

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA, O.P.S.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208R088 Podniková ekonomika a management provozu

Status quo versus kaizen

Viet Anh NGUYEN

Vedoucí práce: Ing. Petr Novotný, Ph.D.

Tento list vyjměte a nahrad'te zadáním bakalářské práce

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury pod odborným vedením vedoucího práce.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a v práci jsem neporušil(a) autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Mladé Boleslavi dne 11.10.2015

Děkuji doc. Ing. Petru Novotnému, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Obsah

1	Definice metod štíhlé výroby a aplikovaných principů	9
1.1	Druhy plýtvání.....	10
1.2	Předpoklady	14
1.2.1	5S	14
1.2.2	Standardizovaná práce	15
1.2.3	TPM.....	16
1.2.4	Pull System	17
1.2.5	Kaizen	17
1.2.6	Takt Time, Cycle Times	18
1.2.7	MIFA/MIFD	18
1.2.8	Úzké místo	19
1.2.9	FIFO/LIFO	19
1.2.10	Kanban	19
2	Představení podniku a workshopu	20
2.1	Faurecia	20
2.1.1	Faurecia Excellence System.....	21
2.2	Představení workshopu	22
2.2.1	Kaizen stav mysli.....	23
2.2.2	3 druhy práce.....	24
3	Organizace a výsledky workshopu	27
3.1	Představení linky	27
3.2	MIFD	29
3.3	Takt Time výpočet	30
3.4	Měření operací a pozorování linky	30
3.5	Grafická analýza CT.....	31
3.6	Výpočet pracovního objemu	32
3.7	Odstraňování plýtvání a vylepšování linky	32
3.8	Balancování práce	35
3.9	Validace výsledků	36
	Závěr.....	37
	Seznam literatury	38
	Seznam obrázků a tabulek	39

Seznam použitých zkratek a symbolů

PPH	Pieces per hour
TT	Takt Time
CT	Cycle Time
FECT	Faurecia Emissions Control Technologies
TPS	Toyota Production System
FES	Faurecia Excellence System
GAP	Groupe Autonome de Production
FIFO	First in, first out
LIFO	Last in, first out
JIT	Just in time

Úvod

Představení principů štihlé výroby a filosofie kaizen. Definice plýtvání v chápání štihlé výroby a předpokladů, které by měla mít každá výrobní i nevýrobní společnost, pro zachování prostředí vhodné k vylepšování procesů. Mimo to, proces zlepšování přivádí do společností konkurenceschopnost v dnešním masovém množství firem, které vyrábí podobné až identické produkty s vizuálním rozdílem. Schopnost firmy zlepšovat procesy a adaptovat na ně své zaměstnance definuje její flexibilitu a schopnost přizpůsobit se proměnlivému trhu. Pokud by firma nedokázala flexovat své vnitřní upořádání na základě potřeb zákazníka, pak je taková firma v očích dnešních vysokých požadavků absolutně nepřizpůsobivá a tedy nevhodná ke spolupráci. Kvůli velkému počtu podobných hráčů na trhu je zároveň odsouzená k zániku. Proto, z pohledu jak přežít tak soutěžit, musí být firma schopna vylepšovat a držet principy štihlého podniku pro rychlou reakci na jakékoliv potřeby jakéhokoliv zákazníka nebo klienta.

V další fázi práce, kde se budeme snažit převést teorii na praxi. Představíme si workshop na zavedení, implementaci nebo vylepšení procesů a prostředí na výrobní lince a jeho praktické předvedení v praktické části této bakalářské práce.

Práce je psaná se zaměřením na jednu výrobní společnost v automobilovém průmyslu a to Faurecia, se kterou se seznámíme dále v textu. Konkrétně půjde o závod sídlící v Mladé Boleslavi, kde v majoritní míře převládá svařování v poloautomatických buňkách. V závodě se také nachází ohýbací centrum pro ohyb trubek a dále výroba velkopřůměrových trubek za pomoci ohýbání, svařování a následného stříhání laserem. Závod je dedikován pro výrobu výfukových soustav se 100% zaměřením na takzvané „hot end“, což je označení pro část výfuku, kde probíhá filtrace pevných částic skrz katalyzátor. Na základě objemů jsou hlavními zákazníky Fiat, Renault, Volkswagen a Toyota. Mezi další zákazníky patří BMW, Ford a Škoda Auto. Workshop si ukážeme na jedné z výrobních linek, kterým se přezdívá GAP. V dlouhodobě vizi má závod za cíl stát se autonomním výrobním subjektem se spokojenými a respektovanými zaměstnanci. Chce toho dosáhnout aplikováním zásad štihlého podniku a stát se právě tím podnikem, který bude schopen rychle reagovat na požadavky zákazníka. Zároveň tím chce vytvořit takové pracovní prostředí, kam se budou všichni zaměstnanci rádi vracet a vnímat víc než jen jako práci pro účely zlepšování. Mimo jiné je to i dané trendem

jak vnitropodnikovým, kde se Faurecia jako mezinárodní podnik snaží nastolit jednotný standard pro výrobu, tedy výrobní systém FES, tak vnějším působením trhu, kde se všechny podniky, spojené s automobilovým průmyslem, snaží implementovat zásady štíhlé výroby z důvodu zkrácení výsledné doby čekání na nový vůz a také tím ovlivnit jeho cenu. Pro firmu je to tedy povinnost, kde interní procesy nastavují a kontrolují výrobní systém, který je celý postavený na principech štíhlé výroby a zvenčí na firmu vyvíjen tlak, zejména ze společnosti Toyota, která tímto sleduje hlavně snížení ceny komponentů pro jejich vozy. Faurecia již dlouhodobě spolupracuje přímo s Toyotou a snaží se naučit a co nejvíce se přiblížit japonskému stylu otevřeného myšlení.

Závěrem práce si ukážeme, jakých změn lze docílit i přes nenákladnost změn, které lze, s týmem lidí, provést přímo na místě a ihned bez zbytečně zdlouhavé plánování. Implementaci workshopu si tedy ukážeme na lince Vaporizer, zákazníkem je Ford a paradoxně nejde o výfuky, ale o lambda sondy. K výrobě se využívá brazing, což je typ svařování. Linka byla vybrána na základě analýzy možných úspor, která byla provedena v předstihu. Linka Vaporizer byla označena jako jedna z linek s největším potenciálem na úsporu a proto byl na lince proveden tento workshop, který pomůže k dosažení potenciálu na úsporu. Více o tomto konkrétním workshopu v samotné práci.

