Vágóeszközök

A vágószerszámok oszlopba a szerszámok számát kell beírni, illetve a szerszámcsere idejét.

- (a) Megmunkált darabok száma szerszámcsereként – Ez jelzi, hogy hány darabot kell megmunkálni, mielőtt ki kellene cserélni a vágószerszámot vagy a köszörűkövet. Ezt minden szerszámcsere esetében fel kell jegyezni.
- (b) Vágószerszámok csereideje – Ez arra az időre vonatkozik, amely egy adott szerszám vagy köszörűkő kicseréléséhez kell, ide pedig a minimum időt kell beírnunk.

(7) Feldolgozási kapacitás

Ez a szám megmutatja, hogy mennyi darabot gyártottunk naponta a meghatározott termelési idő alatt. Ezt a számot úgy kapjuk meg, hogy elosztjuk a működési időt a teljes ciklusidővel idővel.

Az általános képlet:

$$\text{Feldolgozási kapacitás} = \frac{(\text{működési idő} - \text{összes szerszámcsere ideje})}{\text{teljes ciklusidő idő.}}$$

Megjegyzés:

1. Ne írjunk számokat a tizedes vessző után.
2. Ha két vagy több gép van egy adott folyamatban, akkor a számításokat külön kell elvégezni, és azoknak az összegét, vagyis a teljes darabszámot kell beírnunk a táblázatba.

(8) Megjegyzések

Írjunk le minden részletet! Például az alapidő lefolyásának rajzát, szerszámok egységeit, típusait, stb.

(9) Alkatrész cikkszáma és neve

Ide a megmunkált alkatrész nevét és számát írjuk be.

(10) Modell – darabszám

Az autó típusa, amelyikbe beépül az alkatrész, és az egy modellbe épülő alkatrészek darabszámát kell beírni.

(11) Felmérést ki végezte – Név

A részleg-egység-csapat kódszáma, valamint az adatrögzítő neve (mindkét műszak vezetőjének a neve).

(12) Létrehozás dátuma

Ha új táblázatot hoztunk létre, akkor karikázzuk be, hogy „új”, ha egy már meglévőt szerkesztünk át, akkor karikázzuk be, hogy „szerkesztett”. Le kell írunk a dátumot is.

Megjegyzés:

1. Ha egy részleges változtatást hajtunk végre, akkor a megváltoztatott részt pirossal jelöljük meg. Bejegyzéseket, amelyekre már nincs szükség, pirossal húzzuk át. A változtatásokat végző emberek alá kell írnia és dátumoznia a változtatásokat.

A termelési kapacitás táblázat kitöltése után

Miután az alkatrészszerkezet specifikus kapacitási táblázatot kitöltöttük, kiszámoljuk a ciklusidőt úgy, hogy a szükséges darabszámot elosztjuk a napi működési órászámmal, valamint meghatározzuk minden ember tevékenységét ez alatt az idő alatt.

Ha az alkatrészszerkezet specifikus kapacitási táblázat egyszerű, akkor változtatás nélkül meghatározhatjuk ezt a rendszert.

Ha egy kicsit komplikáltabbá válik, akkor szem elől téveszthetjük, hogy egy gép automata töltése befejeződött-e vagy sem, mialatt mi még a munkasorrend meghatározásával vagyunk elfoglalva.

Itt van szükség arra, hogy vizuálisan láthassuk az időbeli folyamatot, ehhez szükség van a „szttenderd munka kombinációs táblázatra (WCT)”, amely segít meghatározni a munka sorrendjét.

Abban az esetben, ha a munkaidő 2 percnél több, vagy ha túl sok a bejegyzés, bővíthetjük a táblázatot, hogy egy folyamat kiferjen egy oldalra.

(2) Elemi tevékenység elnevezése

A gép száma és a kézi munka részletezése.

Megjegyzés:

1. Ezeket minél részletesebben írjuk le, bontsuk fel.
2. Ha egy gép 2 vagy 3 darabot munkál meg egyszerre, akkor azt duplán vagy triplán kell figyelembe venni.

Példák:

(a) SP-377 ki/be töltés, 2 darab

(b) illessze az alkatrészt a cylinderbe és rakja rá a fedelet

(3) Idő (Kézi munka/automata töltés)

Írjuk le a kézi és az automata gépi időt az alkatrészszerkesztési kapacitási táblázatba.

(4) Munkaidő

A kézi munka idejét egy folytonos vonal jelzi, az automata gépi időt pedig pontozott vonal. A séta idejét, amíg oda-érünk a következő géphez, hullámos vonallal jelöltük.

(5) Alkatrész cikkszám – neve

Ide a gyártott alkatrész nevét és cikkszámát írjuk, amely megegyezik az alkatrészszerkesztési kapacitási táblázatba írottakkal.

(6) Folyamat

Ez az általános folyamatnév, amely egyezik azzal a névvel, amelyet a szétbontás munkakombinációs táblázatba beírtunk.

(7) Létrehozás dátuma

Tüntessük fel a táblázatban a létrehozás dátumát, valamint a létrehozó nevét/csoportját.

(8) Napi elvárt mennyiség

Ez azt a számot mutatja, amelyet úgy kapunk, ha egy havi elvárt igényt elosztunk egy hónap gyártásra fordítható napok számával.

(9) Ciklusidő (420³⁶/elvárt mennyiség)

Ez az a szám, amit úgy kapunk meg, hogy elosztjuk a napi működési időt a szükséges napi számmal.

Elmagyaráztuk a sztenderd munka kombinációs táblázat tartalmát, a következőkben pedig elmagyarázzuk, hogyan kell kitölteni.

(1) Írjuk be a ciklusidőt!

Az egy napra tervezett darabszám alapján kiszámítjuk, hogy hány perc és másodperc szükséges egy adott darab legyártásához, és ezt a számot írjuk be ide.

(2) Húzzunk egy piros vonalat a ciklusidőhöz!

Húzzunk egy piros vonalat a ciklusidőhöz az időskálán a sztenderd munka kombinációs táblázatban.

(3) Határozzuk meg minden operátornál, hogy kinek mit kell csinálnia!

Számítsuk ki a kézi munka idejének összegét az alkatrészspecifikus kapacitási ábra alapján, tüntessük fel azt egy folytonos vonallal, amíg majdnem megegyezik a ciklusidő piros vonalával (a sétaidő miatt ez mindig egy kicsit több lesz, úgyhogy ezt tartsuk szem előtt), majd határozzuk meg, hogy ebből a folyamatrészből mennyit tud kezelni egy-egy operátor.

(4) Összegezzük a kézi munka részleteit!

A folyamat nevéhez egy sorban leírjuk minden folyamat részleteit.

(5) Írjuk le az időt az időmezőbe!

Nézzük meg a kézi munka és az automatikus munka idejét az alkatrészspecifikus kapacitási ábra alapján, és másoljuk be a sztenderd munka kombinációs táblázatba.

Megjegyzés: Amikor az időket írjuk be az alkatrészspecifikus kapacitási ábra alapidejének három alapvető fajtája közé, a b) és c) példa

36 Ez a tényleges termelésre fordítható idő egy napra, a szünetek, tervezett állásidők nélkül.

elmagyarázza a kapcsolatot a kézi munka ideje, automata munka ideje és a teljes ciklusidő között, ezáltal könnyebb megérteni és kombinálni őket.

(6) Írjuk le az első műveleti időt!

Képzeljük el fejben a munkafolyamatot, és írjuk le az első operátor idejét, a kézi munka idejét egy folytonos vonallal jelöljük, az automata munka idejét pedig pontozott vonallal.

(7) Határozzuk meg a második folyamatot!

Gondoljuk át a második folyamat sorrendjét. Általában ez a következő sor lesz. Ha viszont a gépek között akkora távolság van, hogy azok elérése három másodpercet vesz igénybe, akkor rajzoljunk egy átlós, három másodperces hullámos vonalat az első folyamat végétől a következő folyamat sorának a közepéig. Így folytatjuk sorban a folyamatok ábrázolását.

Megjegyzés: Esetenként előfordul, hogy egy gépen két művelet történik, és ez a két művelet nem egyszerre történik, illetve előfordul, hogy a gépeket duplán töltik be, de a gép egyszerre csak egy alkatrészt tud megmunkálni. Ezekben az esetekben, amikor próbálunk tovább lépni a következő folyamatra, vagy kétszer megismételjük az egyalkatrészes betöltést, akkor egy gépre való munkaidő (vagy elem) felesleges várakozássá alakul.

Ilyen esetekben közbe kell iktatnunk a pontozott vonalat, és figyeljük, hogy a gépi munka mikor fejeződik be. Ha a vonalak „összeérnek”, az azt mutatja, hogy a gépi munka még folyamatban van, ez pedig azt jelenti, hogy várakozási idő alakul ki, ezért még hozzáadhatjuk a következő elemi tevékenységet.

(8) Derítsük ki, hogy a munka kombináció kivitelezhető-e vagy sem!

Ahogy haladunk előre a működési sorrend meghatározásával, a gépi munka pontozott vonala néha összeérhet azzal a piros vonallal, amit a táblázat kitöltése elején húztunk. Ebben az esetben a gépi munka pontozott vonalát folytatjuk az elejétől azért, hogy lássuk, a kombináció jónak bizonyul-e vagy sem. Abban az esetben, ha a pontozott vonal összeér

a kézi munka folytonos vonalával, amit korábban húztunk, ez azt jelenti, hogy a kombináció nem megfelelő.

- (9) Vizsgáljuk meg a beütemezett munka idejének és a ciklus-időnek a kapcsolatát!

Miután befejeztük a kézi munka ábrázolását a teljes folyamatra, visszatérünk az első lépéshez. Itt megvizsgáljuk az utolsó lépés idejének a végét és a piros vonalat, amelyet az elején húztunk.

- (10) Erősítsük meg, hogy a munkamennyiség észszerű-e, vagy sem!

Ha a piros vonal és a visszatérési pont találkozik, az megfelelő kombinációt jelent. Ha a kézi munka hamarabb véget ér, mint a piros vonal, az azt jelenti, hogy a munka mennyisége kevesebb, mint a rendelkezésre álló idő, ezért utána kell járnunk, hogy az adott operátor képes-e még egy gépet kezelni. Ha viszont túlhalad a piros vonalon, akkor az összes folyamatot újra kell gondolni, hogy megtaláljuk, hol tudnánk lefaragni az extra mennyiséget.

Például megvizsgáljuk, hogy az alapanyagok elhelyezése, vagy a készülékek elhelyezkedése megfelelő-e, vagy hogy ezek elhelyezkedése könnyen kezelhető-e vagy sem. Törekszünk a folyamatos fejlesztésre, a gépek egymáshoz képest nincsenek-e túl messze, vagy hogy át lehet-e egy gépet úgy alakítani, hogy automatikusan be- és kitöltse a darabot. Ha azonnal lecsökkentjük az egy ember által kezelt gépek számát, akkor csírájában fojtjuk el a fejlődést.

- (11) Írjuk le a műveleti sorrendet!

Miután a kombinációt befejeztük, a műveletisorrend-oszlopba beírjuk a sorrendet, 1,2,3...stb., az utolsó illusztráció alapján.

A sztenderd munka kombinációs ábra alapján ki kell próbálni a folyamatot. Ezután győződhetünk meg róla, hogy a munkafolyamat megvalósítható-e az adott sorrendben és a ciklusidőn belül.

表 3

〔1台の機械で繰り返し作業を行なう例〕

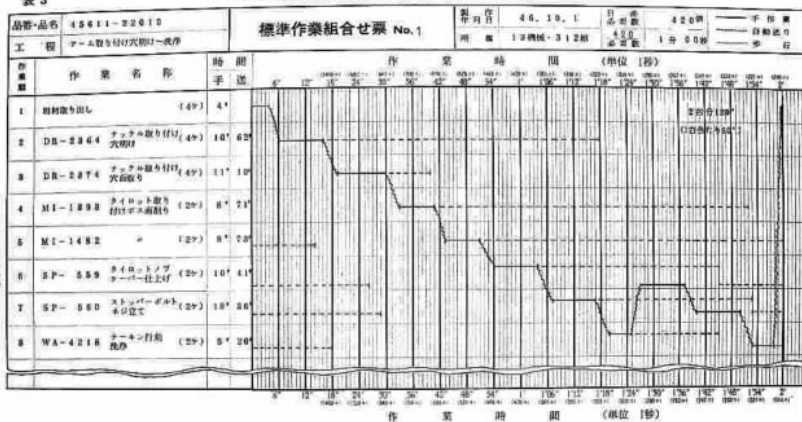
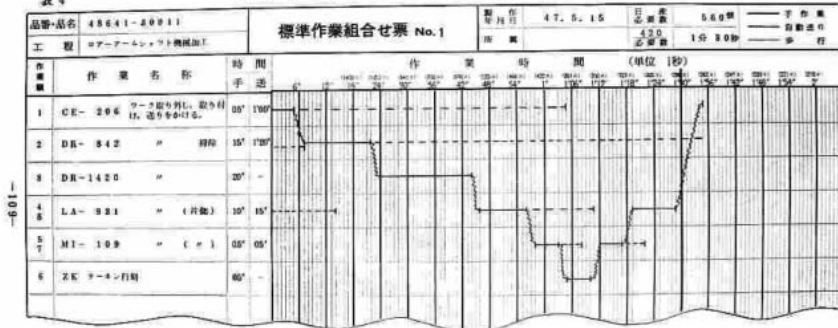


表 4



Ha megvalósítható az ábra alapján, akkor fontos, hogy a TWI (JI) „Munka betanítás”-t alkalmazzuk az emberek az eredményes betanításához,³⁸ mindaddig, amíg hibátlanul követni tudják a lépéseket az adott ciklusidőn belül.

Eszközkapacitás és a munka kombinálása

Egy autót alkotó összes alkatrész rengeteg ember kezén megy keresztül a gyártás folyamán. Ha van elég alkatrészünk, amely elég egy autó összeállításához, mint például egy motor, egy váltó, egy karosszéria stb., akkor össze tudjuk rakni megfelelően.

Például egy négyhengeres motor a következő alapelemekből áll: blokk, főtengely, vezérműtengely, négy hajtókar és négy dugattyú. Tegyük fel, hogy a gyártósor, amely a motorblokkot gyártja, leáll, és a blokk termelése nem mehet tovább.

Mit tehetnek a többi soron dolgozó operátorok? Vajon folytatják a saját alkatrészük gyártását?

Az jó dolog, ha a megfelelő helyen egy előre meghatározott mennyiségű alkatrész áll rendelkezésre; de az elfogadhatatlan, hogy akár egy darabbal is többet gyártsunk, amit aztán egy dobozba rakunk, azt gondolva „hála az égnek, a folyamaton belüli készlet növekedett, és ezáltal biztonságban vagyunk”.

Amikor az összeszerelő soron autókat állítunk össze és egy autóhoz elegendő alkatrészünk van, akkor azt az egyet össze tudjuk szerelni, de ha kettő vagy akár több autóra elegendő alkatrész áll is rendelkezésünkre, azokra nem egyszerre lesz szükségünk.

Ez nem járul hozzá magához a termeléshez, talán csak az összeszerelő soron dolgozó operátorok számára jelent megkönnyebbülést, hogy a következő autóhoz is biztosan van elegendő alapanyaguk.

38 A Munkabetanítás megköveteli, hogy létrehozzunk egy munka lebontási lapot, amely részletezi a tréninget, mielőtt elkezdenénk az operátorok képzését.

Jó, ha a szükséges alkatrészek rendelkezésre állnak, akkor és olyan mennyiségben, amikor és amennyire szükségünk van. Mivel az összeszerelő sor egyszerre csak egy autót tud összeállítani, ha összehangoljuk a sor munkáját és mindig rendelkezésre áll egy autóra elegendő alkatrész, akkor az pont elég.

