

„Mindössze annyit teszünk, hogy áttekintjük azt az időszakot, ami az ügyfél rendelésének leadásától a pénz beszedéséig eltelik, majd ezt az időtartamot az érteken nem teremtő veszteség kiküszöbölésével csökkentjük.”

(Ohno Taiichi 1988)

TOYOTA T-TEP STEP 1

1.3. Toyota Production System

„A Toyota Motor Corporation az 1930-as években sokat küszködött, és elsősorban egyszerű teherautókat állított elő. A kezdeti években a cég rossz minőségű, primitív technológiát alkalmazó gépkocsikat gyártott, és csekély sikert aratott.”

„Ebben az időszakban a Toyota vezetői ellátogattak a Ford-hoz és a GM-hez, hogy tanulmányozzák az összeszerelő soraikat. És figyelmesen elolvasták Henry Ford Ma és Holnap című könyvét (1926). A Toyota már a II. világháború előtt felismerte, hogy a japán piac túl kicsi, és a kereslet túl vegyes ahhoz, hogy indokolja az Amerikában szokásos nagy termelési volument”.

„A II világháború után, amikor az országot két atombomba tizedelte meg, a legtöbb iparágat lerombolták, a beszállítói bázis a nullával volt egyenlő, és a fogyasztóknak alig volt pénzük. Toyoda Eidzsi éppen hazatért az USA-ból, ahol többek között a Ford River Rouge komplexumába látogatott el, és azt a feladatot adta Ohno Taiichi-nek, hogy hozza a Toyota termelési folyamatát a Ford termelékenységével egy szintre.”

*A segédlet
szövegének
jelentős része
idézet*

*Jeffrey K. Liker
„A Toyota
módszer” című
könyvéből*

Óno Taiicsi (Taiichi Ohno) (Kína, Kvantung Bérleti Terület, Dalian, 1912. február 29. - Japán, Toyota City, 1990. május 28.), japán mérnök, üzletember.

Őt tekintik a Toyota Termelési Rendszer (TPS) atyjának, ebből a rendszerből alakult ki a lean menedzsment elmélete.

A nagoyai műszaki középiskolában végzett, majd a Toyoda-család egyik vállalkozásában, a Toyoda Automatic Loom Worksnél kezdett el dolgozni 1932-ben. Ebben a szövődében kezdte el továbbfejleszteni Kiichiro Toyoda Just In Time (JIT)-konceptióját, hogy a megfelelő időben, a megfelelő mennyiségben legyenek képesek a szükséges termékeket előállítani, a veszteségek kiküszöbölésével.

Az ő működésüknek is köszönhetően a TPS világszerte elterjedt, majd az 1980-as években lean néven alakult újjá. Óno 1954-ben igazgató, 1964-ben ügyvezető igazgató, 1970-ben vezérigazgató lett, majd 1975-ben alelnök. 1978-ban vonult vissza a munkától.



„Hogy találhatott ki ilyesmit Toyoda?

Az akkori tömegtermelési rendszert tekintve, már a méretbeli különbségek miatt is lehetetlennek tűnő célt tűzött ki a Toyota számára. Olyan, mint amikor Dávid áll ki Góliát ellen. A Fordnak rengeteg pénze volt, és a hatalmas amerikai és nemzetközi piacra termelt. A Toyota viszont híján volt a tőkének és kis országban tevékenykedett. A Ford teljes beszállítói rendszerre támaszkodhatott, a Toyota nem. A Toyota nem engedhette meg magának azt a luxust, hogy a tömegtermelési rendszerrel járó nagy volumennel és a méretgazdaságossággal fedezze magát. **Úgy kellett átvennie a Ford termelési folyamatát, hogy egyszerre érjen el kiváló minőséget, alacsony költséget, rövid átfutási időket és rugalmasságot. A Toyota nem termelhetett selejtet, híján volt a raktári és üzemi területnek és a tőkének, és nem állíthatott elő nagy mennyiséget egyetlen gépkocsitípusból sem.** Mégis úgy ítélte meg, hogy felhasználhatja a Ford folyamatos anyagáramlásról alkotott eredeti elképzelését