1 Definice metod štíhlé výroby a aplikovaných principů

Štíhlá výroba se od klasické výroby liší tím, že ve štíhlé výrobě se dělá pouze to, co se opravdu musí udělat a co přináší přidanou hodnotu do konečného produktu nebo služby, které podnik tvoří a prodává. Zatímco v současném, klasickém pojetí výroby se soustředí podnik hlavně na účelnost, tedy vytvořme, co musíme, ať je náš zákazník spokojený, s minimálním pohledem na náklady. Náklady se berou v potaz jen při tvorbě ceny a jejich detailní rozbor a případné snižování až po zatlačení zákazníkem na notu konečné ceny. Snižování nákladu se pak navíc děje na úkor kvality produktu nebo služby. Hledají se úspory hlavně na použitém materiálu, místo původního plechu s tloušťkou 5mm nabízíme zákazníkovi řešení s plechem o tloušťce 3mm a hned jsme schopní jít s nějakým procentem ceny dolů. Případně pak nabízíme jiné možnosti zpracování. Protože máme v podniku jen jednu svářecí buňku, kde se práce nezastaví, navrhneme zákazníkovi jinou možnost spojení materiálu, jako je třeba matička a šroubek. Tyto příklady a další obdobné by sice vedly ke snížení finální ceny, kterou vidí zákazník, ovšem uvnitř podniku se dá najít větší množství možností na snížení nákladů, kde ušetřit a vytvořit tím větší zisk.

Zde vstupuje do hry pojem štíhlá výroba, která se dá vždy integrovat do výroby stejně jako různé systémy jakosti. Štíhlá výroba je sám o sobě komplexní nástroj pro zvyšování efektivity a snižování všemožných nákladů implementováním jednoduchých pravidel a jejich dodržováním. Pro zavedení štíhlé výroby je důležité, stejně jako ve všech systémech jakosti, aby se do procesů zapojili všichni zaměstnanci podniku. Jde o pravidla, která jsou natažená napříč celým podnikem a je potřeba veliké disciplíny, aby se tyto pravidla dodržovala.

„Mnoho dobrých amerických firem projevuje ohled vůči jednotlivcům a praktikuje kaizen a další nástroje TPS. Důležité ovšem je spojit všechny tyto prvky do jediného systému. Ten se musí prakticky uplatňovat velice důsledně každý den – nikoli v náhlých poryvech – konkrétním způsobem na úrovni provozních útvarů.“
(Liker, 2007, str. 54)

Výsledkem a motivací je pak zaručené snížení „plýtvání“, které vede ke snížení nákladů a to nám zařídí zvýšení zisků společnosti.

Trend štíhlé výroby je nejrozšířenější hlavně v automobilovém průmyslu, a to po celém světě. Ovšem aplikovatelnost tohoto nástroje může být i v jiných odvětvích a i ve službách. Cílem štíhlosti podniku je děláním věcí bez zbytečných úkonů a procesů navíc, ve zkratce to znamená být efektivní.

1.1 Druhy plýtvání

Plýtvání je ikonickou značkou pro štíhlost podniku. Štíhlý podnik identifikuje a eliminuje všechna plýtvání, která se nachází v jeho procesech. V základě existuje 7 druhů plýtvání (Ohno, 1988, str. 20):

1. Nadprodukce

Výroba většího množství produktů, než kolik je žádané. Toto rozhodnutí vede ke tvorbě všech 6 zbylých plýtvání a zároveň spojených rizik s nimi. Toto je nejhorší možnou „volbou“ plýtvání už i díky tomu, že jde o rozhodnutí.

2. Čekání

Každá sekunda čekání zaměstnance na možnost výkonu práce stojí podnik peníze. Čekání se projevuje hlavně na stacionárních linkách, kde se nepohybuje výrobní pás ale právě zaměstnanci.

3. Transport

Přenášení nebo převážení materiálů, polotovarů či již hotových produktů navyšuje finální cenu pro koncového zákazníka. O to hůř, pokud je k tomu výkon zaměstnance.

4. Zbytečné procesy

Opakující se procesy jako je dvojí nebo trojí kontrola, dále to může být balení do nepohodlných igelitů v bodě A a rozbalování toho samého v bodě B.

5. Skladování

Držení nesmyslně velkého skladu jen pro pohodlný pocit bezpečí. Jednak podnik bude platit prostor skladování a energie vynaložené na údržbu a organizaci toho prostoru, pak reálně může hrozit, že skladované kusy

nebude nikdo chtít, například při změně specifiků produktu a to vede ke šrotaci celého skladu kvůli nevyhovujícím požadavkům.

6. Chození

Stejně jako čekání je chození zbytečně nákladné, každý krok, který zaměstnanec udělá místo pracovní činnosti je v podstatě vyhození ekvivalentní částky peněz v čase trvání toho kroku.

7. Výroba zmetků

Poslední v seznamu, ale neméně důležitý bod je výroba produktu s defektem. Ne každý kus může projít opravou (a i ty jsou dost nákladné) a ty zpravidla šrotujeme a vyhazujeme – společně s nákladem na materiál a na již strávený čas výrobou toho produktu.

Hledáním a odstraněním výše popsaných elementů zvyšujeme efektivitu práce při výrobě a opakují, cílíme ke zvýšení zisků snížením nákladů na výrobních procesech.

Toto rozdělení plýtvání není jediné. Některé společnosti mohou mít jiné rozdělení druhů plýtvání. Například společnost Škoda Auto má následující rozdělení:

1. Nadvýroba
2. Nadbytečně zásoby
3. Čekací doba
4. Pohyb
5. Neergonomický způsob práce
6. Přeprava
7. Zbytečné procesy
8. Nedostatečná komunikace
9. Chyby / repase

Ve srovnání s modelem Toyoty má Škoda Auto dva druhy navíc a to neergonomii a nedostatečnou komunikaci. Ostatní druhy jsou v podstatě stejné. Jiné zdroje uvádějí například (<http://www.kcm.cz/kategorie/plytvani.aspx>):

1. Nadvýroba
2. Vady
3. Zbytečná doprava nebo přemísťování
4. Čekání
5. Zbytečné pohyby
6. Nadbytečné zpracování
7. Nadbytečné zásoby
8. Nevyužitá tvořivost zaměstnanců

Vidíme, že v posledním modelu rozdělení druhů plýtvání přibyl i faktor potenciálního zdroje dobrých nápadů, ovšem pokud společnost nedostatečně naslouchá svým zaměstnancům, tyto nápady nemají možnost realizace a tím pádem neodstraní nějaké objevené plýtvání nebo naopak nerealizací nápadu společnost ztrácí benefitovat z potenciálu vylepšení.