Ha ezt a rendszert fenntartjuk és ügyelünk arra, hogy folyamatosan a megfelelő időtartamot is kövessük, akkor naponta száz vagy akár ezer autót is össze tudunk szerelni. Ez azt jelenti, hogy az alkatrészeket futószalagon kell biztosítani.

Ha az alkatrésztől függően a szállítás egyéb fajtáját alkalmazzuk, egy doboz vagy egy autóalkatrész szállítása gazdaságtalan. Ezért van, hogy több vagy néha több tucat alkatrészt egyszerre egy tételben szállítunk és helyezzük őket a gyártó-sorhoz.

Hogy ezt a fajta szállítási módot alkalmazni tudjuk, ideális lenne, ha a korábbi folyamatok le tudnák gyártani minden alkatrészből a kívánt mennyiséget.

A sor megszervezése

Gondoljunk az eszközök kapacitásának kapcsolatára; ideális helyzetben a termeléshez hozzárendelt szerszámkapacitás összhangban van a termelési mennyiséggel. Mivel a piaci igények ingadoznak, és nehéz őket megjósolni, ezért az eszközkapacitás gyakran túl nagy vagy éppen túl kicsi a termelési mennyiséghez viszonyítva.

Hogy az igények változásaira gyorsan tudjunk reagálni, javasolt, hogy legyen egy kis többletkapacitásunk. Sok gyár tervez eleve pluszeszköz-kapacitással.

Előfordul néha az is, hogy az eszközkapacitás nem tud lépést tartani a megnövekedett igényekkel, vagy a gépek nem tudják azt az elvárt teljesítményüket hozni, mint amit tervezünk, esetleg az eszközkapacitás alacsony a termelési számok eléréséhez valamilyen más ok miatt.

Összegezve:

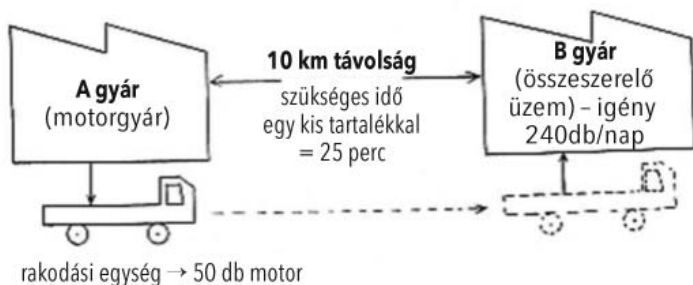
- (A) Ha az eszközkapacitás nagyobb, mint az elvárt termelési darabszám, akkor mérlegeljük a létesítmény kihasználtságát – hogy megfeleljünk a tervezett darabszámoknak –, valamint a létszám módosítását is.
- (B) Amikor az elvárt termelési darabszám nagyobb, mint az üzem kapacitása, próbáljuk meg fejleszteni azokat a folyamatokat, amelyek felelősek a feltorlódásért. Fontos, hogy teljesen ki tudjuk használni a folyamat összes adottságát, az embereket úgy kell beosztani, hogy a berendezéseket teljes mértékben kihasználják.

Vegyük a következő példát! Ha a teherautót gépnek tekintjük, tisztán láthatjuk a kapcsolatot az elvárt darabszám és a munka között (mikor van többleteszköz szinten és mikor nincs).

A gyárban a szállítást egy 4 tonnás teherautó végezi, mivel a termelt mennyiség növekedése miatt ennek a kapacitása már nem volt elég, így megnéztük, hogy nem lenne-e jobb, ha egy 8 tonnás teherautót használnánk (amelynek darabja ¥2,930,000-ba kerül), vagy ha biztosítanánk még két 4 tonnás teherautót (melynek darabja ¥1,354,000-ba kerül). Következőre jutottunk:

Egy 8 tonnás teherautó esetében, mivel a napi elvárt termelési mennyiség 240 darab, a rakodási kapacitás pedig 50 darab, $240/50 = 4,8$ forduló. Ez azt jelenti, hogy napi 5 fordulóra van szükségünk.

Egy 8 tonnás teherautó és egy sofőr (teljes működés)



Utazási idő $25 \text{ perc} \times 2 \text{ (oda-vissza)} \times 5 \text{ út} = 250 \text{ perc}$.

A be- és kirakodáshoz szükséges idő (naponta):

(a) Ha egy sofőr pakol: $45 \text{ perc} \times 2 \text{ (ki- és berakodás)} \times 240 \text{ darab} = 360 \text{ perc}$.

(b) Ha a gyárban egy ember plusz a sofőr rakodik: $30 \text{ perc} \times 2 \text{ (ki- és berakodás)} \times 240 \text{ darab} = 240 \text{ perc}$.

(c) Ha a gyárban két ember plusz a sofőr rakodik: $20 \text{ perc} \times 2 \text{ (ki- és berakodás)} \times 240 \text{ darab} = 160 \text{ perc}$.

A szállításhoz szükséges idő egy nap:

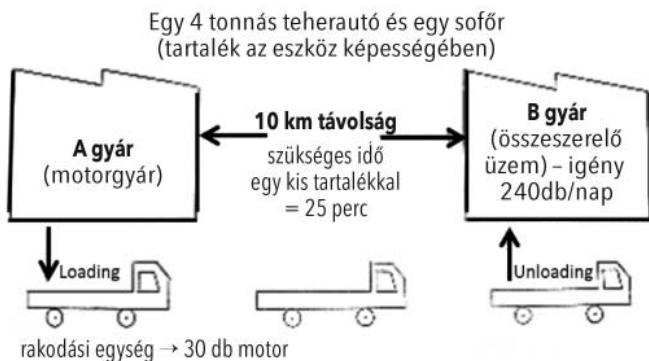
(a) esetben: $250 \text{ perc utazóidő} + 360 \text{ perc ki- és berakodás} = 610 \text{ perc}$,

(b) esetben: $250 \text{ perc utazóidő} + 240 \text{ perc ki- és berakodás} = 490 \text{ perc}$,

(c) esetben: $250 \text{ perc utazóidő} + 160 \text{ perc ki- és bepakolás} = 410 \text{ perc}$.

Mivel csak egy teherautó áll rendelkezésre (nincs pluszeszköz-kapacitás), le kell csökkentenünk a ki- és bepakolás idejét, amennyire csak lehet, hogy maximálisan ki tudjuk használni az eszköz kapacitását. Ha a (c) variációt választjuk, mindkét helyszínen 2 ember pakol, így a szükséges idő 410 perc lesz.

Abban az esetben, ha 3 darab 4 tonnás teherautónk van, a napi elvárt darabszám $240 \div 30 = 8$ teherautó; így 8 forduló-ra lesz szükségünk.



Utazási idő $25 \text{ perc} \times 2 \text{ (oda-vissza)} \times 8 \text{ út} = 400 \text{ perc}$. Minden be- és kirakodó helyszínen vár egy teherautó, mivel a sofőr fog autót váltani, egy be- és egy kirakodó személy mindkét helyszínen meg tudja oldani a ki- és bepakolást, ha van többletünk az alatt az 50 perc alatt, amíg a teherkocsik utaznak. Így be fogjuk tudni fejezni a munkát az alatt a 400 perc alatt, amíg a teherautók megteszik a 8 fordulót.

Kiértékelés:

Egy 8 tonnás teherautó beszerzésének költsége (¥2,930,000) – két darab 4 tonnás teherautó (¥2,708,000) beszerzésének költsége = ¥222,000.

A munkaidő naponta rövidül $410 \text{ perc} - 400 \text{ perc} = 10 \text{ perc}$ -cel.

A szükséges emberek száma kettővel csökken.

A szükséges targoncák száma kettővel csökken.

A 3 darab 4 tonnás teherautó vásárlása tehát sokkal gazdaságosabb.

Feladatok kombinálása

A második fejezetben említettük a közös együttműködést. A munkát úgy kell összehangolni, hogy elérhető legyen az együttműködés minden szinten.

Ez azt jelenti, hogy nem kell minden egyes ember számára szigorúan meghatározni a saját munkakörét, hanem hagyjunk bizonyos feladatokat átfedni, és hozzunk létre olyan kombinációkat, amelyek segítik a csapatmunkát.

Ha például szigorúan megköjtjük mindenki munkakörét, akkor azok az operátorok, akik gyorsan dolgoznak, szimplán haladnak tovább a saját tempójukban, míg az áru hegyekben fog felhalmozódni azok előtt, akik lassabbak. A gyorsaknak akaratlanul is várniuk kell majd, a lassúak pedig kapkodni fognak, így nagy az esélye annak, hogy hibás darabokat küldenek tovább a következő folyamat számára.

A termelési kapacitást azok teljesítménye alapján határozzuk meg, akik lassúak. Hogy ezeket a hiányosságokat megakadályozzuk, át kell fednie minden dolgozó munkaköri feladatát, hogy ezáltal olyan munkakörnyezetet hozzunk létre, ahol a munkát könnyű elvégezni. (Nem mint az úszó-, hanem mint az atlétikai váltóban.)

Hogy olyan munkakörnyezetet hozzunk létre, ahol a munkát könnyű elvégezni, ehhez le kell csökkenteni a gépek közötti távolságot, mivel az együttműködés nehéz, ha minden ember közötti túl nagy a távolság. Meg kell szerveznünk azt, hogy mindenki tudjon együttműködni egymással rövid távon, és kerülnünk kell az olyan munkakombinációkat, amelyek gépi beállításai egy ember képességétől függenek. (Ezt nevezzük kis elszigetelt szigetnek, részletek a csatolmányban.)

Az egymást átfedő feladatok elképzelése jól alkalmazható olyan esetekben, amikor valaki elhagyja a munkahelyét valamilyen okból, vagy hiányzik, akkor az ő munkáját a mindkét oldalról beugró emberek végzik el. Még ha az adott időre kiadott termelt mennyiség csökkenni is fog, ezt még mindig kompenzálhatjuk a munkaidő meghosszabbításával. Ennek a módszernek a hatékonyságát leginkább olyan munkahelyeken tudjuk megfigyelni, ahol nagy mennyiségű kézi munkát alkalmaznak, mint például az összeszerelő sorok.

3. FEJEZET

Munkautasítások előkészítése

A munkautasításokról

A munka részletes leírása (munkautasítás) meghatározza a munkafolyamatokat úgy, hogy az olyan tevékenységek, mint a gépek működtetése, vágószerszámok cseréje, beállítás, alkatrészek feldolgozása és összeszerelése tudományos alapokon nyugszanak; precízen, gyorsan, könnyen, mégis biztonságosan. A részletes munkautasítás ábráját minden egyes gyártási folyamathoz meg kell írunk.

A részletes munkalebontási lap figyelembe veszi mind az alkalmazhatóságát, mind a sajátosságokat, és részletesen leírja azokat a fő lépéseket, amelyeket követnünk kell: a kulcsfontosságú pontokat és azok okát is.

A munkalebontási lapon a munkasorrend alapján a munka tartalmát határozzuk meg, és ebben a sorrendben írjuk le a fő lépéseket, valamint a kulcspontokat, amelyek a munka megvalósításához szükségesek. A könnyebb érthetőség érdekében ábrákat, fényképeket is hozzáadunk és kitöltjük a részleteket. A kulcspontoknál kerülnünk kell az elvont fogalmak használatát, amennyire csak lehetséges pontos, érthető módon fogalmazzunk.

A munkautasítási lap kitöltése

Most elmagyarázzuk, hogyan kell megírni egy munkautasítást.

(1) A folyamat neve

Ide írjuk a folyamat nevét.

Például: Vágószerszámok cseréje, összeszerelés, beállítás, stb.

- (2) A gyártási területet/összeszerelő sor neve

Például: vezérmű tengely bütykök megmunkálása, 5R motor összeszerelő sor, stb.

- (3) Rajzazonosító, gépszám, folyamatnév, kapcsolatnév, létrehozás dátuma

Ezt az alkatrészspecifikus kapacitási ábra alapján töltjük ki.

- (4) Szám

A munkasorrend 1,2,3... stb. jelölve.

- (5) A munka részletei

A munka részletes folyamatleírása, tartalmazza a munka minden elemét abban a sorrendben, ahogy azok egymás után következnek. Írjunk olyan egyszerűen, amennyire csak lehetséges, használjunk csak „főnévből + igéből” álló szerkezeteket.

Megjegyzés: a mérőeszközzel történő ellenőrzést is tartalmaznia kell.

- (6) Kulcspontok

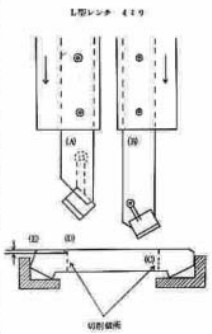
A kulcspontoknál három feltétel szerepel: hogyan gyártható jó darab, a biztonság és a munka egyszerűbbé tétele; ide leírjuk azokat a kulcspontokat, amelyek ahhoz kellenek, hogy az emberek pontosan, biztonságosan, lelkiismeretesen és gyorsan tudják végezni a munkájukat. A kulcspontok a „Hogyanról?” szólnak.

Megjegyzés: A kulcspontok három alapfeltétele a következőkre vonatkozik:

- ① Siker/kudarck: hogyan gyártható jó darab és hogyan kerülhetjük el, hogy nem megfelelő minőségű darabot gyártunk.
- ② Munkabiztonság: Egy olyan tevékenység, ami sérüléshez vezethet a munkavégzés alatt.
- ③ Munka egyszerűbbé tétele: Valami, ami által könnyebbé válik a munkavégzés, mint például érzékek, tippek, képességek, vagy valamilyen speciális ismeret.

(7) Ábrák / Vázlatok

Ha a munkafolyamatot vagy a kulcspontokat csak szavakkal fejeznénk ki, akkor előfordulhat, hogy a magyarázatunk nem lesz elég. Ezért készítünk egyszerű rajzokat a készülékekről, a munkaterületről, azok elhelyezéséről, felszereléséről és más egyéb fontos részletről, ami a munka elvégzéséhez szükséges.

表 7				図説 4 8 毎 1 2 月 5 日 作成				全	ページ	ページ
種 別	工 場	組 立	組 立	1) 万具取替え 作業要領書	2) ライン名	3) 装置名	4) 機 種	5) 所 属 部 門	6) 所 属 氏 名	
				工程名	内務中仕上げ	組取り	103-494			
II. 基 本 的 作 業 内 容				III. 備 考 (正誤・変更・やり直し)	IV. 足 敷 図					
1	チップの締め付けボルトをゆるめる。			ブレーカーを必ずやさしくゆるめる。						
2	チップをはずす。			4ミリのL型レンチで						
3	チップおよびホルダーの取り付け面を清掃する。									
4	新しいチップブレーカーを取り付ける。			横まで						
5	チップブレーカーの締め付けボルトをしめる。			チップをおさえながら、固く						
6	図3の取り外し、取り付けは、1・2と反対側面でおこなう。			図3の中仕上げ側内径						
				ぬらい寸法 107.56〜108.0 (①チップ 107.56〜108.0 ②チップ 107.56〜108.0)						
				図3の図面 (45°×38°) (購入部品の完成品 25°)						
				図3の面の長さ (内径取外し) 1.5〜1.9ミリに						
				内径の測度はダイヤルを廻り付けて						
				ホルダーを動かさずようは						
				チップの取外し (図3 494) (図3 494)						

39

39 Hasonlóan 25-ös ábrához, lásd: Kanban: éppen időben a Toyotánál

4. FEJEZET

A munkautasítás kézikönyvének elkészítése

A munkautasítás kézikönyv

A munkautasításokat az alkatrészszerkezet specifikus kapacitási ábra és a munkakombinációs ábra alapján készítjük el.

Ez a leírás meghatározza az egy ember által elvégzendő munkát úgy, hogy minden soron elérhessük az előírt gyártási mennyiséget. Leírja továbbá a biztonságra és a minőségre vonatkozó fő pontokat az egyes munkafolyamatokra vonatkoztatva.