Jidóka

Az egyik legkorábbi amerikai TPS-tanítvány, Alex Warren, a Toyota Motor Corporation kentuckyi leányvállalatának korábbi ügyvezető alelnöke így határozta meg a jidókát és azt, hogyan viszonyul az alkalmazottak bevonásához:

*„A gépek esetén olyan berendezéseket építünk, amelyek észlelik a normálistól eltérő eseményeket, és ilyenkor automatikusan leállítják a gépet. Az emberek esetében megengedjük, hogy megnyomják a gombot, vagy meghúzzák a zsinórt – azaz az **andon**-t -, amely az egész összeszerelő sorunkat leállítja. Minden csapattag felelős azért, hogy mindig leállítsa a sort, ha bármi rendelleneset észlel. Így helyezzük a csapattagok kezébe a minőség iránti felelősséget. Érzik a felelősséget – érzik a hatalmat. Tudják, hogy fontosak.”*

Russ Scaffede volt a Powertrain for Toyota alelnöke, amikor a Toyota megnyitotta az első errőétviteli berendezéseket gyártó üzemét Amerikában a kentuckyi Georgetownban. Scaffede korábban évtizedekig dolgozott a General Motorsnál a termelési vonalon, és az a hír járta róla, hogy nagyszerű vezető – ki tudja harcolni, amire szüksége van, és szót tud érteni az emberekkel. Izgalmas lehetőségnek tekintette, hogy a Toyotánál dolgozhat, és részt vehet egy teljesen új üzem létrehozásában a TPS csúcsszínvonalú alapelvei alapján. Éjjel-nappal hajszolta magát, hogy az üzemet a Toyota szigorú követelményeinek a szintjére hozza, és hogy megfeleljen japán mentorainak, köztük Fujio Chónak, a Toyota Motor Corporation kentuckyi leányvállalata elnökének.

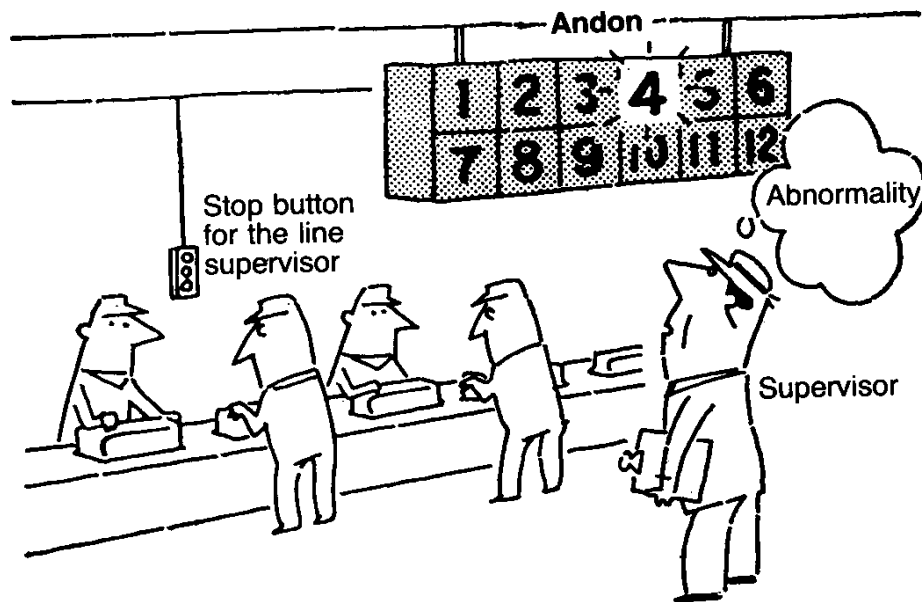
Scaffede annak idején jól megtanulta a motorgyártás arany szabályát: ne állítsd le az összeszerelő üzemet! A General Motors menedzsereit a számok alapján értékelték. A munka nem állhat meg, bármi történjék is – azaz a motorokat rendszeresen szállítani kellett az összeszerelő üzembe, hogy állandóan működhessen az üzem. Ha túl sok motort gyártottak, az rendben volt. Ha viszont túl keveset, akkor a menedzserek könnyen az utcára kerültek. Ezért amikor Chó megjegyezte, hogy hallotta: Scaffede egy teljes hónapig nem állította le az üzemet, Scaffede büszkán húzta ki magát: „Igen uram, nagyszerű hónapot zártunk. Gondolom, öröme fog szolgálni, ha további ilyen hónapok következnek.” A válasz hallatán Chó teljesen megdöbben:

„Russ-szan, Ön nem érti a lényegét. Ha soha nem állítja le az összeszerelő üzemet, az azt jelenti, hogy nincsenek problémák. Márpedig minden termelőüzemben vannak problémák. Tehát biztosan rejtve maradnak. Legyen szíves csökkentse a készletet, hogy a felszínre kerüljenek. Rá fog kényszerülni az összeszerelő üzem lezárására, de legalább megoldja a problémákat és még jobb minőségű motort fognak gyártani még hatékonyabban”.

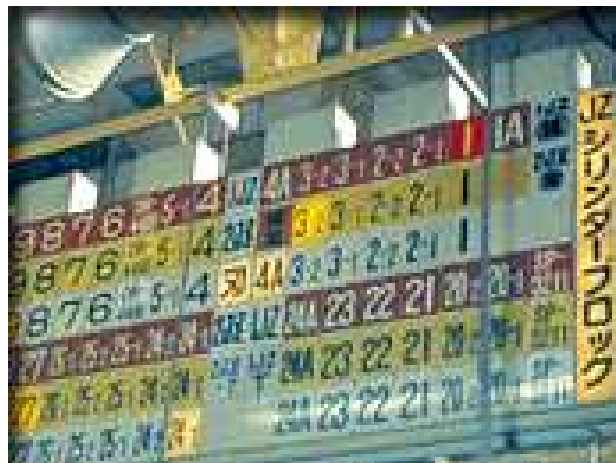
Gary Convis, a Toyota georgetowni gyárának az elnöke a következőket mesélte:

*„Amikor a Fordnál dolgoztam, magyarázatot kellett adnunk róla a részlegvezetőnek, ha nem termeltünk a műszak teljes ideje alatt. Soha nem állítottuk le a sort. Itt viszont nem működünk teljes gőzzel. Szerintem abban rejlik a Toyota erőssége, hogy a felső vezetés érti, miről szól az **andon** rendszer...átélik és támogatják. Így a Toyotánál töltött hosszú évek során soha nem igazán kritizáltak a termelés kiesés miatt, sem azért, mert a biztonságot és a minőséget fontosabbnak tartottam a termelési célok teljesítésénél. Csak az érdekli őket, hogyan igyekszünk eljutni a problémák gyökeréig és megoldást találni. És az, hogy miként segíthetnek. Azt szoktam mondani a csapattagoknak, hogy itt csak kétféleképpen lehet bajba jutni: ha valaki nem jön be dolgozni és ha nem húzza meg a zsinórt, amikor problémát észlel. Rendkívül fontos a felelősségérzet kialakulása, mert ennek köszönhetően jön létre minden munkaállomáson kiváló minőség”.*