Takovéto modely rozdělení druhů plýtvání je zkrátka nespočet, nicméně je spojuje několik faktorů, mezi které patří zejména děláním věcí, které by zaměstnanec dělat nemusel a děláním věcí, které firmě nepřinášejí žádnou přidanou hodnotu. V principech štíhlé výroby pak tato plýtvání hledáme a snažíme se eliminovat. Rozdíl mezi podnikem se zavedenými štíhlými procesy a podnikem, kteří jen šetří náklady je takový, že 2. podnik se nesnaží vidět ztráty, které již v podniku má a denně se dějí, ale dívá se na klasické možnosti šetření jako je snižování počtu zaměstnanců, snižování kvality materiálu, práce nebo služeb nebo investováním do nových technologií za účelem urychlení pracovního procesu. Plýtvání, na které se ale podnik nedívá nebo jim nedává velkou váhu pak v podniku přežívá a dál tvoří zbytečné náklady. Štíhlý podnik se naopak soustředí na tato slabá místa, která jednotlivě vypadají jako věci, které podnik moc neovlivní, což je první dojem ale po odstranění daného plýtvání, které navíc nestojí mnohdy žádnou korunu (kromě času na zamyšlení), ušetří firmě spousty času, tedy peněz. Klasický příklad můžeme ukázat na pracujícím operátorovi, kterému pracovní cyklus trvá 60 sekund, kde obchází 4 stroje, které se postupně otevírají a zavírají. Za 60 sekund operátor vyrobí 1 kus výrobku, ovšem v cyklu čeká 15 sekund kvůli špatně nastavenému modelu práce – operátor chodí „cikcak“ po pracovišti.

Jednoduchou úvahou a výpočtem doby trvání zpracování jednotlivých pracovišť může operátor chodit do kruhu, což znamená i rychlejší možnost tréninku na pracovišti, ale operátor nyní místo 15 sekund čeká 5 sekund. Výroba kusu se snížila z 60 sekund na 50 sekund. Rychle si pak můžeme dopočítat, že v prvním scénáři byl operátor využit na 75% (pracuje 60 sekund, 15 sekund čeká), v druhém scénáři je operátor využit již na 90% (pracuje 50 sekund, 5 sekund čeká). Dále pak jsme byli schopni urychlit výrobu jednoho kusu výrobku a tím obecně nastavit efektivnější proces. V praxi pak jediným nákladem byla práce metodologa a jeho čas, který však podniku zvýšil výstup z daného procesu. Veliké množství procesů obsahuje mnoho čekání, které firmě berou peníze, které by mohla použít jinde.

Dalším příkladem můžeme uvést sklady výrobků. Představte si scénář, kde vlastníte podnik na výrobu obrazových rámců. Zákazníci k Vám chodí, definují si, jaký rámeček chtějí a podle požadavků vy pak daný rámeček necháte vyrobit. Protože ale nechcete nechat zákazníky čekat, rozhodnete se že nejvíce opakované rámce vyrobíte dopředu v několika materiálových a barevných variantách. Zaplatíte materiál a práci (předpokládejme, že zaměstnáváte 3 zručné truhláře) a hotové rámce držíte skladem. Zpočátku máte dobrý ohlas, protože jste byl schopný uspokojit potřebu zákazníka ihned a proto se rozhodnete sklady navýšit - pro jistotu. Posuňte čas a vývojem různých moderních trendů se ale začne snižovat poptávka a na vaše rámce ve skladě se začíná tvořit velká vrstva prachu, protože je už nikdo nechce. Na nový trend nemáte peníze, protože ty, které jste měli, jste vložili do skladu za materiál a práci a nyní sedí v jiné formě ve vašem skladu a nejdou udat za likvidnější formu – peníze. Firma nějakou dobu ještě objednávky a poptávky, bohužel ale kvůli nemožnosti investice do nových technologií a urychlení výroby vaši zákazníci odcházejí k firmě, kde dostanou rámeček rychleji a levněji. Firma zaniká s plným skladem neprodaných a nehodnotných rámců. Toto může způsobit držení skladů v nějaké malé firmě, která nerozváženě hospodaří a chce se „pojistit“ velkým skladem. Analogicky převedeno, pokud byste vyráběli hodnotnější výrobky, o to rychleji byste na trhu skončili.

Posledním příkladem si uvedeme zbytečné procesy. Zbytečné procesy se vyznačují tím, že po provedení procesu nepřidá na výrobku žádnou cenu. Tedy proces nemá žádnou přidanou hodnotu. Ve většině případech jde o kontrolní

procesy, kde kontrolou zjišťuji stav výrobku. Kontrola ovšem nepřidává žádnou hodnotu, pouze tím narůstá doba dodání a firmu to stojí peníze, protože kontrolu většinou provádí zaměstnanci. Kontrola ovšem zajišťuje, že dodáme kvalitní díl. Kvalita v žádném případě nezajišťuje kvalitní díl, to by měl zajistit výrobní proces. Zbytečné procesy se navíc mohou dělit na procesy, které jsou zbytečné a nemusí se dělat a procesy, kterými jsou zbytečné a musí se dělat. V prvním případě by to mohla být například 100% kontrola všech prvků na díle – pokud jsme schopni doložit stabilní proces, 100% kontrola ztrácí význam. V druhém případě to může být například zakládání materiálu do pozice na svařování. Zakládání samotné nám žádnou hodnotu nepřidává, ovšem aby byl robot schopen díl svařit, je potřeba, aby byl materiál v pozici, protože podnik například nemá plnou automatizaci. Co ale můžeme udělat, pro minimalizaci tohoto plýtvání, je přesunutí materiálu co nejdříve k pozici na svařování.

1.2 Předpoklady

Před hledáním plýtvání a jejich eliminací je zapotřebí mít nějaké předpoklady, které nám dovolují zlepšovat procesy a pracovat s nimi. Těžko bychom vylepšovali něco, co nemá řád a jakékoliv zlepšení se ztratí v prvním problému, který se objeví jako náhodný faktor, který jsme před návrhem řešení neviděli. Vzhledem k množství těchto předpokladů jsem se rozhodl zvýraznit ty nejdůležitější.