A munkautasítás kézikönyv ábrázolja egy ember munkájához kapcsolódó gépi elhelyezést, az arra vonatkozó ciklusidőt, a munka sorrendjét, a szttenderdköztes készletet, valamint, hogy hol és mikor kell minőség-ellenőrzést beiktatni. Meghatározzuk olyan alapszabványokat, mint a fő biztonsági pontok.

Biztosítanunk kell, hogy ha az emberek követik a kézikönyvben leírtakat, akkor megbízhatóan, gyorsan és biztonságosan tudnak majd dolgozni.⁴⁰

Általában a gépek elhelyezkedését egy A3-as lapra rajzoljuk, majd leírjuk a következőket: munkafolyamat, szttenderdköztes készletek, ciklusidő, nettó idő és minőség-ellenőrzések.

Ezt bekeretezzük és kiteszük a munkaállomásokhoz vagy összeszerelő sorokhoz; a neve „szttenderd munkalap”. Azáltal, hogy elkészítettük ezt a lapot, a supervisor utasításai

40 A „megbízhatóan, gyorsan és biztonságosan” követelmény a munkautasítás alapszabványai. Ezek a szttenderd munka létrehozásának alapjai.

– „A munkát így kell csinálni” – vizuálissá válnak.

Egy supervisor alatt rengeteg ember dolgozik, ezért rendkívül nehéz lenne azt elvárni tőle, hogy minden egyes ember munkakörét észben tartsa. De ha rátekint a „sztenderd munkalapra”, akkor azonnal meg fogja tudni mondani, hogy az emberek az előírásoknak megfelelően végzik-e a munkájukat, vagy sem. Így a supervisor arra is képes, hogy meglásson egy esetleges új hibát vagy veszteséget magában a sztenderd munkafolyamatban.

A „sztenderd munkalap” használata segít a managernek is, hogy értékelni tudja a supervisort, valamint hogy ellenőrizhesse, hogy az emberek helyesen végzik-e a munkájukat.

Ha valaki munka közben hibázik, akkor a sztenderd munkalap segítségével lehetőség nyílik arra, hogy felhívjuk a figyelmét erre a hibára, és figyelmeztessük: „az irányítás lehetséges egy pillantás alapján”.

Hogyan írjuk meg a munkautasításokat?

A következőkben elmagyarázzuk a munkautasítások kitöltésének módját.

(1) Alkatrész cikkszám/neve

Az alkatrészspecifikus kapacitástáblázat alapján töltjük ki.

(2) Elvárt darabszám/osztályozási szám

Az elvárt legyártott darabszám mezőbe a napi elvárt mennyiséget írjuk be a munkakombinációs táblázat alapján. Az osztályozási szám pedig az emberek számára vonatkozik, ha egy soron több ember dolgozik.

(3) Kapcsolat/név

Az alkatrészspecifikus kapacitástáblázat alapján töltjük ki.

(4) Szám

A munkafolyamat sorszáma, 1,2,3...

(5) Művelet részletei

A művelet részleteit abban a sorrendben írjuk le, ahogy azokat végrehajtják, a sztenderd munka kombinációs táblázat alapján.

Megjegyzés:

- ① Gépi megmunkálás esetén fontos, hogy leírjuk a gép számát, és kitöltsük a folyamat olyan részleteit, mint a be- és kitöltés, alapanyagok feltöltése. Amikor ezeket leírjuk, amennyire csak lehet, használjunk egyszerű kifejezéseket, mint például „CE-239/kitöltés/betöltés/alapanyag feltöltése”. Összeszerelő és végső összeszerelő sorok esetében a folyamat részleteit pontosan leírjuk. Például: „Helyezzük be és rögzítsük a darabot.”
- ② A munkautasításokba beírandó műveletek részleteit egy adott ember munkaterületén belüli gépek számával és folyamatának nevével jelöljük.

(6) Minőség

- (a) Ellenőrzések – ide írjuk be, hogy milyen rendszerességgel ellenőrizzük a megmunkált vagy összeszerelt alkatrészeket, valamint hogy milyen gyakran ellenőrizzük egy adott elemet.

Például: (Ez a normális műveleti részletezésben van.)

1/1 – Az ellenőrzést minden ciklusban végrehajtjuk.

1/10 – Minden tizedik darabot ellenőrizzük.

1/H – Egy darabot ellenőrizzük óránként.

2/Műszak – Műszakonként két ellenőrzés.

1/D – Naponta egy ellenőrzés.

- (b) Mérések: Ide írjuk a mérőeszköz típusát, amit a termék ellenőrzéséhez kell használnunk.

Példák: C - - - - Ellenőrzés C mérőeszkővel.

Tolómérő - - - - Mérés a tolómérővel.

LF - - - - - Tesztelés LF-vel

Vizuális - - - - - Vizuális ellenőrzés.

(7) Kulcspontok

Írjuk le azokat a kulcspontokat, amelyek ahhoz kellenek, hogy a termékeket megfelelő, gyors és biztonságos módon tudjuk gyártani. (A munkautasítással összhangban.)

(8) Nettó idő

Ez mutatja, hogy mennyi időre van szükségünk minden egyes gyártási folyamathoz (az az idő, ami a folyamat minden lépésének végrehajtásához kell). Ezt az időt pedig úgy kapjuk meg, ha összeadjuk a kézi munka és a séta idejét az alkatrészspecifikus kapacitási ábrából.

Megjegyzés:

- ① A sétaidő tartalmazza a munkafolyamat következő lépése felé tett mozgást.
- ② Olyan folyamatok, amelyeket nem minden ciklusban végzünk – mint például a mérés vagy a vágószerszámok cseréje – nincsenek beleszámítva a nettó időbe.

Miután befejeztük a munkautasítás leírását, a jobb oldalon lévő mezőbe átmásoljuk a sztenderdmunka-táblázat tartalmát.

表 8 (加工の場合の例)

[illegible]

表9 組付の場合の例

昭和46年12月5日作成

全ページ中

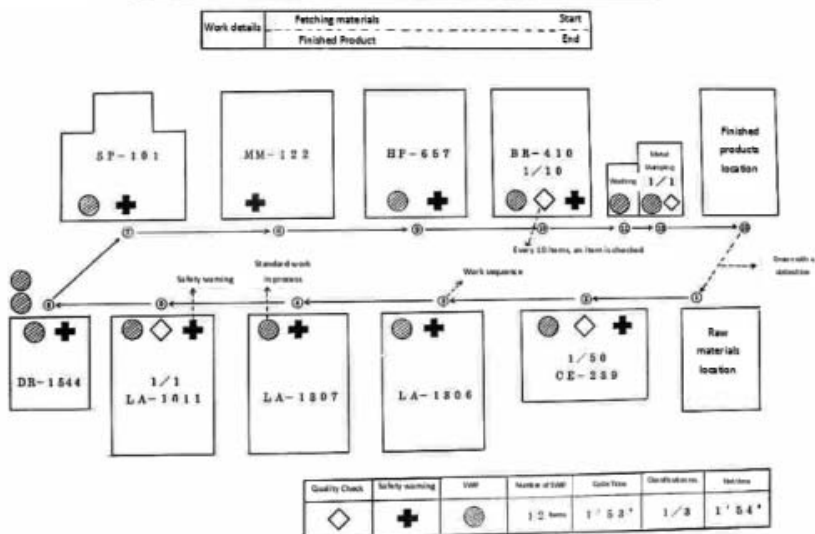
ページ

作業指導書				品番	45280	—	ホムホム	必要量	800	個/日	所属	氏名
				品名	ホムホムゴーストマシー			台帳番号	2/3			

順	作業内容	品名 仕様・サイズ	注意(正否・安全・やり易く)	定時の割合 分
1	ゴーストマシーを組付出員に取り付ける。		水平に押し込む。	63"
2	セクターシャフトにプレートシムを2枚 込みゴーストマシーに入る。		メーンシャフトをまわしながらセクターシャフトのローラーを 中心にもって行く。	15"
3	セクタープレートを取り付ける。		ボルト締付けトルク 600〜700 kg/cm	33"
4	エクストロスターをセットする。		一列に縦めた後1/3〜1/4もどしてロックする。	15"
5	セクターゴセットを入れて、クランプボルトを締める。		ボルト締付けトルク 800〜900 kg/cm	12"
6	取り出し、ローラーコンベヤに引っ掛ける。			04"

時間計 1' 32"

Sztenderd műveleti lap



- 41 Hasonló a 26-os ábrához 112. oldal « Kanban: éppen időben a Toyotánál»
 42 Hasonló a 27-es ábrához 113. oldal « Kanban: éppen időben a Toyotánál»
 43 Hasonló a 28-as ábrához 114. oldal « Kanban: éppen időben a Toyotánál»

5. FEJEZET

Minőség-ellenőrző táblázat

A minőség-ellenőrző táblázatot mindenképp bele kell foglalnunk a munkautasításba: a alkatrészek (ún. fontos biztonsági alkatrészek) minőségi ellenőrzésének a célját, valamint azon alkatrészekét, amelyek különösen kritikusak a munkaállomáson; milyen céllal, hol, ki, hogyan használta. A vágószerszámok cseréjét is beleírjuk, amelyek benne vannak az alkatrészszerkezetek kapacitástáblázatban, ezután pedig ugyanúgy kifüggesztjük, mint a szttenderdmunka táblázatot.

Most elmagyarázzuk a teljes táblázat tartalmát.

(1) Alkatrész cikkszám és neve

Az alkatrészszerkezet kapacitástáblázat alapján töltjük ki.

(2) Gép száma és a folyamat neve

A munkautasítás kézikönyv alapján töltjük ki.

(3) Írjuk le, hogy az alkatrész melyik részét ellenőrizzük. (Mit?)

(4) Írjuk le, hogy milyen mérőeszközt fogunk használni. (Hogyan?)

Például a készülék típusát.

(5) Beállítási idő és munka kezdete

Írjuk le, ki ellenőrzi a beállítási időt, a munka kezdetét, és hogyan fogják ezt megtenni.

Például: □cont2.... A csoportvezető 2 egymás utáni elemet ellenőriz.

(6) Mintavétel

Írjuk le, hogyan kell a mintavételes ellenőrzést elvégezni.

Пéлдáул: $\Delta 1/10$ Az ellenőr minden 10 darabból egyet ki-
vesz, és azt ellenőrzi.

(7) A vágószerszámok cseréje

Írjuk le, ki cseréli ki a vágóeszközöket, és milyen gyakoriság-
gal teszi.

Пéлдáул: $50/\square$ A csoportvezető cseréli a vágószerszámot
minden 50 darab után.

(8) Cél

Írjuk le azt a minőségi célt, ami lehetővé teszi, hogy a mun-
kadarabot magabiztosan továbbküldhessük a következő fo-
lyamathoz.

(9) Ábrázoljuk a minőség-ellenőrzés helyét egy egyszerűen
érthető ábrával.

(10) Miért?

Írjuk le, milyen okból végzünk minőség-ellenőrzést. Néhány
esetben ezt a pontot jól gondoljuk át, és ezt írjuk be első-
ként a táblázatba.

表 10 (印の数字は解説の順序)

品番	43201-36021	重要品質チェック表				機番	211-410	
品名	ネジドリグチャック					工程名	プレス・内径仕上組	
どこを	なにで	印セッティング時と作業始		取		刃具交換		ねらい
		だれが	いつ	だれが	いつ	頻度/だれ		
① キングピン孔	4P	☐	通 2	☐	1/20	50/	☐	通し検査 2.5φ +0.028 -0.007
② 当たり面(角度)	1-3P	☐	通 2	☐	1/20	50/	☐	当たり面 光順性 80%以上
			連続してチ ェックする		20ヶ所1ヶ 所取りチ ェックする			
								△ 作業者
								□ 組立
どうして	① キングピン換付防止 ② ハンドルの安定を計る							

6. FEJEZET

A sztenderd munka alapján végzett munkafolyamat

Nagyon fontos, hogy a supervisor/csoportvezető folyamatosan biztosítsa, hogy az emberek ragaszkodjanak a sztenderd munkához. Mindegy, mennyire jó a sztenderd eljárás, ha az emberek nem követik azt, a gyártási folyamat stabilitása megszűnik, a supervisor pedig el lesz foglalva a balesetek és a nem megfelelő termékek kezelésével. Ez nagyon sok felesleges aktivitáshoz vezet.

Ahhoz, hogy megértessük az emberekkel a sztenderd munkát, valamint hogy meggyőzzük őket annak követéséről, legelőször a supervisornek kell betéve ismernie a folyamatot. Nemcsak elméletben, hanem gyakorlatban is, hogy aztán megtaníthasson másokat is rá.

El kell tudnia magyarázni az okokat,⁴⁴ amiért követni kell a sztenderd munkát, megtanítani, mi történhet, ha mégsem tesszük ezt, és motiválni kell az embereket, hogy jó termékeket gyártsanak, és érezzenek felelősséget a termék minőségéért.

A supervisornek ellenőriznie kell a végeredményt a sztenderd munka bevezetésekor, illetve ha előfordul valamilyen

44 A supervisor a munkautasítás részletes munka lebontását használja az oktatáshoz. Ez a formátum tartalmazza a fő lépéseket, ezek kulcspontjait, valamint minden kulcspont okát, indoklását. Ez a kézikönyv feltételezi, hogy ismerjük a TWI Munkabetanítást.

rendellenesség. Alaposan meg kell vizsgálniuk ennek az okát, és ellenintézkedést kell hozniuk.

Ha az emberek nem követik a sztenderd munkát, meg kell találnunk az okát, és át kell alakítanunk a sztenderdet úgy, hogy az mindenki számára követhető legyen.

Ha a sztenderd munka megfigyelése közben rendellenesség történik, alaposan vizsgáljuk ki az okát. Ha hiányosságot tapasztalunk magában a sztenderd munkában,⁴⁵ fontos, hogy azonnal javítsuk ki, és szüntessük meg minden okát.

Fontos, hogy a supervisor csakis a tények alapján gondolkodik és cselekszik. Pontosán ezért kell ellenőrizni, hogy miként működik a sztenderd munka, és ezért kell az adott munka helyén gyakorlati tanácsokat biztosítani az emberek számára. A supervisor rutinszerűen megnézi a munkahelyet és ellenőrzi az aktuális helyzetet, mint például, az emberek a sztenderd munka szerint dolgoznak-e, valamint hogy megfelelően értik-e a munka kulcspontjait. Fontos, hogy a supervisorok átlássák az aktuális helyzetet azért, hogy tudjanak gyakorlati tanácsokat adni. Képzéskor fontos, hogy a supervisorok hatékonyan alkalmazzák a TWI Munkabetanítás módszerét (JI).

Sosem jelenthetjük ki, hogy „Nincs fejlesztési lehetőség, mert a jelenlegi sztenderd az egyetlen és legjobb módszer”. A sztenderd eljárás egy élő dolog, és soha nincs befejezve. Ezért fontos, hogy a supervisor megfigyelje, hol vannak a fejlesztési pontok⁴⁶ a sztenderd eljárásban, és nem szabad átsiklania a legkisebb rendellenesség felett sem.

A sztenderd munka a folyamatos fejlődés középpontja,⁴⁷ nem pedig egy olyan dolog, amelyet ha egyszer létrehozunk, hátradőlhetünk, és azt mondhatjuk: „Most már elég jók

45 Van e még hiányzó vagy helytelen kulcspont a munkaleírásban?

46 Ezek munkabiztonsági, minőségi és termelékenységi gondok. Ha nem követjük a kulcspontokat, az okot adhat a kudarca, valamint az is, ha kulcspontok hiányoznak, és ezért nem is lettek betanítva.

47 „Ha nem létezik sztenderd, nem létezhet kaizen sem” – Taiichi Ohno.

vagyunk.” A sztenderd munka a fejlesztések összegyűjtésével jött létre. Úgy kell erre gondolnunk, hogy a jelenlegi sztenderdjeink tele vannak felesleges cselekvésekkel, és ezért mindig újakat kell létrehoznunk folyamatos fejlesztésekkel.