Amikor a Toyota versenytársai végre elkezdtek alkalmazni a Toyota andon rendszerét, elkövették azt a hibát, hogy minden egyes munkaállomásról közvetlenül le lehetett állítani a gyártósort – a munkás megnyomott egy gombot, mire az egész összeszerelő sor fűlsiketítő csikorgás közepette leállt. Ezzel szemben a Toyota valamennyi összeszerelő és motorgyártó üzemében „rögzített helyzetű leállító rendszernek” nevezik az andont. Az ábrán látható módon, ha az 4. számú munkaállomáson dolgozó munkás megnyomja az andon gombot, akkor bekapcsolódik az 4. számú munkaállomás sárga fényjelzése, de a szalag mozog tovább. A csoportvezetőnek addig kell reagálnia, amíg a gépkocsi következő munkaállomás zónájába nem ér, különben az andon pirosra vált, és a szalagszakasz automatikusan leáll. Ez valószínűleg 15-30 másodpercnyi időt jelent a percenként egy autót kibocsátó összeszerelő sorok esetén. Ezalatt lehet, hogy a csoportvezető gyorsan meg tudja oldani a problémát, vagy rájön, hogy megoldható, miközben az autó továbbhalad a következő munkaállomásokra. Ilyenkor újra megnyomja a gombot, ezzel törli a leállítási parancsot.



Az összeszerelő sort szakaszokra osztják. Az egyes szakaszok között kisebb tartalékot halmoznak fel (általában 7-10 autót). A tartalékok miatt, ha egy szalagszakasz leáll, attól a következő szalagszakasz még 7-10 percig folytathatja a munkát, mielőtt kénytelen leállni. Ritkán fordul elő olyan szituáció, amikor az egész üzem leáll.



Egydarabos áramlás

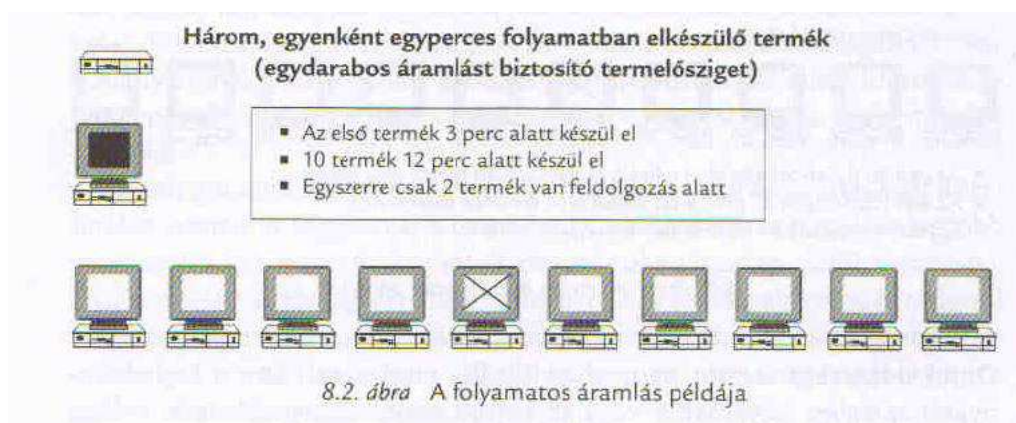
A 8.1. ábrán egy három részlegbe szerveződő számítógépgyártó munkáját mutatja be leegyszerűsített formában. Az egyik részleg a számítógépházat készíti el, a másik a monitort gyártja és szereli a házra, a harmadik pedig, teszteli a kész berendezést.

Ebben a modellben az anyagkezelő részleg úgy döntött, hogy egyszerre 10 darabos tételekben akarja mozgatni a termékeket.. Minden részleg cikkenként egy perc alatt végzi el a maga műveletét, így 10 percig tart, mire a tétel végighalad egy-egy részlegen. Ezért még az anyagmozgatás időtartamától eltekintve is 30 percig tart, mire az első 10 darabból álló tétel elkészül, tesztelésre kerül. És az első szállítható számítógép 21 perc alatt készül el, pedig csak hárompercnyi értékteremtő munkát végeztek rajta.