1.2.1 5S

Metoda 5S, pojmenovaná na základě počátečních písmen 5 japonských slovíček – Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. V anglické variantě je to Sort, Set in Order, Shine, Standardize, Sustain. Ve zkratce jde o 5 kroků k nastavení pořádku na pracovišti a jeho udržování. Na příkladu:

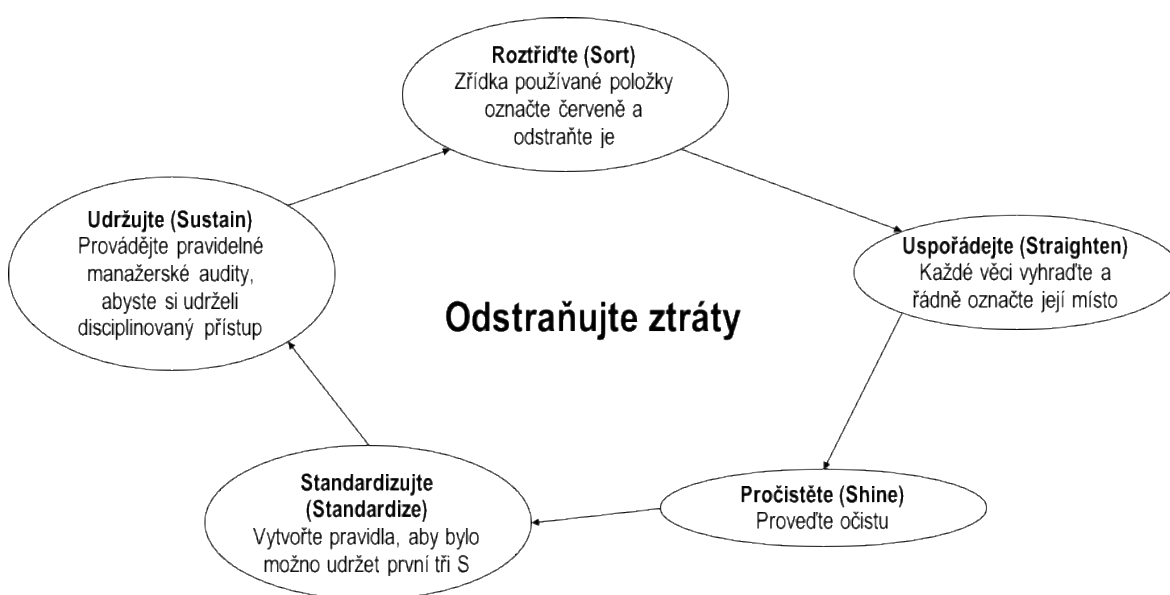
Seiri je 1. krokem a to rozdělení. To znamená oddělení toho, co používáme a co ne. To co ne, to na pracovišti nemá co dělat a v mnoha případech nám to akorát překáží při hledání věcí, které k práci potřebujeme. Věci, které pak najdeme na hromádce „nepoužíváme“ vezmeme a zbavíme se jich.

Seiton se pak týká věcí, které používám, seřadíme si je podle frekvence použití. Některé věci používáme jednou za čas, některé párkrát za týden, některé každý den a některé každý výrobní cyklus. Logicky si sestavíme hromádky a ty, co používáme nejčastěji, si dáme co nejdříve k sobě.

Seiso se je pak samotné naskládání nástrojů a věcí na pracoviště. Ideálně pro to využijeme molitanové desky s vyřiznutým obrysem používaných předmětů, aby bylo vidět, jaký nástroj kam patří a případně, jaký nástroj chybí. Stačí i obyčejné označení etiketou s názvem předmětu, které pod jmenovku patří.

Seiketsu je dokumentace a standardizace. Vytvoření standardu, podle kterého se budeme chovat. Pracoviště zpravidla není jen jedné osoby, ale střídá se tam více zaměstnanců. Standard je ovšem jeden a všichni zaměstnanci jej musí dodržovat.

Shitsuke je poslední a nejtěžší část na této metodice a jde o dodržování a kontrolu standardu.



Zdroj: Liker, 2007, str. 195

Obr. 1 Program 5S

1.2.2 Standardizovaná práce

Po tom, co nastavíme pořádek na pracovišti, je potřeba podívat se na samotný výrobní proces. Je proces opakovatelný? Dělají zaměstnanci vždyto samé? Dá se proces změřit a vyvodit nějaké závěry? I tento bod se týká samotných základů, které musí být nastaveny ještě před tím, než začneme něco vylepšovat. Tam kde chybí standardizace, nemůže štihlá výroba fungovat, protože by docházelo k takovým velkým rozptylům, že by se vždy jednalo o řešení individuálního a operativního problému.

Standardizovaná práce se dá velice jednoduše přirovnat k obrázkovému návodu na stavebnice Lego nebo Merkur. Máme jasnou představu o finálním produktu, který má pouze jednu podobu a jednu přijatelnou specifikace (včetně tolerancí) a tento produkt musíme být schopni umět vyrobit pokaždé stejně a stejným způsobem. V praxi to znamená vytvořit pracovní instrukci pro zaměstnance, naučit jí zaměstnance a kontrolovat jestli jí dodržuje.

Standardizovaná práce jde pak rukou v ruce s procesy kvality a již několikrát zmiňovaným systémem jakosti. Velmi laicky se dá říci, že jde o nastavení opakovatelného procesu.

1.2.3 TPM

Zkratka pro pojem Total Productive Maintenance. V překladu tento pojem svádí k myšlence, že jde pouze o to, poslat údržbáře na stroje. Myšlenka schovaná pod tímto pojmem ale komplexně zapojuje do péče o stroje veškerý personál, který se strojem nějak pracují – teda samotní operátoři výroby, kteří do stroje můžou zakládat materiál nebo s ním nějak jinak pracují. Pointa této metodiky je snižovat neschopnost stroje díky preventivní údržbě a zásahům do něj. Opačně lze tedy říct, že to vede ke zvyšování průceschopnosti stroje – stroji se zmenšují prostoje nebo nevyrábí tolik zmetků. Přibližujeme se maximální kapacitě, kterou nám stroj nabízí.

V praxi se dá tvrdit, že je vždy lepší problémům předcházet než je řešit. To samé platí v tomto nástroji, kde je potřeba nastavit proces preventivních zásahů do stroje pro ujištění průceschopnosti daných strojů. Klasický příklad špatné prevence můžeme uvést například zastavení linky kvůli uvolněnému šroubku světelné závory, která zajišťuje bezpečnost zaměstnanců. Zaměstnanec, který nebyl seznámen s preventivní údržbou a tedy neprovádí vizuální kontrolu světelné závory si takové závady nemusí všimnout. V realitě se to projeví tím, že tento zaměstnanec zavolá údržbu, ta kvůli problémům na jiné lince dorazí s 15 minutovým zpožděním a po 5 minutách hledání je schopna problém vyřešit za necelou 1 minutu. Součet minut je ale 21 minut – 21 minut, kdy se na stroji nevyrábělo a zaměstnanec v lepším případě „jen“ stál u linky a čekal. Pokud by byl tento zaměstnanec vytrénován na provádění vizuální údržby, mohl si uvolněného šroubku všimnout ještě před problémem a nemusel stát vůbec.