A világ halad előre, új módszerek születnek. Ha nem csinálunk semmit, akkor arra leszünk kényszerülve, hogy a jelenlegi állapotot fenntartsuk. Ha elképzelünk olyan munkahelyeket, ahol a sztenderd munka sohasem változik, függetlenül attól, mennyi idő telik el, vagy olyan munkahelyeket, ahol elégedettek az adott állapot fenntartásával, mert minden fejlesztést végrehajtottak, amit csak tudtak; ezek a munkahelyek vissza fognak nyúlni a régi módszerekhez.

A supervisoroknak előrelátóan kell végrehajtania a fejlesztéseket, hiszen a sztenderd eljárás fejlesztése a supervisor küldetése a munkahelyen.

4. RÉSZ

A kanban rendszer

1. FEJEZET

A kanbanról

A kanban születése

Cégünk „kanban rendszere” a termelésben megszerzett tudás gyümölcse, eredeti dolog, egyike cégünk szimbólumainak, melyekre büszkék vagyunk. A kanban rendszert supermarket-rendszernek is nevezik; kifejlesztésekor supermarketeket használták mintaként.⁴⁸

A supermarketrendszer működtetésekor egy jelet alkalmaztunk, mely a termék cikkszámát és a gyártás megkezdésekor az egyéb fontos információkat mutatja. Így kezdtük el ezt a termelési rendszert „kanban rendszernek” nevezni.

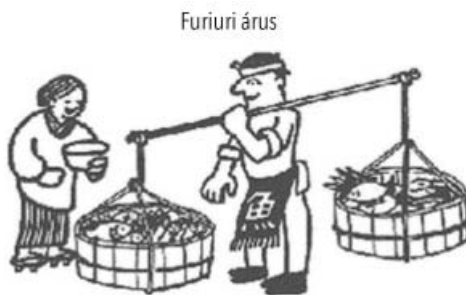
Ezt a rendszert 1963 körül kezdték hivatalosan használni. A Honsha gyár egy részlegében történt számos fejlesztés után egyre elterjedtebbé vált, végül minden gyárunkban bevezették.

A supermarket olyan piac, amelyben a vevők a megfelelő időben és mennyiségben be tudják szerezni a kívánt termékeket.

Az elképzelés alapja az, hogy a vevők nem fognak olyan árut vásárolniuk, amire nincs igényük, ugyanakkor a piac készleten tartja az árucikkeket, hogy a vásárlók bármikor megvehessék, amit csak akarnak.

48 A „kanban rendszer” célja egy virtuális szállítózsalag lemásolása. Ez egy jel, és a minimális jelinformáció a „mit kell tudnia”. A következő szint az, hogy „mit kell tudni, hogy a kommunikáció könnyebbé vagy nyilvánvalóbbá váljon” (például a küldő és a fogadó helye stb.).

A supermarketrendszer racionálisabb a hagyományos japán piacoknál, mint például a „Toyama vény nélkül kapható gyógyszer”⁴⁹, a „Háztól házig kereskedők” és a „Furiuri-árusok”⁵⁰, abban az értelemben, hogy ki-



küszöböli a veszteséget az eladó részéről (nem kell olyan árut cipelnie, amit nem tudni, mikor adhat el), és a vevő oldaláról is (elkerülve, hogy esetleg olyan dolgokat vásároljon, amelyre nincs is szüksége). Ennek a koncepciónak a gyártási módszerre való alkalmazása a mi supermarketrendszerünk.

Azáltal, hogy a piacot a megelőző folyamatnak, a vevőt pedig az azt követő folyamatnak tekintjük, a vásárló az előző folyamathoz, azaz a piacra megy, hogy átvegye a kívánt terméket, a kívánt időben és mennyiségben; míg az előző folyamatnak a következő folyamat igényével megegyező mennyiséget kell biztosítania.

Van azonban valami, amit a következő folyamat ellátásakor figyelembe kell venni. A vevő (vagyis a következő folyamat) szemszögéből nézve a kívánt terméknek a lehető legjobb minőségűnek kell lennie, a lehető legalacsonyabb áron.

A termelési részlegnek minőségi termékeket kell a lehető legalacsonyabb áron előállítania és kínálnia ahhoz, hogy megfeleljen a vevő igényeinek, ellenkező esetben elveszítheti a piacát.

49 A vény nélkül kapható Toyama gyógyszer a japán Toyama prefektúra gyógyszer-gyártói körében elterjedt értékesítési technika, amely jóval több mint 300 éves múltra tekint vissza.

50 A kifejezés az utcai kereskedőkre vonatkozik, akik a vállukon hordták és árulták portékájukat.

A költségcsökkentés rutinja felszámolja a pazarlást⁵¹

Hogyan készítsük el a lehető legolcsóbban? Gondoljuk át: Milyen munkafolyamat teremt értéket az autó esetében, mint termék?

A körülöttünk lévő emberek munkáját szemlélve, vannak, akik megvásárolják az autó gyártásához szükséges alkatrészeket, alapanyagokat, és ezeket feldolgozzák, szállítják, raktározzák; vannak, akik az alkatrészeket egy komplett autóvá szerelik össze; mások pedig az autókat tervezik és biztosítják, hogy a gyártási terveket zökkenőmentesen végrehajtsák. Vállalati tevékenységünk az „autó”-nak nevezett áru gyártásából áll úgy, hogy különböző területeken többen is kiveszik a részüket a munkából.

Mivel az autónak nevezett terméket létre kell hoznunk, azok az emberek a járművek előállítói, akik ténylegesen az autók leggyártásával foglalkoznak.

Feleslegesek azok a személyek, akik közvetlenül nem vesznek részt a gyártásban? Az autók gyártásához olyan emberek is kellenek, akik anyagokat, alkatrészeket szereznek be vagy járműveket terveznek. Különbség van az autót közvetlenül építő emberek munkájának tartalmában.

Lehetséges, hogy vannak köztük potyázók? Mondhatjuk, hogy ezeknek az embereknek a munkája jó eséllyel felesleges tevékenység.

Ha így gondolkodunk, rájövünk, hogy előrelátóan meg kell találnunk a felesleges tevékenységet a menedzsmentben és az adminisztratív részlegen, ami indirekt módon kapcsolódik az áru értékéhez, és törekednünk kell ezen felesleges tevékenységek felszámolására.

51 Ezt a részt nehéz volt lefordítani, mivel a közvetlen fordítás parazita vagy ingyenélő lenne. A kérdésfeltevés célja, hogy mérlegelje, vajon az offline tevékenységek hozzáadott értéket jelentenek-e, mint ha az illető parazita vagy ingyenélő volna.

A költségcsökkentés szemszögéből nézve fontos, hogy az „autónak” nevezett termék elkészítésekor megszabaduljunk minden szükségtelen kiadástól.



Itt válik elengedhetetlenné, hogy a vezetőségben és az adminisztratív

területeken mindenki feltegye magának a kérdést: „Lehetséges, hogy felesleges tevékenységeket végzünk?” „Végezzünk olyan munkát, aminek tényleges értéke van, és nyereséges”, és törekedjünk arra, hogy olyan munkát végezzünk, amiről bátran mondhatjuk, hogy „nem felesleges tevékenység”.

Amivel itt érdemes tisztában lennünk, az a tény, hogy a menedzsmentben és az adminisztratív területeken ugyanúgy előfordulhat felesleges tevékenység, mint az értéket közvetlenül előállító emberek munkájában.

Sok olyan eset van, amikor egy adott dologgal kapcsolatos minden munka szükségtelen tevékenység. Ne feledkezzünk meg arról, hogy a felesleges tevékenység nem csak emberekre vonatkozhat.

Például, ha van egy nagy raktár, amely mindig ugyanannyi azonos alkatrészt vagy nyersanyagot tartalmaz, kijelenthetjük, hogy azokra az alkatrészekre vagy alapanyagokra, illetve az ezeket tartalmazó raktárra talán egyáltalán nincs szükségünk. Ha van egy csodálatos berendezésünk, amit fél napig nem használunk, az szintén pazarlás.

Az általunk megcélzott költségcsökkentés az eddig leírt felesleges tevékenység kiküszöbölésére szolgál. Ami igazán fontos, az az, hogy megszabaduljunk minden felesleges tevékenységtől. Például, ha a berendezést – hogy megszabaduljunk valamely felesleges tevékenységtől –, nemcsak fél

napig, hanem teljes kihasználtsággal működtetnénk, ezzel túl sok felesleges alkatrészt gyártva, akkor minden – kezdve a munkaórától és az energiaköltségektől, az alapanyagokon, az alkatrészeken át egészen a raktárakig – szükségtelen tevékenységek láncolatává válik, ami költségnövekedést eredményez.⁵²

Ha úgy próbálnánk kiküszöbölni egy felesleges tevékenységet, hogy közben még több felesleges tevékenységet hozunk létre, azzal nem haladnánk előre.

Nagyon fontos, hogy nyitott szemmel járjunk, és megszabaduljunk minden felesleges tevékenységtől, amit eddig ismer tettünk. Ebben az értelemben mondhatjuk, hogy „a költségcsökkentési rutin nem más, mint a szükségtelen tevékenység megszüntetésének rutinja”.

A 'veszélyeztetett mozdulatok kezelésének' (Endangered Movement Management⁵³) első lépése

Megértettük, hogy a költségcsökkentés leghatékonyabb módja a felesleges tevékenységek megszüntetése. Ez azt jelenti, hogy a költségcsökkentési rutin a szükségtelen tevékenység felderítésével kezdődik. Van erre valami jó módszer?

A felesleges tevékenységek általában valahol az operátorok, a raktárak, az alapanyagok és a berendezések között rejtőznek, így nehéz megtalálni őket. Ezek a parazita tevékenységek szükségtelen tevékenység (*Muda*), kiegyenlítetlenség (*Mura*) vagy túlterheltség (*Muri*), azaz a 3M formájában léteznek. Normál

52 A Toyota kifejlesztett egy „megfelelő méretezésnek” nevezett gondolkodási folyamatot, amely ellenintézkedés volt a túlzott kapacitású berendezésekkel szemben. Néha ez egy sokkal kisebb készletmértékű berendezés, amelyet az adott folyamatszükséglethez igazítottak, így teljesen úgy működik, hogy megfeleljen a következő folyamat felhasználásának.

53 A szükségtelen tevékenységek eltávolítása a vizuális irányítással.

körülmények között, szakértő nélkül valószínűleg lehetetlen lenne felfedezni ezeket.

Ám ha a költségcsökkentési rutint csak néhány szakértő munkájaként fognánk fel, akkor nem mennénk sokra. Ez a rutin olyasmi, amire minden dolgozónak képesnek kellene lennie, ezért fontos, hogy mindenki számára könnyen elsajátítható legyen.

Mit kell tenni egy ilyen környezet kialakításához? Az első lépés a munka egyértelmű sztenderdizálása.

Egyetérthetünk abban, hogy ha nincs világosan meghatározva, milyen a sztenderd munkavégzés, az azt jelenti, hogy az emberek eltérő módon végzik a munkát, és ez különösen megnehezíti a szükségtelen tevékenység felfedezését. Ezen az úton tehát az első lépés a sztenderdizált munka kialakítása.

A második lépés a sztenderdizált munka betartásának biztosítása. Ha definiáljuk a sztenderdet, de az emberek nem követik azt, akkor az olyan, mintha meg sem határoztuk volna. Csak akkor mondhatjuk, hogy definiáltuk, ha mindenki követi. A sztenderdizált munka meghatározása és betartatása nehéz feladat.

Ha a sztenderdizált munkát nem pontosan követik, akkor lehetetlenné válik, hogy mindenki könnyen észrevegye a felesleges tevékenységeket.

A sztenderdizált munka olyan legyen, amit bárki könnyen követhet, és bárki könnyen megállapíthatja, hogy mások követik-e. (Részletekért lásd: 3. rész.)

Fontos, hogy ez legyen a szempont annak megítélésekor, hogy a sztenderdizált munka jó-e vagy sem. Ha jó színvonalú sztenderdizált munkát végzünk, és ügyelünk a betartására, akkor képesek leszünk meglátni az operátorok, raktárak, alkatrészek, alapanyagok, berendezések szintjén rejtőző felesleges tevékenységet, kiegyenlítetlenséget és a túlterhelést.

Például, az „A” termék gyártása szakaszosan történik, ahol egy tétel 200 darab; ha elkészül 100 darab, akkor egy speciális

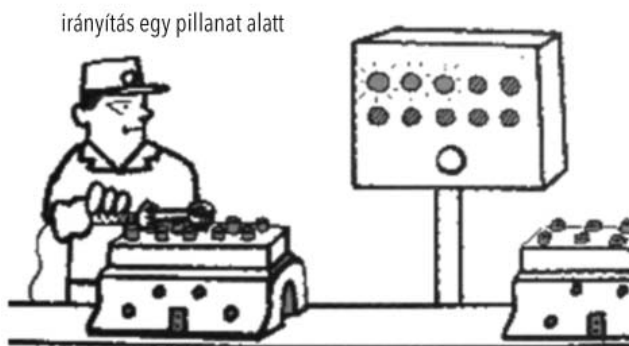
50 darabos dobozba tesszük őket. Ha maradt két dobozunk, újrakezdjük a gyártást, míg négy teli dobozunk nem lesz.

Ha így csináljuk, akkor a sztenderdizált munka könnyebben követhető, mint ha csak egyenként egymásra raknánk a kész termékeket. Aki ellenőrzi a folyamatot, könnyebben meg tudja állapítani, hogy az emberek követik-e a sztenderdet.

Ha egy lépéssel tovább megyünk, és bevezetünk egy szabályt, hogy a jelet a 3. doboznál helyezzük el, akkor a készlet ellenőrzése nélkül meg tudjuk mondani, mikor kell elkezdni a gyártást, és még könnyebb lesz a sztenderd tartása. Látni fogjuk, hogy a 100 darabos minimum készlet nem túl sok-e, vagy hogy kell-e 200 darabot gyártanunk.

Ha a 2 dobozból 1 még a termékek elkészítése után is megmaradna, az azt jelentené, hogy ez a doboznyi készlet felesleges tevékenységnek tekinthető, ezért meg kell szabadulni tőle és 1 dobozra kell csökkenteni a készletünket.

A fenti példából látható, hogy ha jó a sztenderdizált munkavégzés és a pontos végrehajtás, a problémás pontok spontán módon felszínre kerülnek, és nyilvánvalóvá válnak a felesleges tevékenységek. Könnyebben találhatunk támpontokat a fejlesztéshez.



Ahhoz, hogy a munkahelyet zökkenőmentesen irányíthassuk, fontos egy olyan rendszer, ahol a saját szemünkkel azonnal meg tudjuk állapítani, hogy mi történik – ez „vizuális irányítás”.

A „kanban” a vizuális irányítás egyik fontos eszköze

Cégünknek a munkahely irányítására sajátos módszere van. A vizuális irányítás más vállalatokkal összehasonlítva jóval fejlettebb szinten áll. A kanban a vizuális irányítás fontos eszközeként jelent meg. A kanban a munkahelyi irányítás egyik eszköze.

Ne csupán egy eszközként tekintsünk rá, mely az alkatrész-készletünk, gyártásunk, ütemezésünk, vagy szállítási utasítások adásához szükséges. A kanban eszközként való felhasználásával a munkahely irányítói körfolyamata gördülékenyen tud majd működni.

Értékelésünket arra kell fókuszálni, hogy a kanban hogyan tudja emelni a szükségtelen tevékenységek megszüntetésének hatékonyságát. Mindenki tisztában van azzal, hogy a munkaterület vezetői és csoportvezetői számára milyen fontos a vezetői kör(folyamat) sikeres működtetése. Fel kell ismernünk a kanbanok hatékony kezelésének jelentőségét ebben.