Ohno rendszere szerint nem az az ideális tétel méret, ami a leghatékonyabb az egyes folyamatok vagy az anyagkezelő részleg számára. A lean gondolkodásban az ideális tétel méret minden esetben ugyanakkora: egydarabos. Ennek az az oka, hogy Ohno nem az egyes részlegekben elhelyezett emberek és berendezések optimális kihasználására törekedett. A Toyota-gyár kezdetben így működött – a Ford gyáraihoz hasonlóan. De ez a módszer nem vált be, mert a Toyota nem tudott versenyre kelni a Ford volumenével és méretgazdaságosságával. Tehát Ohno úgy döntött, hogy optimalizálja az anyag áramlását, hogy gyorsabban haladjon át a gyáron. Ez a tételek méretének csökkentésével járt. Úgy tudta a leggyorsabban elérni a célját, hogy megszüntette a részlegek és a folyamatszigeteket, és létrehozta a termelőszigeteket, amelyeket nem a folyamat, hanem a termék szerint csoportosított.

A 8.2. ábra bemutatja, hogyan lehet a fenti számítógép-gyártási folyamatot egydarabos áramlást biztosító termelőszigetté alakítani. Ha Ohno-nak kellene irányítani ezt a folyamatot, akkor hozna a házrészlegről egy ház gyártásra alkalmas berendezést, a monitorrészlegről szintén egy monitor gyártására alkalmas berendezést, a tesztrészlegről pedig, egy tesztelőállványt, azután a három folyamatot egymás mellé rendezné. Tehát létrehozna egy szigetet, amely biztosítja az egydarabos áramlást. Aztán világosan közölné, hogy a kezelők nem halmozhatnak fel készletet a három művelet között. Például a számítógépház gyártója nem készítheti el a következő házat mindaddig, amíg a monitorgyártó be nem fejezte a monitor készítését és fel nem szerelte az utolsó házra. Más szóval senki sem gyárthat többet, mint amennyire éppen szükség van. Az eredmény: a termelősziget munkatársai 12 perc alatt készítenek el 10 számítógépet, szemben a tételes áramlási folyamat 30 perces idejével. És a lean folyamat jóvoltából 21 perc helyett mindössze 3 perc alatt elkészül az első, szállításra kész számítógép. Ez a három perc 100%-os értékteremtő idő. Az áramlás felszámolta a túltermelést és a készletet.



Gyakran abból indulunk ki, hogy a folyamat felgyorsítása a minőség rovására megy, azaz a gyorsaság hanyagsággal párosul. Pedig az áramlásra ennek éppen az ellenkezője igaz: általánosan javítja a minőséget. A 8.1. és 8.2. ábrán az áthúzott monitorral jelzett számítógép hibás: a teszteléskor nem indul el. A 8.1. ábrán bemutatott nagytételes módszer alkalmazásával mire fény derül a hibára, addigra már legalább 21 termék van feldolgozás alatt – esetlegesen ugyanolyan hibával. És ha a hiba a házakat gyártó részlegről ered, akkor 21 percre telhet, mire a tesztelők észreveszik. A 8.2. ábrán viszont csak két másik – esetleg szintén hibás – számítógép lehet feldolgozás alatt, amikor észre vesszük a hibát, és a hiba bekövetkezésétől számított legfeljebb 2 percen belül fény derül rá. A valóságban, a nagytételes termelésben valószínűleg többhetes gyártásközi készlet halmozódik fel az egyes műveletek között, és a hiba fellépését követően hetekbe vagy akár hónapokba telhet, mire észreveszik. Addigra a kihűl a nyom, és szinte lehetetlen kideríteni, hogy miért került rá sor.

„ Ha probléma merül fel az egydarabos áramlású termelésben, akkor az egész gyártósor leáll. Ebben az értelemben ez egy nagyon rossz termelési rendszer. Viszont amikor a gyártás leáll, mindenki kénytelen azonnal megoldani a problémát. Így a csapattagoknak használni kell a fejüket, és ezáltal fejlődnek és jobb csapattaggá, sőt jobb emberré válnak.”

Minoura Terujuki, a Toyota Motor Manufacturing korábbi elnöke

Húzórendszer – Just in Time

Amikor a Toyota stratégiai okokból készlettartalékokat létesít ott, ahol tiszta egydarabos áramlás nem lehetséges, a hangsúly azon van, hogy idővel csökkentsék a készletet és javítsák az áramlást. Sőt a megfelelő helyen létesített készlettartalékok még jobb általános áramlást is előidézhetnek a vállalat egészében.