1.2.4 Pull System

Výroba toho, co zákazník požaduje, v takovém počtu, které požaduje. Velice zkrácené řečeno, o čem je výroba tahem.

Když to postavíme vůči klasické masové výrobě, kde podnik disponuje několika druhy výrobky, například druhy A až M. Tento podnik vyrobí od každého druhu určité množství, založené na průzkumu oblíbenosti a historickém prodeji, a vystaví produkty, které jsou připravené ihned k odběru za určité množství peněz. Může se stát to, že podnik buď vyrobí moc málo a nabídka je nižší než poptávka nebo naopak, vyrobí moc hodně a nabídka pak bez problému nasytí poptávku a jako bonus, to, co se nepodaří prodat, to zákonitě, působením času zestárne a podnik se toho bude muset zbavit – to znamená další náklady. Toto je popis push systému, neboli systému tlaku, což je přesný opak pull systému neboli systém tahu.

V pull systému zákazník zadá objednávku a dodavatel mu dodá přesné množství produktů, které si zákazník přeje. Ze strany dodavatele pak nemá logiku vyrábět cokoliv navíc – nadvýroba je jeden ze základních plýtvání ve výrobě a vždy jde rozhodnutí. Toto ale funguje, pokud je zákazník schopen předat své objednávky určitý časová úsek před tím, než je bude potřebovat.

1.2.5 Kaizen

Kaizen není metodika ani nástroj. Kaizen je spíše ideologie nebo filosofie bytí a žití. V překladu to znamená neustále vylepšování. Toto je jeden z nejtěžších předpokladů pro implementaci v podniku. Jde o pohled na problémy, kterým firma čelí. Jako zaměstnanec pracující v podniku se mi nesmí líbit dnešní nespokojený stav a každý den vylepšovat, co se dá. Kaizen je postavený na myšlení lidí, kteří chtějí táhnout podnik dopředu.

Kaizen se nedá dělat od stolu. Tam, kde firmy stále pracují s takovou myšlenkou, že dělníci pracující rukami a nepřemýšlí a naopak manažeři pracují hlavou a ne rukami se kaizen nemá možnost uchytit. Kaizen, stejně jako štíhlá výroba je lano natažené napříč celým podnikem a potřebuje, aby za to lano táhli úplně všichni, manažeři i dělníci.

Jde o typ myšlení, kde každý den o trochu vylepšíme podnik. Nejde o nákladné změny, nejde o inovace, reengineering ani redesign. „Až 99% problémů ve výrobní

dílně management firmy prakticky detailně nezná, 60-70% těchto problémů se dá odstranit bez vynaložení jediné koruny“ (Košturiak, Frolík, 2006).

Kaizen je zároveň o každodenním zlepšování po malých krůčcích. Lidé s tímto způsobem myšlení automaticky vidí zmíněné plýtvání a snaží se přijít na finančně nenáročný způsob, jak dosáhnout viditelného zlepšení.

1.2.6 Takt Time, Cycle Times

Takt time (dále TT) nebo také čas zákazníka. Čas, který definuje zákazník tím, jaké objedná množství.

$$TT = \frac{\text{Dostupný čas pro výrobu}}{\text{Objednané množství}} \quad (1)$$

Vzoreček pro výpočet TT viz (1). Dostupný čas pro výrobu je čas, který běžně počítáme z času, který máme po celý týden (tj. 5 pracovních dní) a odečítáme plánované prostoje, jako jsou každodenní porady před začátkem výroby, uvolnění výroby, přestávka, úklid a pokud je potřeba, tak se musí zohlednit i doba změny nástrojů na dané lince. Dostupný čas vyjádříme v sekundách a vydělíme počtem objednaných kusů. Takto dostaneme jasnou informaci (např.: TT = 60s) o tom, za jak dlouho musíme být schopni vyrobit 1 kus v daném počítaném období. Pokud jsme schopni vyrobit kus pod touto hodnotou (tzn. jsme rychlejší), pak to zároveň znamená, že jsme schopni dodat zákazníkovi, to co chce.

1.2.7 MIFA/MIFD

Material and Information Flow Analysis / Diagram je detailní analýza toku materiálu od dodavatele, skrze výrobní procesy až k zákazníkovi. Analýza a následný obrázkový diagram obsahuje veškeré informace např.: frekvence dodávek od dodavatele, seznamem materiálu potřebný k výrobě daného produktu se všemi atributy toho materiálu, době trvání dodávky materiálu na linku, době výroby jednoho produktu, velikosti meziskladů, frekvence dodávání zákazníkovi aj.

1.2.8 Úzké místo

Takové označení je označení místa v řetězci, které udává pevnost nebo rychlost celku. Snadným příkladem je hrdlo lahve. Voda teče jen tak rychle, jak široké je hrdlo. Pokud chceme, aby voda tekla rychleji, musíme hrdlo zvětšit.

Úzké místo je důležité označit z toho důvodů, abychom věděli, kde je naše technologická hranice. V bodě, kdy technologické omezení ve formě doby trvání svařování robota je 60 sekund, je důležité s i uvědomit, že přidáním zaměstnance do procesu neurychlím proces, ale naopak vytvořím v procesu prostor na plýtvání. Pokud máme tedy stacionární linky, kde jedna linka se skládá z 5 robotů a dalších 4 periferních zařízení (jako je například tlakovací stroj, gravírovací stroj atd.) je důležité znát informace o době trvání práce jednotlivých strojů. Pro optimalizaci procesu se pak může stát řešení automatických procesů namísto lidských.

1.2.9 FIFO/LIFO

First in, first out / last in, first out – volně přeloženo „První dovnitř, první ven / poslední dovnitř, první ven“ jde o princip odebírání. Ve štíhlém podniku se neplýtvá a proto je nutné, aby se nestalo to, abychom našli materiál, který již nelze zpracovat kvůli tomu, že je starý. Sklady by tedy měly umožňovat to, aby materiál, který jsem první přivezl byl také první zpracován. Pokud například budeme materiál skladovat u zdi takovým způsobem, že materiál navezeme ke zdi a před něj a na něj umístíme další novější materiál, přinutíme tím zaměstnance, aby odebírali vždy nejnovější materiál. Starý materiál zůstane ve spodu a nebude přístupný. Postupem přijde náhrada za tento materiál, ale protože například není evidence materiálu v pořádku, starý materiál se opět schová pod nový materiál a po nějaké době se může zjistit, že je skladem stále starý materiál, který již ale nelze použít a znamená to tedy zbytečně vyhozený materiál.