2. FEJEZET

A kanban gondolkodás

Úgy gondoljuk, hogy kellőképpen megértettük a kanban fontosságát a munkahely irányításának eszközeként. A következő fontos lépés, hogy a kanbanokat ügyesen használjuk fel. Teljesen meg kell értenünk a kanban gondolkodás alapelveit.⁵⁴

A munkahely alapos megfigyelése

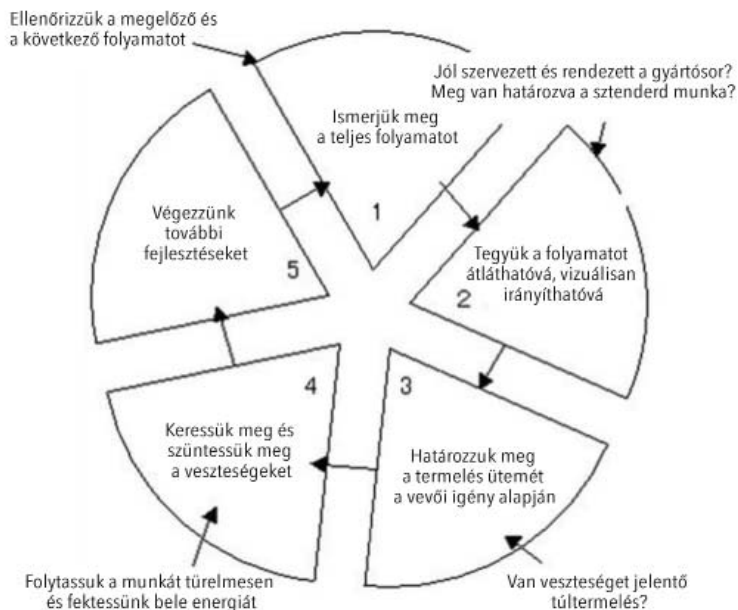
A fejlesztések folytatásához vagy a munka sztenderdizálásához elengedhetetlen a munkahely megfelelő megfigyelése azért, hogy a helyzet teljesen átlátható és érthető legyen. Vajon betartják-e az alapvető szabályokat?

A munkahelyi problémákat vizsgálva találunk utalásokat arra, hogy a csoportvezetők és a fehérgalléros munkatársak nem érik el, hogy a területen „az emberek a meghatározott módon végezzék a munkát”.

Egyes esetekben látjuk, hogy „itt probléma van”, de valójában nem a tényleges problémát látjuk, csak annak következményét.

Az ehhez hasonló dolgok szinte lehetetlenné teszik a vezetési körfolyamat megfelelő haladását. Miért történik ilyesmi?

54 A kanban rendszer célja egy virtuális szállítószalag létrehozása, mely összekapcsolja a gyártási folyamat egyes elemeit (gyártógépek, sorok, cellák).



A csoportvezetők és a szakemberek nem figyelik a munkahelyet? Természetesen nem ez a helyzet.

A gond az, hogy bár azt hiszik, figyelnek, messze nem elég az, amit csinálnak. Kijelenthetjük, hogy a problémák a megfigyelési módszerünkben rejlenek.

Először is, a megfigyeléshez szükséges hozzáállással.

Amikor az emberek összegyűjtöttek némi tapasztalatot, hajlamosak „elfogultan” tekinteni a dolgokra. „Ez eddig így volt, úgyhogy valószínűleg ezután is így lesz.” Ha így gondolkodunk egy probléma vizsgálatakor, végül azt látjuk majd, amit elvárunk. És nem figyelünk akkurátusan.

Fontos, hogy állandóan, minden elfogultság nélkül figyeljünk, mintha egy üres papírlap lennénk.

Másodszor, az emberek hajlamosak a felületességre.

Az első esethez hasonlóan a tapasztalattal rendelkező emberek gyakran úgy gondolják, hogy már rövid megfigyeléssel, azonnal rájöttek a probléma okára; a megfigyelés azonban soha nem állhat meg azon a ponton.

A gyökérok azon problémák mögött rejtőzik, amelyeket megtalálva úgy érezzük, kevés megfigyeléssel is megoldottuk a dolgot. Még akkor is, ha úgy gondoljuk, megtaláltuk a probléma helyét, fontos, hogy gondoljuk át a dolgokat: „Nem-nem, várjunk csak!



A problémának valahol sokkal mélyebben kell lennie”, és tovább kell folytatni a megfigyelést, sokkal kitartóbban.

Harmadszor: „Túl kevés idő áll rendelkezésre a megfigyeléshez.”

Ha a munkahelyen probléma merül fel, gyakran ezt mondjuk: „Maradjunk itt, és figyeljük folyamatosan körülbelül fél napig.” Ha elég időt szánunk a megfigyelésre, a gyökérok láthatóvá válik, és megtesszük a szükséges lépéseket.

Ha azt mondjuk: „Túl elfoglalt vagyok ahhoz, hogy ennyi időt szánjak rá”, az nem más, mint kifogás. Azért vagyunk elfoglaltak, mert olyan sok problémánk van. Éppen ez a magyarázat arra, miért kell időt szánnunk, és körülbelül fél napot figyelni, hogy megtaláljuk a helyes ellenintézkedést.

Megfigyelésünket azzal a céllal kell végeznünk, hogy megtaláljuk a tények mögött rejlő valódi okokat. Ilyen alapos megfigyelést ritkán hajtanak végre. Egy elégtelen megfigyelésen alapuló sztenderdizált munka nehezen lesz követhető, mert a munkahely aktuális állapotához nem illő túlterhelés⁵⁵ jelentkezik.

Másrészről, ha ez egy kiváló munkahely, folyamatosan keresik a javító intézkedéseket.

55 Az operátorok „áthidaló megoldásokkal” küzdenek, hogy megbirkózzanak az eltérésekkel (problémákkal), ugyanakkor a termelési elvárásoknak is megfeleljenek.

Mivel a problémák pillanatról pillanatra változnak a munkahelyen, kellően elfogulatlanul megfigyelve, tévedés nélkül meg lehet ragadni a probléma gyökerét.

A munkahely irányításának alapköve az állandóan változó munkahely kellő megfigyelése az általunk ismertetett gondolkodásmód segítségével. Ezáltal jó sztenderdizált munkát fejleszthetünk ki, amelyből aztán vizuális irányítási rendszer formálódik.

Létrejön a kanban hatékony felhasználásának alapja. A munkahely alapos megfigyelése a legfontosabb előfeltétele a kanban helyes alkalmazásának.

Az észszerűsítés és az emberek tiszteletére való törekvés

Ahhoz, hogy az irányítási körfolyamat zökkenőmentes legyen és megszabaduljunk a felesleges tevékenységektől, az első lépés a sztenderdizálás. Így lehetővé válik, hogy egy pillantással felmérjük a dolgokat: a sztenderdizált munkát könnyű nyomon követni.

Ennek érdekében gondosan meg kell szabadulnunk valamennyi visszatartó tényezőtől. Fontos, hogy az egyszerűsítésre törekedjünk.

A munkahelyi műveletek között vannak olyanok, amelyek első ránézésre bonyolultnak és kibogozhatatlannak tűnnek. Még ha így is van, szóba sem kerülhet, hogy rögtön feladjuk. Nagyon fontos, hogy kitartóan vizsgáljuk az összetett tevékenységeket, és a bonyolult műveleteket egyszerűbbekre bontsuk.

Ezután erőfeszítéseket kell tennünk a kivételek, eltérések eltávolítására. Például azért, hogy leplezzünk olyan problémákat, mint a gépek gyakori meghibásodása vagy a hibás termékek ismételt felbukkanása, így végül oda jutunk, hogy nem szabványos munkát végeztetünk az emberekkel. Végző soron ez lesz az oka a sztenderdizált munka be nem tartásának.

A mennyiség és a minőség stabilizálása érdekében folyamatosan dolgoznunk kell a kivételek megszüntetésén. Fontos, hogy erőfeszítéseket tegyünk a bajok elhárítására. Ez a törekvés a felesleges tevékenységek, az kiegyenlítetlenségek és a túlterhelés megszüntetésének attitűdje; az észszerűsésre való törekvés.

Az ilyen észszerűsésre való törekvés miatt maga a munka monotonná és leegyszerűsítetté válik. Ha nem találunk ki valamilyen ellenintézkedést, az előbb-utóbb elidegenedéshez vezethet a munkahelyen. Tény, hogy ez valós problémaként jelenik meg a tömeggyártásban, például az autóiparban.

A racionalizálásra való törekvésnek és az emberek tiszteletének összeegyeztethetőnek kell lennie. Ez a kanban rendszer gondolkodásmenete, cégünk alapötlete. Ha fenn tudjuk tartani a munkahelyen a vizuális irányítást, az azt is jelenti, hogy minden ott dolgozó képes lesz felismerni a problémákat és a fejlesztéseket, így könnyű lesz kiszűrni a felesleges tevékenységeket is.

Még ha a munka maga monoton is, mindenki részt vehet a tevékenységek fejlesztésében azáltal, hogy észreveszi a felesleges tevékenységet. A dolgozó tisztában lesz azzal, hogy ő is részt vehet a munkahely jobbá tételében. Amikor sikerélményt érezhet valaki, mert az ő segítségével hajtottak végre egy fejlesztést, az hozzájárul az emberek iránti tisztelet helyreállításához – egy kemény üzleti területen.

Ami igazán számít: olyan környezetet alakítsunk ki a munkahelyen, ami mindenkit arra ösztönöz, hogy részt vegyen ezekben a tevékenységekben. A kanbant használóknak különös erőfeszítéseket kell tenniük egy olyan környezet kialakítására, ahol mindenki közreműködhet a szükségtelen tevékenységek eltávolításában, valamint törekedni kell arra is, hogy a racionalizálásra való törekvés és az emberek iránti tisztelet egymással összeegyeztethető legyen.

Folyamatos erőfeszítések a fejlesztés érdekében

Mi a fejlesztő gondolkodás lényege? A szándék, hogy megszüntessük a felesleges tevékenységeket.

Az „alapos megfigyelés” és a „racionalizálásra való törekvés” az alap. A „folyamatos fejlesztések” (kaizen) nevű házat azután kell felépíteni, hogy ezt az alapot szilárdan megépítettük.

Azt mondják, a fejlesztési tevékenységek alapja a tudományos szemléletmód. Elmagyarázzuk, hogy ez mit jelent.

Először is, hogy megtaláljuk a problémás pontokat, használjuk az 5W 1H-t, 5-ször használva a „Miért?” kérdést; cégünk így alkalmazza a tudományos megközelítést. Az „5W 1H” kérdező módszer azt jelenti, hogy ha kétségeink vannak, a következő kérdéseket tesszük fel: „Miért? Mit? Hol? Mikor? Ki? Hogyan?”⁵⁶

Sok olyan eset van, amikor a kérdezés csak felületes problémafeltárással végződik, és az alapvető problémát nehéz megtalálni.

Például, tegyük fel, hogy egy gép nem működik.

„Miért állt meg?” „Mert a kapcsoló nem működik.”

„Miért nem működik?”

„Mert olaj van a kapcsolóházban.”

„Miért van benne olaj?” „Mert a kenőanyag csőve áthalad a kapcsolóházon, és a csatlakozásnál szivárog.”

„Miért szivárog?” „Miért halad át a cső a kapcsolódobozon?”



⁵⁶ Ironikus, hogy a Toyota milyen gyorsan elfelejtette az 5W 1H módszer eredetét. Szükség volt ipari mérnökökre és ennek a szakterületnek az eszköze a Munkamódszerek (TWI JM) fejlesztési folyamata. A Munkamódszerek kérdéssor arra ösztönöz, hogy jobb módszereket fejlesszenek ki. A 5-Whys kérdéssornak más a célja: ássunk mélyre, hogy felfedezzük egy probléma gyökereit.

Nagyon fontos, hogy ismételgessük a miérteket. Ha így teszünk, felszínre hozhatjuk a probléma gyökérokat, és lényegre törő intézkedéseket tudunk hozni, hogy megakadályozzuk a probléma ismétlődését.

Ebben a példában, ha csak egyszer tettük volna fel a „Miért?” kérdést, azt az intézkedést hozhattuk volna, hogy kicseréljük a kapcsolót, míg három kérdéssel megjavíthattuk volna a csatlakozást egy ragasztószalaggal. Öt kérdéssel átalakíthatjuk a csövet úgy, hogy ne haladjon át a kapcsolóházon. Jól látszik, hogyan haladtunk egy felületes intézkedéstől egy alapvetőig, amely megakadályozza a probléma megismétlődését.

Az 5 Miért gondolkodásmód a korábban tárgyalt „Alapos megfigyelés”-re utal vissza. Ahhoz, hogy a problémákat megtaláljuk, „minden elfogultság nélkül kell figyelnünk, mintha minden tiszta lappal indítanánk”, és „meg kell találnunk a tények mögött rejlő valódi igazságokat”. Ehhez a „maradjunk a helyszínen és figyeljünk körülbelül fél napig” hozzáállás szükséges.

Másképp megfogalmazva, ez elvezet minket a „csinálj mindent az 5 Miérttel” következtetéshez. Egy dolog fontos a fejlesztési/javítási javaslat megfogalmazásakor: úgy vizsgáljuk a dolgokat, hogy közben minden összefüggést figyelembe veszünk.⁵⁷ Ez egy ötletek sorozatán alapuló gondolkodási folyamat, amellyel elkerülhető, hogy egyetlen gondolkodásmód vagy ötlet csapdájába kerüljünk.

Például a kiszervezett helyszínen, máshol gyártott A és B alkatrészeket a mi telephelyünkön szereljük össze. Mivel az A és B alkatrészek összeszerelése nehézkes, szeretnénk, ha az alvállalkozó a szállítás előtt összeszerelné őket.

57 Ez a Job Relations (Munkakapcsolatok – TWI-módszer) követelménye a „Mérlegelj és dönts” lépésben, hogy vegyük figyelembe egy intézkedés hatását az összes félre, egyénre, csapatra, részlegre, vállalatra, vevőre, stb., valamint többféle megoldási lehetőséget fontoljunk meg, hogy a legjobbak közül tudjunk választani.

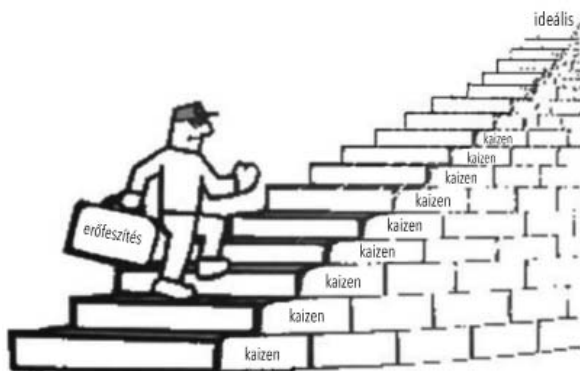
Ebben az esetben, ha a külső vállalkozó által végzett összeszerelés csökkentené a munkaórák számát, az megfelelő lenne. Ha viszont megnövelné azokat, akkor valószínűleg mindenki furcsának találná ezt a kiszervezést.

Ha csak a saját munkahelyünk fejlesztésére gondolunk, gyakran előfordulhatnak a fentihez hasonló esetek. Ha mérlegeljük a fejlesztési javaslatokat, fontos, hogy olyat keressünk, ami nemcsak a mi munkahelyünket, hanem a kapcsolódó szereleket is figyelembe veszi, tehát átfogó hatása van.

Ez a gondolkodásmód különösen fontos egy olyan összetett iparágban, mint az autógyártás. Ha még tovább bővítenénk a skálát, az végül egy teljes Toyotát átfogó fejlesztési javaslathoz vezetne.