Taiichi Ohno-t és társait lenyűgözte a szupermarketek 50-es évek Amerikájának hétköznapijaira gyakorolt hatása. A japán kiskereskedők fantáziáját is megmozgatta a rendszer és átvették, így Ohno alaposan megvizsgálhatta.

Bár Ohno a kezdetektől fogva felismerte, hogy készletre sok esetben szükség van a zökkenőmentes áramlás biztosítása érdekében, viszont arra is rájött, hogy a saját ütemezés szerint termelő, nyomórendszerrel alkalmazó részlegek szükségszerűen túltermelnek és hatalmas készlethegeket hoznak létre. A nyomórendszerben a termelés egy előzetes terven alapul, azaz a termelést és a megrendeléseket az előrevetített kereslet határozza meg. A cég akkor is tartja magát a tervhez, ha a kereslet jócskán eltér az előzetes becslésektől. Az eredmény: kudarc és veszteség.

A legtöbb tömegtermelő részleg megpróbálja a lehető legritkábban átállítani a berendezéseit az egyik terméktípus gyártásáról a másikra. Ebből adódóan előfordulhat, hogy egy bizonyos részleg valamennyi nagy forgalmú cikket a hét elején gyártja. Mivel minden részleg saját belátása szerint osztja be a heti munkát, nem igazán lesz koordináció az egyes részlegek között. Ahhoz, hogy a termelési folyamat végén elhelyezkedő részlegek is folyamatosan működhessenek, készletet kell felhalmozni az egyes részlegek között. Így az egymástól független ütemterv szerint termelő részlegek ezekre a készletekre nyomják az anyagot.

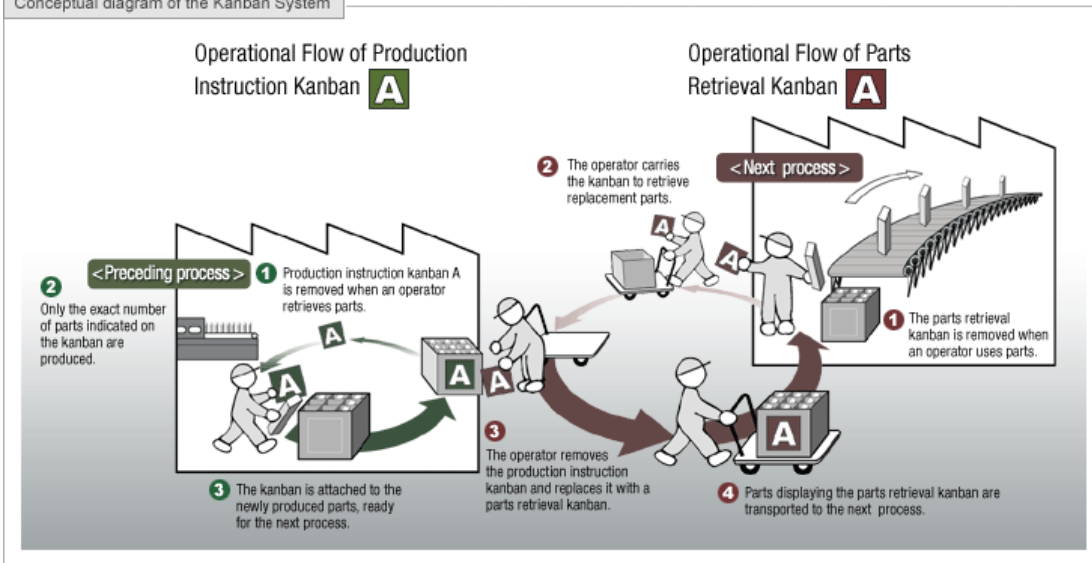
Az egydarabos áramlás ideálja és a nyomórendszer között olyan kompromisszumot kötött Ohno, miszerint a készlet szabályozása érdekében kis „alkatrész-tartalékokat” hoz létre az egyes műveletek között. Ezeket a tartalékokat csak akkor pótolják, ha a vevő elvesz belőlük bizonyos cikkeket. Ha a vevő nem használ valamilyen cikket, akkor készleten marad ugyan, de nem növelik még jobban a mennyiséget. Nincs több túltermelés, mint a polcon található kis mennyiség.