1.2.10 Kanban

Kanban je japonské slovo, v překladu znamená „karta“. Jde o informativní nástroj hojně využíván hlavně v JITových závodech a výrobcích. JIT je zkratka pro způsob výroby, kde se snaží držet minimální sklady tím, že se dodává, odebírá a spotřebovává přesně to, co je právě potřeba. Kanban je tedy kartička, která má za funkci něco značit. Na kartě se nachází tyto informace (Cimorelli, 2013, str. 2):

- Co tahat

- Kdy tahat
- Kolik toho tahat
- Kam tahat (odkud / kam)

Tato karta obsahuje tedy informaci jaký materiál přivést, kdy ho přivést, kolik ho přivést a odkud kam ho přivést. Tyto informace jsou důležité jak pro výrobu, která kanban zpravidla využívá k objednávání materiálu na linku, tak pro logistiku, která se touto informací řídí. Výhoda kanbanu je v tom, že si zaměstnanci nemusí jednotlivé informace pamatovat, protože je mají ve fyzické podobě. Digitální forma kanbanu navíc dovoluje eliminaci papírové formy a tím i šetřit náklady na tisk.

2 Představení podniku a workshopu

2.1 Faurecia

Francouzská společnost, založená, v roce 1997, spojením pružinového specialisty Betranda Faureho a společností ECIA, jakožto dceřinou společností celku Peugeot, který vyráběla auto sedačky, interiéry a exteriéry. Později Faurecia získala akvizicí americké firmy AP Automotive Systems možnost vyrábět další produkt a to výfuky.

V současnosti se Faurecia skládá ze 4 produktových skupin:

Emissions Control Technologies (dále FECT) - výfuky

Automotive Seating (dále FAS) - sedačky

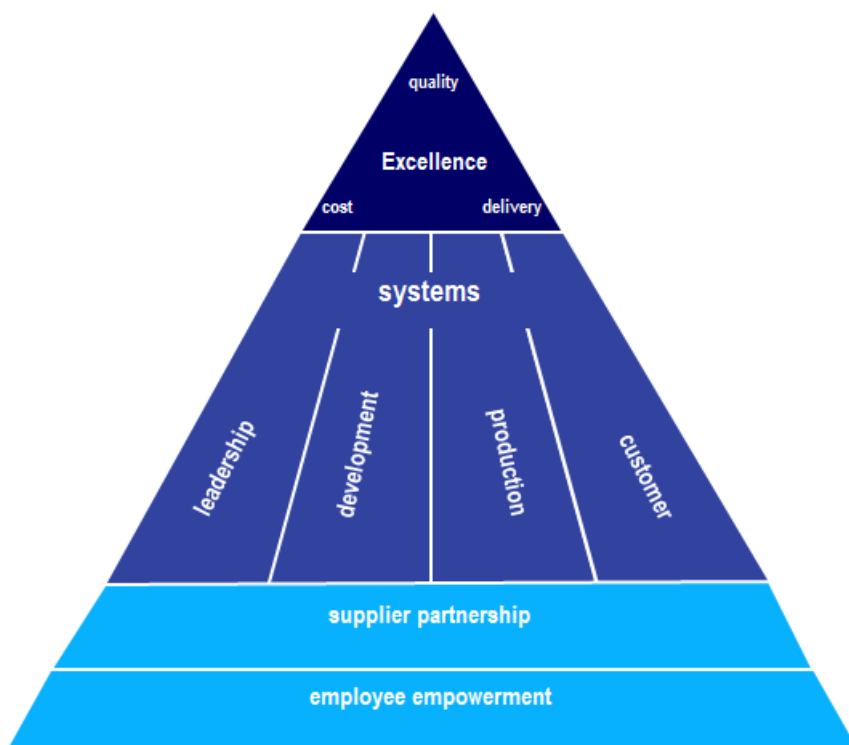
Interior Systems (dále FIS) - interiéry

Automotive Exteriors (dále FAE) - exteriéry

Tyto 4 skupiny fungují nezávisle na sobě, každá skupina má svojí hierarchii, kterou spojuje CEO společnosti – Yann Delabriere. Další spojení, které tyto skupiny mají je jeden ucelený výrobní systém s názvem FES, Faurecia Excellence System, který je aplikován na všechny 4 skupiny a na všechny jejich výrobní závody. Společnost operuje na 4 kontinentech, ve 34 zemích a vlastní okolo 330 výrobních závodů a R&D center.

2.1.1 Faurecia Excellence System

Ve zkratce FES, se dá popsat jako soubor pravidel a doporučení, kterými by se měli řídit všechny výrobní závody společnosti Faurecia.



Zdroj: interní Faurecia materiál

Obr. 2 Hra se spojováním teček, zadání a řešení

FES je postavený na dvou základech: Employee Empowerment a Supplier Partnership. Prvním základem je zapojení všech zaměstnanců do všech procesů ve firmě. Koncept je podobný tomu japonskému, kde všichni zaměstnanci musí mít otevřenou mysl pro zlepšování. Zapojení zaměstnanců má několik základních nástrojů, které mají za účel zajistit autonomii jednotlivých členů a týmů určením pevné a jasné hierarchické struktury bez velkého množství košatých stromů. Druhý základ FESu je vztah s dodavateli. Společnost se snaží mít dlouhodobě udržitelné vztahy s jejich dodavateli společnou komunikací a vzájemným kompromisům. Dodavatelé se v zásadě dělí na dvě velké skupiny, do první skupiny patří dodavatelé, kteří dodávají materiál přímo spojený s výrobou, tedy dodávají výrobní materiál, ze kterého závod vyrábí díly (například plechy, trubky nebo monolity) a pak dodavatelé, které dodávají ostatní spotřební materiál, který je potřeba, ale není použit do výroby dílů (například osobní ochranné pracovní

pomůcky, služby nebo elektronika). Vzájemným udržováním dobrých vztahů pak obě společnosti benefitují jak z finančního pohledu, tak schopnosti dlouhodobě plánovat akce a tím řídit společnost.

Na těchto dvou základech jsou 4 pilíře: vedení, vývoj, výroba a zákazník (leadership, development, production a customer). V každém pilíři jsou pak další nástroje a metodiky, které se uplatňují pro splnění určitých požadavků v každém pilíři.