Miután megfogalmaztuk a fejlesztési javaslatot, és a gyakorlatba való átültetésnél tartunk, kitartónak kell lennünk a megvalósításhoz. Még ha el is jutunk addig, hogy megfogalmazzunk egy fejlesztési javaslatot, teljesen értelmetlen lenne az egész, ha az nem valósulhatna meg. Ebben az értelemben a fejlesztési tevékenységek sikerét vagy kudarcát az eredmények határozzák meg.

Ha fejlesztésekre kerül sor, a megvalósítás a legnehezebb feladat. Ahhoz, hogy a megvalósítás sikeres legyen, az szükséges, hogy mindenki megértse, elfogadja és kövesse azt.



Minél csodálatosabb és újszerűbb egy fejlesztési javaslat, a kapcsolódó osztályok munkatársai annál nagyobb ellenállást tanúsítanak majd a megvalósítással szemben.

Azok a lehetőségek és kitartó intézkedések, amelyek legyőzik az akadályokat, proaktívan vezetve ezzel a megvalósításhoz, a folyamatos fejlődés házáat építik fel. Ilyen attitűddel újra és újra megismételjük a fejlesztési tevékenységeket, melyek során az egyik fejlesztés vége a másik kezdete lesz. Olyan ez, mintha egy lépcsőn haladnánk felfelé, fokról fokra. Folytonos erőfeszítést kell kifejtünk a fejlődés érdekében.

A dolgok nem a tervek szerint alakulnak

Megvitattuk a kanban gondolkodást a fejlesztési tevékenységekre fókuszálva; most más szemszögből fogunk beszélni róla.

A helyzet az, hogy a dolgok általában nem úgy mennek, ahogy elterveztük.

Ahhoz, hogy bármit is elérhessünk, olyan tervet kell alkotnunk, amely az aktuális helyzethez leginkább illik. Ennek a tervnek megfelelően határozzuk meg az előírásokat és a kritériumokat, és adunk utasításokat, kéréseket a megvalósítás érdekében.

Bármennyire végrehajthatónak tűnik is a terv, sok esetben nem úgy megy a megvalósítás, ahogyan elhatároztuk. Bár lehet eltérés a mértékben, a dolgok, amiket korábban elterveztünk, egy kicsit más formában fognak megjelenni.

Bármilyen szigorú is a terv, el kell fogadni, ha számítási hiba csúszik be – ezt valamilyen más módon kell kezelni, majd korrigálni.

Ezt minden igazi gyakorló szakember tudja. A kanban a bölcsesség ékköve, melyet az ilyen hibák kiküszöbölésére találtak ki.

Az elképzelés, hogy minden úgy halad, ahogy elterveztük, olyan, mint az ellenőrzött és tervezett gazdaság (azaz a tervgazdálkodás) gondolata.



Egy tervgazdálkodásban például létrehozuk a tervünket, beleértve azt is, hogy minden a lehető legjobb módon fog menni, majd megpróbáljuk eszerint irányítani a dolgokat. A valóságban viszont az emberi természetből adódó cselekedetek vagy a környezet váratlan változásai miatt minden, aminek jól kellett volna mennie (ahogy jósoltuk), kudarccal végződik, amint a tényleges helyzet eltér a várttól.

Ahhoz, hogy a munka kiegyensúlyozott legyen és összességében gördülékenyebben működjön, nem arra van szükség, hogy a tervet megszállott módon próbáljuk lépésről lépésre követni. Jobb, ha a termelésben tapasztalt eltérésekkel természetes módon korrigálunk.

Ez kell, hogy a tervezés és a kivitelezés közötti hézagot áthidaljuk, továbbá, hogy megoldjuk a problémákat ott, ahol kialakultak. A tervezés és a végrehajtás közötti rés megszüntetése – ez az elképzelés a kanban gondolkodás nagyszerű pillére.

3. FEJEZET

Mi a kanban?

A kanban szerepe

A kanban a termelési igény megjelenésére szolgál (jelzés). Ez a kanban első funkciója.

Ez egy automatikus utasítás jel, melyben olyan információk jelennek meg, mint: „mit, mikor, mennyit és melyik módszert lenne jó használni a gyártáshoz és szállításhoz”. Ha megnézzük a kanbant, minden itt felsorolt információk egyértelműek, mint a gyártási mennyiség, idő, módszer és sorrend, vagy a szállítási mennyiség, szállítási idő, szállítási cél, raktárak, szállítási eszközök és konténerek.

Általában a „Mit, mikor és mennyit?” információkat a tervezésért felelős személyek állítják össze írásos dokumentumok formájában – ilyenek például a gyártási és szállítási ütemtervek, a gyártási és szállítási utasítások nyomtatványai –, majd elküldik ezeket az adott gyártási lépésnek. Ez természetesen szükségtelen tevékenységek megjelenéséhez vezet mindenfelé a területen.

Az olyan információkat, mint a „gyártási módszer”, „szállítási célállomás és raktárak”, a munkahelyi íróasztal egyik sarkában tartják, mint a munka sztenderd munka-dokumentumait. Az emberek nehezen tudják megfelelően követni az információkat, és ez az egyik oka a hibásan elvégzett munkának.

Következtetés:

- ① Mindig képesnek kell lenni a sztenderd műveleti lap végrehajtására.

- ② A munkahely aktuális állapotának megfelelő utasítások automatikusan jelenjenek meg.
- ③ A többletmunka, a papírok (nem dokumentumok) áradatának megelőzése a tervezéssel megbízottak részéről.

Ezeket a pontokat megcélozva jött létre a kanban. Használatával eltűnnek a felesleges papírok. A kanban második funkciója az, hogy kéz a kézben, hiba nélkül együtt mozogjon a tényleges termékekkel.

Mint korábban említettük, a kanban a vizuális irányítás egyik eszköze, ennek konkrét kifejezéséhez fontos, hogy a második funkció összekapcsolódjon az elsővel.

Ha sikerül elérni, hogy a tényleges termék és a kanban hibátlanul egybevághjon:

- ① lehetetlenné válik a túltermelés.
- ② Ismertté válik a prioritási sorrend a gyártásban (a folyamatosan felhalmozódó kanbanokat előre kell venni).
- ③ Az aktuális termékeket könnyen lehet kezelni.

Ha a kanban alkalmazása a két funkció alapján történt, akkor lehetővé válik az általunk megcélzott vizuális irányítás.

Vizuális irányítással a csoportvezetők megtudhatják a következő dolgokat, melyek legfontosabbak a munkahely irányításához:

- ① a szttenderd munkának való megfelelés állapota,
- ② az aktuális termelési folyamat képességeinek megértése,
- ③ az aktuális gyártási folyamat készletének állapota,
- ④ a munkaerő el-/beosztás megfeleléségi szintje a folyamatban,
- ⑤ a munka előrehaladásának helyzete a következő folyamatban,
- ⑥ a következő gyártási folyamat sürgősségi foka (a munka prioritási foka az aktuális gyártási folyamatban).

A kanban kéz a kézben megy az adott termékkel



A kanban kéz a kézben megy az adott termékkel. Az eltérés mértékéig ezzel a két funkcióval az emberek sztenderdizált munkát tudnak végezni, az adminisztrátor pedig vizuális irányítást végezhet.

Ez is „kanban”

Ha a „kanban” szót halljuk, a téglalap alakú kanbankártya jut eszünkbe műanyag tasakban, ami a kihelyezett alkatrészek szállítási utasítását tartalmazza, vagy a fémlemezen lévő kanban, ami általában a házon belüli gyártási folyamatokban látható.

Viszont olyan eszközök, tárgyak is kanbannak számítanak, amelyeket kanban funkciókkal ruházunk fel.

(A) Kocsik is lehetnek kanbanok

Üzemeinkben a szerelési egységek, például motorok vagy sebességváltók futószalagokon történő továbbításakor csak a kijelölt kocsikat használjuk; így csak egy bizonyos mennyiséget lehet gyártani ezekből. Azok a kocsik kanban szerepet töltenek be.

Amikor például az összeszerelő sor mellett egy sztenderd mennyiségű készlet van az alkatrészekből (3–5 db), és az egyes alkatrészeket a készülő járműre szerelő részleg (például az,

amelyik a motort szereli) hoz egy üres kocsit, majd az összeszerelő soron elcseréli egy olyan kocsihoz, amelyben már ott az alkatrész.

Nos, bár ebben az esetben ezekhez a kocsihoz nincsenek kanban kártyák rögzítve, de:

① a csere szabályainak meghatározásával és ② a kocsi számának szabályozásával ugyanaz lesz a hatás, mintha kanban kártyákat használnánk.

Például az egyes részegységszerelő sorokon, még ha többet szeretnénk is előállítani a szükséges mennyiségnél, ha nincsenek üres kocsi, nem lesz tárolóhely az elkészült egységek számára, és az érintett sor leáll (a teljes munkaterhelés ideálja), valamint a nagy összeszerelő gyártósor is. Nem tarthatunk további készletet, csak azt, ami a kocsihoz van jelölve. A kocsi a kanban kártya szerepét tölti be.

Megmunkáló üzemekben előfordul, hogy a saját gyártású alkatrészeket a gyártási szakaszok között kanban kártya használata nélkül szállítják.

Az előző példához hasonlóan kocsi (vagy doboz) tölti be a kanban szerepét, és bár nincsenek kanban kártyák, elmondhatjuk, hogy a kanban szerint szabályozott gyártás és szállítás folyik.

(B) A „kijelölt hely” is kanban

Csarnokainkban sok folyamatosan mozgó szállítószalag van az anyagmozgatás és szerelésének módszereként. Ezekre helyezzük az alkatrészeket, amiket aztán például lefestünk, vagy a gyártósort látjuk el az összeszereléshez szükséges alkatrészekkel így.

Amikor ezeket a szállítószalagokat különféle alkatrészek szállítására használjuk, hogy ne tévesszük el, hogy „mikor, melyik alkatrészt és mennyit rakjunk be”, a megfelelő helyeken, megfelelő távolságokban megjelenítjük a szükséges alkatrészek helyét. Ha csak a jelzett alkatrészeket rakjuk fel ezekre a helyekre

(ezeket nevezzük „kijelölt helyeknek”, amelyek a szállítószalaggal együtt mozognak), akkor lehetséges lesz az alkatrészek folyamatos, zökkenőmentes továbbítása és a sor ellátása.

A „kijelölt hely” is egyfajta kanban, amely kanban kártyaként működik. Az ilyen típusú kanban használatával hatékonyan tudjuk majd alkalmazni a kanban gondolkodást.

A „kanban” felhasználásának széles köre

Az előző részben láttuk, hogy ha nincs is kanban kártyánk, a kanbanok különféle formákban létezhetnek. Ebben a részben példák segítségével magyarázzuk el, hogy „a kanban valami ilyesmi kezelésére is használható”.

A kardántengelyekbe kiegyenlítő súlyok vannak beépítve. Ötféle kiegyensúlyozó súly létezik, és a kardántengely kiegyensúlyozatlanságának mértéke szerint választjuk ki, hogy közülük melyik szükséges, majd beszereljük azokat. Ha nincs kiegyensúlyozatlanság, akkor egyiket sem kell beszerelnünk, de szükség lehet több súly felszerelésére is, az alkatrésztől függően. Nem olyan, mint a többi normál alkatrész, melyeknél a felhasználási mennyiség megállapítható a gyártási tervből.

Ha ehhez hasonló alkatrészekkel van dolgunk, és nem megfelelően kezeljük azokat, sürgős szükséglet merülhet fel (alkatrészhiány), vagy felesleges készlet halmozódhat fel.

Ez azt jelenti, hogy a folyamatban lévő gyártás ütemezését vagy a szállítási ütemtervet gyakran módosítani kell majd, és minden egyes gyártási folyamatban (a súlyok gyártása → szállítás → felhasználás) csapdába kerülünk, mivel az ellenintézkedések sorában felesleges tevékenység és dokumentáció, papírok keletkeznek.

Az ilyen típusú gyártási folyamatoknál a kanban rendszer bevezetéséig sok problémával találkozunk, mivel nem mentek simán a dolgok. Néha fel is adtuk, mondván: „Amíg ez az alkatrész ilyen, addig nincs mit tenni.”

Ahhoz, hogy a gyártási folyamatokat zökkenőmentesen menedzseljük, nagyon pontosan kell tudnunk az egyes folyamatokban szereplő ötféle alkatrész készletét, mindig a készlet tényleges állapotát kell mutatni, hogy a folyamatban lévő gyártás és a belső logisztika gondoskodhasson arról, hogy ne forduljon elő alkatrészhiány vagy felesleges készlet.

E célok érdekében vezették be a kanbant ezekben a gyártási folyamatokba. Megszűntek a fennálló problémák, felesleges papírok, dokumentumok nélkül, zökkenőmentesen végezhetjük el a folyamatban lévő munkákat, szállítást és készletgazdálkodást.

- ① Azáltal, hogy a kanbant a tényleges termékekhez kapcsoltuk, mindig pontosan ellenőrizhettük azokat.
- ② Azáltal, hogy a kanban a gyártási folyamatok között haladt, lehetővé vált, hogy a folyamatban lévő munkákat és a szállítást mindig a kívánt sorrendben végezhessek.
- ③ Ennek eredményeként az öt típus készletállományát stabil szinten tudtuk tartani, illetve nagymértékben csökkenteni tudtuk a készlet mennyiségét.

Ami ezt a példát értékesé teszi, az, hogy egyesek néha úgy vélik, hogy „a kanban csak olyan alkatrészek kezelésére használható, melyek napi szinten stabilitást mutatnak”.

A kanban szabályokban a „termelés stabilizálása és a kiegyenlítés” fontos feltételek; de ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy „hacsak nem olyan alkatrészről van szó, melynek felhasználása stabil, a kanban nem használható”.

A kanban nemcsak egy eszköz, amely stabilan fogyó, vagy csak általános célú alkatrészek kezelésére szolgál, hanem olyan speciális alkatrészek kezelésére is hatékonyan alkalmazható, amelyek felhasználása nem kiegyenlített, és amelyeket elsősre lehetetlennek tűnik a kanban segítségével kezelni. Ha megértjük a „kanban gondolkodást”, akkor ezt tisztán láthatjuk majd.

Csak azután kezdjük majd felfogni a kanban valódi értékét, hogy kipróbáltuk használatát az ilyen alkatrészek kezelésére. Ezekből a példákból megértjük, hogy ha bölcsek vagyunk, a kanbant különböző célokra és sokféle formában használhatjuk, és ez nagy erőt képvisel majd a termelés vezetés színvonalának emelésében.

A kanban felhasználásának mértéke jelezheti, hogy milyen magas szintű egy termelés vezetése. Ilyen értelemben véve a kanban a munkahelyi bölcsesség ékköve. A konkrét tartalomnak változnia és fejlődnie kell. Ha úgy tűnik, örökké ugyanazt a kanbant használjuk, az azt jelenti, hogy ez a munkahely nem tesz elég erőfeszítést.

4. FEJEZET

Kanban szabályok

Minden eszköz hatékonyan eléri a célját, ha megfelelően használják, míg ha helytelenül alkalmazzák, az akadályozza a cél elérését. Ugyanezt elmondhatjuk a kanbanról is, ami a termelés vezetésének hatékony eszköze.

Ebben a szakaszban ismertetjük a kanbanok működésének előfeltételeit, vagyis a kanban szabályait.



1. SZABÁLY: Ne küldj hibás terméket a következő folyamatnak! A hibás termékek gyártása azt jelenti, hogy nyersanyagokat, berendezéseket és munkaerőt használunk fel valamiért, ami nem adható el. Ez a szükségtelen tevékenységek legrosszabb fajtája, és ellentétes a költségcsökkentési törekvéseinkkel.

Ha hibás termékeket találunk, megelőző intézkedéseket kell tennünk, melyek minden mással szemben előnyt élveznek, hogy a hiba ne ismétlődhessen meg. Kövessük teljesen végig a hibaelhárítási tevékenységet; az 1. szabály tehát: „Ne küldj hibás termékeket a következő gyártási folyamatnak!”