Mivel azonban a gyárak hatalmasak is lehetnek, és az alkatrész-beszállítók bizonyos távolságra helyezkednek el, Ohno szükségét látta valamiféle jelzésnek, ami mutatja, hogy az összeszerelő soron elhasználták az alkatrészeket, és utánpótlásra van szükség. Egyszerű jelzéseket alkalmazott: kártyákat, üres dobozokat, üres kocsikát. Ezeket a **kanban** névvel illette. Küldjük vissza egy üres dobozt – egy **kanbant** - , és ezzel jelzést adunk arra, hogy fel kell tölteni bizonyos számú alkatrésszel, vagy küldjük vissza egy kártyát az alkatrésze és helyére vonatkozó részletes információval! A Toyota kanban-használatát összefoglaló névvel „**kanban-rendszernek**” nevezzük. A rendszer feladata az áramlás és a just-in-time termelési rendszer irányítása és biztosítása.

Képzeljünk el egy húzórendszerrel egy Toyota összeszerelő üzemben! Az autószalonokból érkező megrendelések összegyűlnek. A termelésirányítás kiegyenlített ütemtervet készít. Például gyártanak egy fehér Camry-t, majd egy zöld Camry-t, azután egy piros Avalon-t és így tovább. Minden autó meghatározott felszereltséggel készül. Az ütemtervet elküldik a karosszériaműhelybe, ahol az (előre legyártott panelek „szupermarketéből” származó) acélpaneleket összehegesztik. A panelek préselése sokkal gyorsabb művelet, mint az összeszerelő üzemek ütemideje (1 másodperc egy panel préselése, míg az üzemek ütemideje jellemzően 60 másodperc), ezért nem lenne praktikus bevonni az egydarabos áramlásba. Így húzórendszerrel alkalmaznak. Egy

kritikus ponton, amikor a karosszéria-műhely elhasznált bizonyos számú acélpanelt, egy **kanbant** küldnek vissza a préshez azzal az utasítással, hogy újabb tételt készítsen a tartalék feltöltésére.

Conceptual diagram of the Kanban System



Ehhez hasonlóan, ha az összeszerelő üzem munkásai alkatrészeket (csuklópántokat, ajtókilincseket, ablaktörlőket) vesznek ki a dobozuktól, akkor kivesznek egy kanban kártyát és beteszik egy „postaládába”. Amikor az anyagkezelő odaér a rendszeres körútjai alkalmával, kiveszi és visszamegy vele a raktárba, hogy pótolja az összeszerelő soron elhasznált alkatrészeket. Egy másik anyagkezelő a raktárt tölti fel a beszállítói készleteket tartalmazó szupermarketből. Ennek hatására megrendelés jön létre az alkatrész-beszállítók felé.

Lenyűgöző mindezt működés közben látni, amint a rengeteg alkatrész és anyag meghatározott ritmusban mozog a létesítményen belül. Egy olyan hatalmas összeszerelő üzemben, mint a kentuckyi georgetowni, több ezer alkatrész áramlik át. Az összeszerelő sor mentén kis alkatrészdobozok sorakoznak, és a takaros elrendezett raktárakból újabb kis dobozokat hoznak elő. Az ember csodálkozik, vajon hogyan képes egy számítógépes rendszer ilyen jól vezényelni az alkatrészek ennyire összetett mozgását. Amikor megtudja, hogy nem is számítógép vezényli, hanem apró, laminált kártyák, akkor igencsak megdöbben.