Nejvíce důležitý je pro nás pilíř výroby, kde se právě nachází mutace TPS. Skrývá v sobě neustálé vylepšování, tak metody a nástroje jako je použití kanbanu, pull system, tok jednoho dílu. Mimo jiné také řeší prevenci úrazů a ergonomické uzpůsobení pracovišť pro operátory, toky materiálu od příjezdu do závodu až po vychystávání hotových dílů na nákladní vozy, kvalitářské systémy různých zákazníků, preventivní údržbu strojů a v neposlední řadě nástroj pro management společnosti, který napomáhá danému vedení, aby lépe a přehledněji řídil výrobu dlouhodobou vizí a jednotlivými úkoly, které po splnění přiblíží firmu blíže k jejich vizí.

Měřitelnost úspěchu zavedení nástrojů štíhlé výroby se pak kontroluje dosaženým výsledkem, který se uvádí v procentech. Samotný systém FES má 14 kapitol, které jsou rozděleny mezi bezpečnost, lidské zdroje, kvalitu, logistiku, údržbu, výrobu a management závodu. Každá kapitola má pak svoje dílčí díly, které jsou všechny rozděleny do 5 po sobě jdoucích úrovních. Manažer toho oddělení je pak lídrem daných kapitol a za pomoci podpory specialistů na systém implementují nástroje vchod a funkčnost. Při určení úspěšnosti zavedení se pak počítá, které úrovně manažer dosáhnul.

Po spojení 2 základů a 4 pilířů se pak společnost dostává do bodu, kde chce být a to splňovat excelentní výsledky ve směru kvality, dodacích podmínek a nákladů na výrobu. FES se tedy zároveň dá označit za firemní kulturu, která vede jednotlivé závody dopředu.

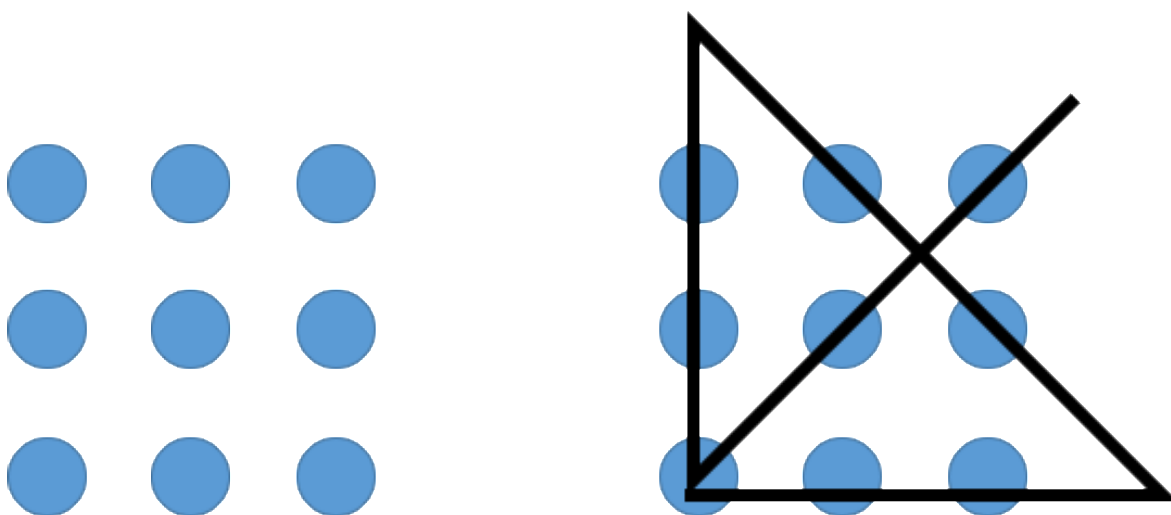
2.2 Představení workshopu

Workshop, který bude proveden je zaměřen na eliminaci plýtvání, snižování pracovního objemu a vylepšování efektivity dané linky, kde se workshop provádí. Celý workshop trvá 3 dny a předpoklady k provedení workshopu jsou, aby daná

linka měla existující standard, se kterým lze pracovat, dále účast operátorů výroby dané linky a ostatních podpůrných funkcí jako je bezpečnost, technologie, aj. dle potřeby. Workshop probíhá jak v zasedací místnosti, pro klidnou analýzu dat, tak v ruchu provozu, přímo na výrobní lince.

1. den workshopu

Workshop je zahájen seznámením všech účastníků, definováním cílů (snížení plýtvání, zlepšení konkrétní situace aj.) rozechřívající hrou, kde se musí spojit 9 teček, umístěné do tvaru pravidelné matice 3x3, spojit 4 rovnými čarami, aniž by účastník zvednul tužku od papíru. Na této hře se ihned ukazuje, co bude vyžadováno po dobu trvání celého workshopu a to otevřenost vůči řešením „mimo box“.



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 3 Hra se spojováním teček, zadání a řešení

2.2.1 Kaizen stav mysli

Po této krátké hře je vysvětleno, co je Kaizen a vhodný přístup k němu na těchto 10 bodech:

1. Odmítnout současný stav, být s ním nespokojený.
2. Místo zdůvodňování proč by to nešlo, vypracovat způsob jak by šlo.
3. Nalezená vylepšení, pokud situace dovoluje, ihned implementovat

4. Nebýt perfekcionista, nastavit cíl na 60%.
5. Ihned a na místě napravovat nestandardy.
6. Problémy jsou možnosti pro vylepšení a nacházet konstruktivní řešení na ně.
7. Hledat opravdovou příčinu, ptát se „5x proč“ pro správně řešení.
8. Nečekat na 1 geniální nápad, použít nápady všech účastníků workshopu.
9. „První střílet a pak se ptát“.
10. Vylepšování je nekonečně.

Po krátké pauze na vtřebání nových informací je zahájena další hra s tenisovým míčkem. Úkolem je, aby se všichni účastníci dotknuli oběma dlaněma míčku, který pošlou od prvního k poslednímu a ten jej musí umístit na stůl. Měří se čas, který jim zabere, aby toto provedli. První kolo zpravidla proběhne tak, že se postaví jeden vedle druhého a míček si předávají. Po změření tohoto výkonu je skupina konfrontována s faktem, že tento úkon lze udělat pod 0,6 vteřin. Nastává několik kol zlepšení, skupina vymýšlí jak míček dostat na dané místo, za daných podmínek za daný čas. Vedoucí musí usměrňovat skupinu tak, aby se všichni zapojili a zároveň je vedl s ohledem na 10 bodů, které vysvětloval před hrou. Jedno z možných řešení hry je vytvořit z dlaní komínek, pustit míč a nechat pracovat gravitaci.