Ha betartjuk az 1. szabályt:

- (A) A hibás terméket előállító gyártási folyamat azonnal képes lesz észlelni a hiba megjelenését.
- (B) Ha nincs beavatkozás, a következő folyamat leáll, vagy hibás termékek halmozódnak fel a saját folyamatukban, így a probléma azonnal világossá válik, a vezetőség és a csoportvezetők egyeztetnek, hogy megakadályozzák a hiba megismétlődését. Ellenintézkedéseket kell tenni.

A hatékony kanban rendszerhez elengedhetetlen az első szabály követése. Összpontosítani kell az autonotation-re (*jidoka*), ami biztosítja, hogy mindig megfelelő termék menjen a következő folyamathoz.

A kanban rendszer hatékony működéséhez az 1. szabályt kell követni. Erőfeszítéseinket az „autonomizálásra” (*jidokára*) kell fókuszálnunk, mivel ez garantálja, hogy soha ne küldjünk hibás termékeket a következő gyártási folyamatba.

2. SZABÁLY: A következő gyártási folyamat igény szerint vesz át

A 2. szabály kimondja, hogy a következő gyártási folyamat csak a kívánt mennyiséget veszi át, a kívánt időpontban.

A kívánttól eltérő időpontban, vagy a szükségesnél nagyobb mennyiségben előállított termékek és azok átszállítása

a következő gyártási folyamatba sok szempontból veszteséget okoz.

A veszteség eredhet például a többletmunkából: előfordulnak a többletkészletből adódó különféle típusú veszteségek, ilyen a pluszberendezések használatából eredő veszteség, amelyeket annak ellenére is bevetünk, hogy több gépünk van a kelletténél (mert nem is vagyunk tudatában a többletnek), valamint az abból eredő veszteség, hogy nem tudjuk, hogy melyik gépünk a szűk keresztmetszet; de a legnagyobb veszteség az, ha előállítunk valamit, amire nincs is igény, amire pedig van, azt nem tudjuk legyártani.

Az ilyen veszteségek kiküszöbölése érdekében a 2. szabály rendkívül fontos. Elmagyarázzuk, mit kell tennünk, hogy ezt a szabályt hiba nélkül alkalmazhassuk. Ha betartjuk az 1. szabályt, miszerint „a hibás termékeket nem szabad a következő folyamatba engedni”, akkor a folyamat során keletkezett hibás termékeket megtalálhatjuk. Nincs szükség másoktól szerzett információkra, és szállíthatjuk a megfelelő minőségű darabokat. A következő gyártási folyamat által igényelt időzítés és mennyiség nem olyan dolgok, amelyeket a jelenlegi gyártási folyamatból meg lehet állapítani, ezek csak azután válnak ismertté, hogy másoktól megkaptuk ezt az információt.

Ezt az információt minden gyártási folyamathoz szükséges megadni. Megjelenik egy tervezésért felelős személy, és elkészíti a félkész gyártás ütemtervének nevezett programot, amely tartalmazza ezeket az információkat, majd ismerteti azt.

A félkész gyártás ütemterve különböző tényezőkre vonatkozó feltételezést fogalmaz meg, mint például a berendezések rendelkezésre állása, vagy a hibás termékek aránya; már kifejtettük, hogy az aktuális termelő munkahely nem követi az ilyen feltételezéseket a valóságban.

Az előrejelzés és a valóság közti különbség miatt nem lehet finoman és időben reagálni a folyamatközi terv változásai-

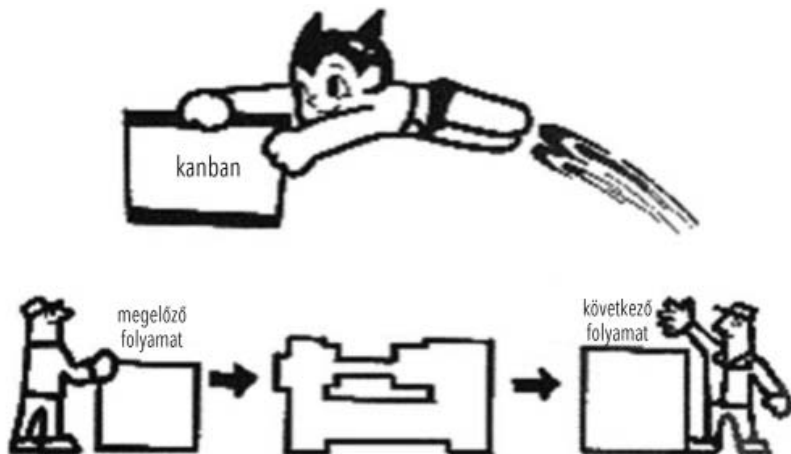
ra. A megrendelések sikeres teljesítése és mozgatása minden gyártóhelyen probléma.

Ez haszontalan információk áradatához vezet, a munkahelyen pedig egyfolytában felesleges tevékenységek jelennek meg.

Mi lenne, ha az „ellátjuk a következő folyamatot” elv helyett inkább a következő folyamat venné fel kizárólag a kívánt mennyiséget a kívánt időben, vagy egyszerűen azt mondanánk: „A következő gyártási folyamat igénye szerint vesz át”?

Az utolsó folyamattól, azaz a jármű-összeszereléستől az első folyamathoz, azaz az alapanyagok szállításáig, kivétel nélkül minden gyártási folyamat csak a szükséges mennyiséget veszi fel a kívánt időben. Egyik folyamatban sem kell információt kérni másoktól a következő gyártási folyamatra vonatkozó időzítéssel és a szállítandó mennyiséggel kapcsolatban.

Azáltal, hogy az „ellátás” fogalmát „átvételre” változtattuk, meg tudunk oldani egy nehéz problémát.



Rögzül a 2. szabály, hogy „a következő gyártási folyamat átvesz”. Annak elkerülése érdekében, hogy a következő gyártási szakasz tetszés szerint „vegyen át”, elengedhetetlen a szabály konkrét megfogalmazása.

„Ne vegyél át kanban nélkül.”

„Ne vegyél át többet, mint ahány kanban van.”

„A kanbannak a termékkel együtt kell mozognia.”

A kanbanok használatának ilyen alapelvei szükségesek a következő folyamatban, hogy megvédjük a 2. szabályt.

3. SZABÁLY: Csak annyit termelj, amennyit átvesznek!

Úgy gondoljuk, hogy a 2. szabály kiterjesztéseként megjelenő 3. „Csak annyit termelj, amennyit a következő folyamat átvett” szabály fontossága érthető az előző szakaszban foglaltak alapján.

Feltétel, hogy a jelenlegi gyártási folyamat készletét alacsonyan tartsuk. Csak akkor lesz hatékony a 3. szabály, ha követjük az olyan felhasználási elveket, mint a „Nem szabad a kanbanok számánál többet átvenni”, és a „Gyártsunk a kanban sorrendje szerint”.

A 2. és 3. szabály követésével cégünknel az összes gyártási folyamat olyan hatékony, mintha egyetlen szállítószalag kötné össze őket, és így szinkronba kerülnek.

Ha végiggondoljuk, hogy a szállítószalag bevezetése milyen nagy hatással bírt a munka sztenderdizálásában és a költségcsökkentésben, akkor teljes mértékben érthetővé válik a szinkronizáció jelentősége.

4. SZABÁLY: A termelés kiegyenlítése⁵⁸

A 3. szabály betartásához elengedhetetlen, hogy minden gyártási folyamat rendelkezzen a szükséges berendezésekkel és létszámmal, melyek lehetővé teszik, hogy a kívánt időben csak a kívánt mennyiséget állítsák elő.

Ha feltételezzük, hogy változó a következő folyamat átvételi mennyisége és ütemezése, ebben az esetben az előző fo-

58 Ez a 4. számú Áramlás alapelv – az igény kiegyensúlyozása, húzó gyártás.

lyamat nem lesz képes megbirkózni a feladattal, hacsak nincs többlete gépekből és létszámból. Minél korábban kerül a folyamat az áramlási sorrendbe, annál fontosabb, hogy tartaléka legyen. Soha nem fogadhatjuk el a szükségtelen tevékenységek ekkora halmazát!

Ha egy megelőző folyamat, mely nem rendelkezik sok felesleggel, próbál reagálni a következő folyamatra, akkor előre kell termelnie olyankor, amikor többlete van.

Ki kell zárunk a 3. szabályt sértő lépéseket. Mit tegyünk az ilyen szükségtelen tevékenységek kiiktatása érdekében? A válasz egyszerű: csak meg kell szüntetni a gyártásban megjelenő ingadozást.

A 4. szabály „Végezd el a termelés kiegyenlítését”, feltétlenül szükséges a költséghatékony termeléshez. Ha figyelembe vesszük, hogy a következő gyártási folyamat változásainak hatása felerősödött a megelőző folyamatban, akkor arra jutunk, hogy óriási feladatunk és felelősségünk van: a következő folyamatok termelésének kiegyenlítése.

Olyan gyártási folyamatok esetében, ahol a szinkronizációt a 2. és 3. szabály szerint gondosan végrehajtják, a végső összeszerelési folyamat termelésének kiegyenlítése feltétlenül szükséges.

Ez az oka annak, hogy jelenleg számítógép segítségével készítünk olyan gyártási tervet, amely minden szempontot a lehető legjobban átlagol, és a különböző tényezőket figyelembe veszi. A jövőben, ahogy a kész járművek egyre sokfélebbek lesznek, a választék bővülése folyamatos, egyre inkább szükségesebbé válik az átlagolás elérése. Itt ügyelni kell arra, hogy a diverzifikáció előrehaladtával a kiegyenlítés nehezebbé válik.

A termelésben a diverzifikáció kezelésével párhuzamosan a kiegyenlítés végrehajtása jelenti a legnagyobb kihívást. Fontos egy telephely részéről ellenintézkedésként olyan dedikált berendezések beépítése, amelyek a rugalmasságot biztosítják.

Például, ha van egy gyártási ütemtervünk a Corollához, ak-

kor készíthetünk egy meghatározott havi ütemtervet; ezt elosztva gyártási napokra, kiegyenlíthetjük a naponta legyártott autók számát.

Ha ezt szedánra és kupéra osztjuk, nem lesz más választásunk, mint a vásárlók által kért darabszám szerint gyártani; nem kerülhetjük el, hogy a naponta legyártott autók száma tíznaponként ingadozzon. Ugyanez igaz a motorokra (1200 cm³, 1400 cm³, nagy sebességű típus).

Ha a végszerelősort dedikált szedán- és kupésorokra bontjuk, a termelés kiegyenlítése rendkívül nehézé válik. Ha olyan gyártósort készítünk, amely szedánt és kupét is tud összeszerelni, akkor lehetségessé válik a kiegyenlítés.

Tekintettel arra, hogy egy kijelölt telephely által végzett tömeggyártás a költségsökkentés egyik eszköze, erősen támogatni kell azt. A fenti példához hasonló, sokoldalú dedikált gyártási folyamat létrehozására irányuló erőfeszítések még fontosabbak, miközben bölcsen dolgozunk, hogy ne akadályozzuk a tömeggyártás hatékonyságát (minimális felszerelés és berendezés hozzáadásával).

Azáltal, hogy ezt a fajta gondolkodást az összes gyártási folyamatnál alkalmazzuk, el tudjuk érni a diverzifikáció és a kiegyenlítés összhangját; lehetővé válik, hogy az ügyfelek kéréseit időben kiszolgáljuk.

Tekintettel a piac jövőbeni bővülésére, ezt a gondolkodásmódot a korábbinál jobban kell szorgalmaznunk. Fontos megérteni a 4. szabályt, ami a termelési szintek kiegyenlítése.

5. SZABÁLY: A kanban a finomhangolás eszköze

Amint azt a 3. részben említettük, a kanban konkrét tartalmának egyik megnevezése: „Ez egy automata munkautasítás, amit az embereknek szántak”.

Ha a kanbant használjuk, az önmagában is információvá válik a gyártási és szállítási ütemezést illetően anélkül, hogy

külön további információkat kellene megadni, például a folyamatban lévő gyártási vagy szállítási ütemtervet, az emberek pedig elvégezhetik a munkájukat csak a kanban alapján.

A termelés kiegyenlítése különösen fontos. Vajon milyen problémák merülhetnek fel, ha nem hajtják végre?

Tegyük fel például, hogy préselt alkatrészek gyártásához elkezdjük a szerszámok beállítását; két napba telik, amíg az alkatrészeket átpréseljük a következő gyártási folyamatnak. Tételezzük fel azt is, hogy ezzel úgy állítunk be egy kanbant, hogy megjelenjen „az előkészítő tevékenység indítása (szerszám-csere)” jele, ha a préselt alkatrészek készlete 2,5 napra alá csökken.

Tegyük fel, hogy a következő folyamat termelése megnőtt, és a 2,5 napra elegendő készletet a következő folyamat 1,25 nap dolgozta fel; ám mivel a présgyártási folyamatban nem készülnek alkatrészek (2 nap – 1,25 nap = 0,75 nap); a 0,75 napnyi időtartam alatt teljes készlethiány lép fel.

Elfogadhatatlan lenne azzal próbálkozni, hogy a hasonló helyzetek kezelése érdekében ötnapi készletre álljunk be, mert akkor, ha a gyártási mennyiség normális szintű, mindig felesleges készletünk lesz.

Ha a megelőző folyamatban aggódnak amiatt, hogy „a következő folyamat sokat fog-e átvenni”, és a kanbanon kívül kap más speciális információt is, mint például: „Ezúttal hamarabb indítsák az előkészítést”, akkor a munkahelyen eluralkodhat a káosz. Mindezeket megfontolva jobban megérthetjük, hogy mennyire fontos a „termelés kiegyenlítése”.

Amint a példából látható, csak a kanbannal lehet a termelés finomhangolását végeztetni. Akkor mutatkozik meg igazán az ereje, amikor elkezdjük finomhangolási eszközként használni.

Ahogy az 2. fejezetben említettük, „A dolgok nem mindig úgy mennek, ahogy elhatároztuk”. Az így felmerülő téves számításokat más módszerrel kell kezelni.

Elmagyaráztuk, hogy itt kapcsolódik be a kanban elmélete.

Úgy gondoljuk, kellőképpen érthető a tény, hogy a kanban a finomhangolás eszköze.

Ha a „termelés kiegyenlítése” elvén döntünk el dolgokat, és azok nem aszerint működnek, a felmerülő tévedések kezeléséhez elengedhetetlen a kanban – ami használatos a finomhangoláshoz is, így a negyedik és ötödik szabály összekapcsolódik, a pontos megértésük elengedhetetlen.

Ha feltételezzük, hogy a kereslet ingadozása elkerülhetetlen, akkor fel kell készülnünk a termelés ingadozására is. Ha nem találunk ki valamit, hogy a termelés ingadozását a termelés kiegyenlítésére irányuló törekvésekkel együtt kezelni tudjuk, a kanban nem fog fennmaradni.

Fontos, hogy ne feledkezzünk meg a kanban karbantartásáról, szükséges a finomhangolását folytatni, a termelés ingadozásait kezelve.

Nemcsak a kanban, hanem az összes szokásos munkahelyi sztenderd eljárás egy bizonyos termelési mennyiségen alapul, és ha ennek változó a szintje, akkor ezeket felül kell vizsgálni, ha változik a termelési mennyiség.

Munkánk szempontjából, az éves és a havi tervezés kapcsán folyamatosan érdekeltek vagyunk a termelési volumen változásainak megismerésében, a változásnak megfelelő kanbanok számának és tartalmának ellenőrzésében, a minimális készlettel történő gyártásban és a következő folyamat ellátásában.

6. SZABÁLY: A folyamatok stabilizálása és észszerűsítése

A 4. szabályban megtanultuk a „termelés kiegyenlítését” annak érdekében, hogy a lehető legolcsóbban gyártsunk, miközben biztosítjuk a következő folyamat ellátását. Ne feledkezzünk meg a folyamatok stabilizálására és észszerűsítésére vonatkozó 6. szabályról sem.

Az 1. szabály elemzésével, miszerint „ne küldjünk hibás terméket a következő folyamatba”, megértettük az „autonomi-

zálás (intelligens automatizálás)” fontosságát, de ez nemcsak a hibás alkatrészekre, hanem a „hibás munkára” is vonatkozik. A 6. szabály is könnyebben érthetővé válik, ha kiterjesztjük a hibás munkára is.

A hibás munka azt jelenti, hogy a munka sztenderdizálását és észszerűsítését nem megfelelő módon hajtották végre. Ez szükségtelen tevékenységet, kiegyenlítetlenséget, észszerűtlenséget eredményez a munkára fordított időben és a módszerekben, ami viszont hibás alkatrészek gyártásához vezet.

Hacsak meg nem szüntetjük a hibákat, nem tudunk a lehető legolcsóbban termelni, a következő folyamat ellátásának biztosítása mellett. Az intelligens automatizálásnak a folyamatok stabilizálására, racionalizálására irányuló erőfeszítéseken keresztül kell megvalósulnia, „a termelés kiegyenlítésének” értéke pedig csak ilyen támogatás után válik láthatóvá.

A fent említett 6 szabály betartása hatalmas erőfeszítést igényel. Ha az ezen szabályok betartása nélkül vezetjük be a kanbant, akkor soha nem fog megmutatkozni a hatékonysága, és nem segíti elő a költségcsökkentést.

Le kell küzdenünk a nehézségeket és be kell tartanunk a szabályokat, ha felismerjük, milyen hatékony eszköze a kanban a menedzsmentnek a költségcsökkentés elősegítésében.

Elmagyaráztuk a kanban alapelveit és részleteit. Semmi nem lehet olyan tisztán felfogni és megérteni a valódi természetét, hasznosságát az alkalmazáson keresztül, mint a kanbannak.

A kanban a „bölcsség ékköve”, amely a munkahelyi vezetők erőfeszítéseiből született. Azt mondják, hogy „a fejlődés örök és végtelen”. A kanban használata nem az adott helyzet fenntartására korlátozódik, a kanbant használók feladata, hogy kreativitással és igyekezettel érjenek el további fejlődést.

Nagyon fontos, hogy egy ragyogó munkahelyet alakítsunk ki, mindenki erőfeszítésével, ahol az eredetiség és a bölcesség életre kel az együttes erőnek köszönhetően.

FÜGGELÉK

A munkamódszer megváltoztatása

Gépek elhelyezése

A technológiai innováció gyors ütemben halad. Ez alól cégünk gyártási technológiái sem kivételek.

Gépeink elhelyezése a megmunkáló- és présüzemekben, a munkamódszerek és ezek kombinációi nem olyanok, mint kezdetben voltak.

Ahogy a mondás tartja: „Róma sem egy nap alatt épült fel.” Cégünk jelenlegi állapotát nem egyik napról a másikra érte el. Az, hogy fenn tudjuk tartani az áramlás alapú gyár-

tást az utolsó termelési folyamatig, miközben nagyon kevés gyártás közbeni (félkész) készletet használunk, annak az eredménye, hogy az egyik fejlesztést a másik után hajtottuk végre. Például a gépeknek az alkatrészspecifikus gyártási folyamat sorrendjében történő elhelyezése, a kanban rendszer kidolgozása és a munkavégzés kombinálása.



Visszatekintve például az eredeti gépgyár kialakítására:
(A) A gépeket egyenként állították fel, és mindegyik géphez egy személyt rendeltek. Néhány esetben kettőt.

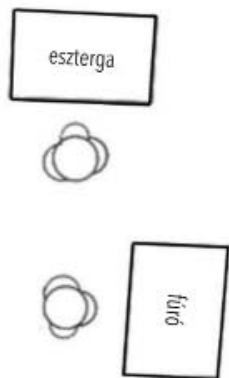
- (B) Az illető a gép előtt állt, miközben az „dolgozott”.
- (C) Az alkatrészeket a padlóra helyezték, dobozba rakták, ez néha távol vagy nehezen elérhető helyen volt a géptől.
- (D) A görgős szállítószalagot is egyszerű tárolóhelyként használták, ahol az alkatrészeket felhalmozták.
- (E) A gépek munkafelületeinek magassága változó volt; egyes gépeknél magas, másoknál alacsony.
- (F) Egy minőségellenőr megvizsgálta a készterméket, amit a raktárba, majd a szerelősorra szállítottak.
- (G) Ha kevés félkész/gyártásközi termék volt készleten, azt gondolták, az emberek lemaradtak a munkával, és úgy vélték, hogy „minél több van, annál jobb”.

Ezek az állapotok nemcsak a megmunkáló üzemekre voltak igazak, hanem más üzemekben is előfordultak. Elmagyarázzuk, hogyan fejlesztettük ezt, a munka megváltoztatásának menetét, miközben a gépek elhelyezésére fókuszálunk.

Szóló elhelyezés (gépenként 1 fő)

Az elhelyezés legegyszerűbb módja; minden géphez egy személy van hozzárendelve. A gépek várakoznak, amíg az alkatrészeket szerelik vagy betöltik, és amíg a gépek dolgoznak, az emberek csak állnak egy helyben, vagy néha olajat kennek valahová egy kefével, vagy forgácsot távolítanak el.

Ez a várakozás felesleges tevékenység. Amíg a gép működik, nem mondható az, hogy az illető dolgozik. A géphez való hozzárendeléssel eltöltött időt úgy mértük, hogy az beleszámított az alkatrész sztenderd idejébe, illetve a munkadarab gyártási idejébe is beleszámított a tétlen nézelődéssel töltött idő, míg a gép dolgozott.



Típus-specifikus elhelyezés (gépenként 2 fő)

Szóló elhelyezés esetén elkerülhetetlen, hogy várakozás – felesleges tevékenység – jöjjön létre. A felesleges tevékenység csökkentése érdekében fontolóra vették, hogy egy másik gépbe alkatrészeket lehet be- és kitölteni, miközben az egyik gép dolgozik.

Ennek az lett a módja, hogy a gépeket a japán „二” karakter vagy az „L” betű formájában helyezték el. Így lehetővé vált, hogy egy személy két gépet kezeljen (1946–1947).



Bár ez a módszer sok szempontból jobb, mint a gépenként egyszemélyes, ugyanakkor ha fejenként két géppel dolgozik egy ember, akkor mindkét gép működésére figyelnie kell, így nehéz egy műveletre összpontosítani. Emiatt nehéz lesz továbbra is magabiztosan végezni a munkáját.

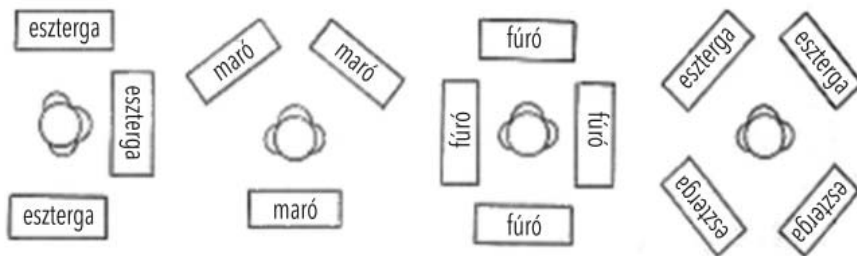
Ez az a pont, ahol mérlegeltük: mi kell ahhoz, hogy a személy nyugodtabb tudjon két gépet üzemeltetni, így a következő fejlesztéseket hajtottuk végre.

Először is, hozzáadtunk egy olyan mechanizmust, mely leállítja az automatikus adagolást, ha a folyamat befejeződött, vagy hozzáadtunk egy végálláskapcsolót, hogy a gép automatikusan leálljon.

Annak elkerülésére, hogy minden egyes lépést felügyelni kelljen, például a forgácseltávolítást vagy a kenőanyag-kezelést, mechanizmusokat dolgoztunk ki, sztenderdizáltuk a forgácsoló szerszámokat (a fejek és vágószerszámok alakját,

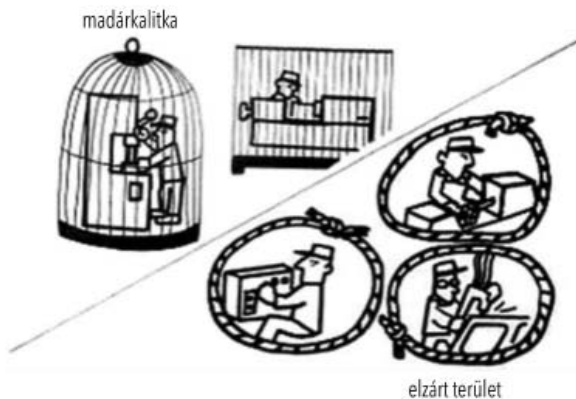
élezési, köszörülési módját), és így az operátor teljes lelki nyugalommal dolgozhat.

Amikor fejenként két géppel dolgozunk, ha több hely van, úgy döntöttünk, hogy három gépet helyezünk el a japán „コ” betű alakjában, vagy „háromszög alakban”, esetleg négy gépet „négyzet alakban”, és egy személlyel kezeljük mindegyiket.



Több, hasonló típusú gép ilyen módon való történő kezelése növeli az egy főre eső termelési mennyiséget, de a félkész darabok túltermeléséhez vezet.

Például esztergagéppel vagy fúróval végzett megmunkálásra váró félkész termékek halmozódnak fel a saját folyamatuk közelében, az alkatrészek pedig nem áramlanak, így nő a várakozási idő, amíg késztermékké válnak.



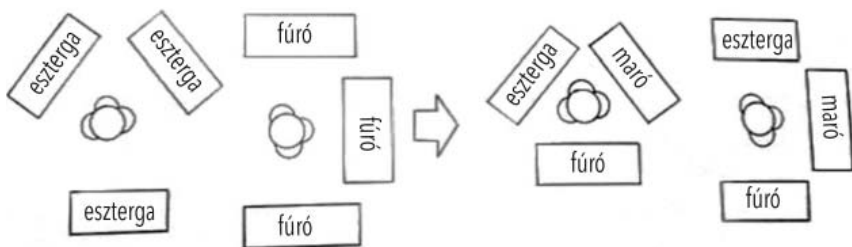
Ezt a problémát vizsgálták, és a gyártási folyamat sorrendjében való elrendezéssel javították.

A folyamat sorrendje szerinti elrendezés⁵⁹

Megértettük, hogy a típuspecifikus elhelyezés végül túltermeléshez vagy az anyagmozgatás növekedéséhez vezet. Hátránya az alacsony hatékonyság, ami kedvezőtlené teszi ezt az elhelyezési formát.

Ekkor a félkész termékek túltermelésének visszaszorítására elkezdtek alkalmazni a következő fejlesztést – azért, hogy rövid időn belül késztermékké dolgozhassuk fel őket ott, ahol vannak, anélkül, hogy ide-oda cipelnénk őket.

Gépek elrendezése egy alkatrész megmunkálásához szükséges sorrendben (pl.: eszterga-, maró-, fúró-), az elhelyezés fokozatos megváltoztatása típuspecifikus elrendezésről a folyamatok sorrendje szerintivé.



A folyamatok sorrendje szerinti elrendezéssel minimális a személy által bejárt távolság. Lehetővé vált, hogy egy személy több gépet is maradéktalanul kezelni tudjon, a kezdeti „egy ember gépenként” módszer helyett.

Ha a gyártósor egészét nézzük, akkor kiderül, a gépek „különálló kis szigeteivel” rendelkezünk, ami megnehezíti egy általános kiegyensúlyozás elérését.

Az eredmény egy halom, a folyamatok között összegyűlt késztermék volt, és nem tudtunk olyan létszámegyensúlyt elérni, ami megfelelt volna a gyártandó járműszám ingadozásának.

⁵⁹ Ez az 1. áramlási elv – a folyamatok sorrendbe állítása.



A mozgulatelemzés szerint az a legjobb módszer, ha egy helyen, egyetlen lépés nélkül, a legkevesebb mozgulattal végezzük munkánkat. A gépeket azzal a meggyőződéssel helyeztük el, hogy „a séta rossz dolog”. Ez azért van így, mert a termelékenységre csak úgy tekintünk, mint az egyes személyek munkájának hatékonyságára anélkül, hogy figyelembe vettük volna a teljes gyártósor szinkronizációjának hatékonyságát.⁶⁰

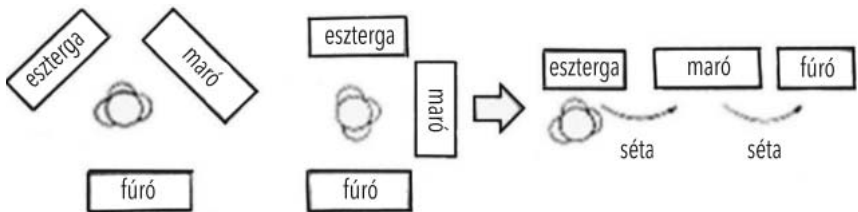
Az áramlásalapú termelési rendszer kialakulása

A termékáramlás javítása és a termelékenység növelése érdekében megértjük, hogy a séta is az ember munkájának része. Arról, hogy gépekkel vesszük körbe a személyt, áttértünk arra, hogy egyenes vonalba rendezzük őket. Ezzel az elhelyezéssel több gépet is kezelhetünk, akár séta közben is.

Az áramlási sorrendben, ha önálló sorokként tartjuk meg őket, akkor egy 0,X-es töredékszemély keletkezik, amikor a létszámot a gyártandó járművek számához igazítva osztjuk el. Mivel tört személy nem létezik, a számot 1 főre kerekítjük, így elkerülhetetlenül többletlétszámot építünk fel. Ha több gyártósort összekapcsolunk, a töredékszemélyek munkája egy személynyi munkává áll össze.

⁶⁰ Ez a 2. áramlási elv – Folyamatok szinkronizációja.

Munkakombinációval lehetővé tettük a személyek olyan elhelyezését, amely megfelel a legyártandó (igénynek megfelelő) járműszám ingadozásának.



Ennek a lépés sorozatnak a következtében alakult ki a gépek jelenlegi elrendezési módja – sok ember kutatásainak, erőfeszítéseinek és eredményeinek köszönhetően.

A lényeg változatlan...

A vevőnek a lehető legtöbb értéket adni a lehető legkevesebb erőforrás-ráfordítással.

Ezt fogalmazza meg számunkra a Toyota 1973-ban kiadott kézikönyve is. Ebben publikálták először Taiichi Ohnoék termelési rendszerüket, majd később, az 1980-as évek közepén ez adta az alapját a lean szemléletnek. Alapmű, amire lehet építkezni, és hogy erről lassan ötven év távolából beszélünk, mutatja időtállóságát is.

A kézikönyv összefoglalja az alapokat, szemléletes példákon keresztül bemutatja az eszközöket, és rávilágít olyan kulcspontokra, mint

- mi a valódi célja a létszámcsökkentésnek;
- mi az SQDC prioritási sorrendje – első a munkabiztonság, utána a minőség, majd a darabszám, és ha ezek megvannak, csak akkor a költség;
- mi a valódi hatékonyságfejlesztés;
- mi a csoportvezetők, műszakvezetők szerepe a sztenderdizált munka kialakításában és oktatásában, a folyamatos fejlesztésekben;
- a kanban több mint a vevői igény jelzése.

Ez a kézikönyv érdekes olvasmány azok számára, akik most ismerkednek a Toyota Termelési Rendszerrel, a lean szemlélettel, de haszonnal forgothatják a tapasztaltabbak is, akik már tudnak olvasni a sorok között. Kövessük Taiichi Ohno jelmondatát: „Inkább a gyakorlat, mint az elmélet!”

論より実践

Pető Sándor
Leannovation Egyesület