2.2.2 3 druhy práce

Po druhé hře se definují 3 druhy práce. Práce s přidanou hodnotou, práce bez přidané hodnoty a plýtvání. Práce s přidanou hodnotou je definovaná tak, že konáním této práce se díl fyzicky mění a tím nabývá hodnotu (např.: zašroubování šroubků, manuální svařování dílů, nýtování atd.). Práce bez přidané hodnoty je typ práce, který se musí vykonvat, ovšem produkt to nijak nezmění (např.: zakládání dílů do forem, položení materiálu na díl atd.). Plýtvání již bylo definováno a je to tedy typ operací, které nemají žádnou hodnotu, nemusí být vykonávány a mnohdy nemají ani logický význam (např. přenášení dílu z bodu A do bodu B, vybalování materiálu při výrobním procesu atd.). Jedním z cílů hoshinu je právě eliminace plýtvání a snižování práce bez přidané hodnoty.

Následké kroky samotného workshopu

1. Vytvoření jednoduché MIFD: Náčrt zjednodušené MIFD pro hlubší a globální pochopení toku materiálu, které je potřebné zejména při výrobě podsestav na jiné výrobní lince.
2. Výpočet Takt Time: dosazení do vzorečku a výpočet TT pro pozdější použití při balancování práce.
3. Měření operací a pozorování linky: fyzické měření všech operací v reálném čase a pozorování a vyhledávání plýtvání na lince. Měří se jak operátoři, tak strojové časy.
4. Grafická analýza provedené měření: provedení analýzy náměrů a převedení na grafickou podobu pro jasnou interpretaci výsledků.
5. Výpočet pracovního objemu: součet všech pracovních operací s a bez přidané hodnoty pro zjištění potenciálu linky.
6. Odstraňování plýtvání a vylepšování: fyzické změny na pracovní lince.
7. Balancování práce, pracovní modely: pokud je potřeba, vypracování optimálního rozložení pracovních operací a vytvoření pracovních modelů pro jiný počet operátorů (zpravidla pro $N =$ standardní počet operátorů, vytvořit pracovní modely $N-1$ a $N+1$).
8. Validace výsledků sledováním indikátoru efektivity: sledování výroby v následujících dnech a potvrzení výsledků provedeného workshopu.

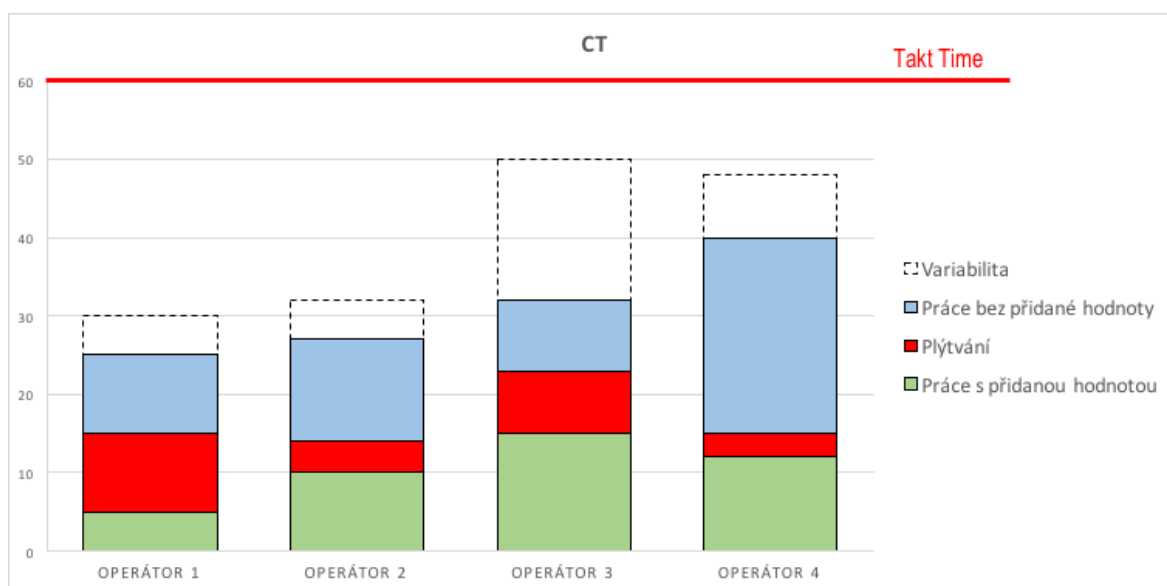
První den workshopu je zakončen 5. krokem a krátkým shrnutím toho, co se za den udělalo a co čeká účastníky následující den.

2. den workshopu

Druhý den je zahájen shrnutím dne předešlého a rozdělením na 2 skupiny. Jedna skupina, která se bude soustředit na analýzu a práci s daty, které získala 1. den, a druhá skupina, která se věnuje vylepšováním linky. Kroky 6 a 7 se tedy provádí v ten samý čas, na dvou různých místech.

Skupina, zabývající se analýzou vyhodnocuje potenciál linky, tedy porovnáním Takt Time a Cycle Time linky. Pokud je TT nad CT, znamená to, že linka nemá problém dodávat zákazníkovi, to co chce. Pokud je tomu naopak, pak je jasné, že za daných podmínek nelze dodat zákazníkovi a je potřeba linku „rebalancovat“, tedy najít úzké místo a eliminovat ho. Dále tato skupina má možnost zaměřit se na dlouhodobé zlepšování, které budou stát společnost menší náklady a které nejdou udělat hned. Tyto zlepšení zařadí do akčního plánu.

Na příkladu (viz obr. 3) můžeme vidět, že je linka pod TT linky, tedy nemá problém stíhat. Zároveň vidíme, že operátor 3 má vysokou variabilitu, takže má v procesu operaci, která mu dělá problémy. Dále vidíme, že práce operátora 1 a operátora 2 lze, při správném vybalancování, zastavávat 1 operátor. Prázdná mezera mezi TT linky a mezi maximální časovou hodnotou operátora je brána taktéž jako plýtvání, protože v tomto čase se vyrábí kusy, které zákazník nechce, a nebo posílají zaměstnanci dříve domů. Také můžeme vyzorovat, že největší potenciál na zlepšení mají operátoři 2 a 4.



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4 Takt Time, Cycle Time diagram

Obě skupiny koordinuje vedoucí workshopu a vede je jak k fyzickému zlepšování linky, tak ke snižování plýtvání při výrobním procesu.

Tento den končí přípravou prezentace na třetí den, shrnutím toho, zda se skupina blíží k naplnění cílů, které byly definovány na začátku workshopu a k operativním změnám ve třetím dni.

3. den workshopu

Poslední den workshopu se připravuje prezentace a dokončují se vylepšení, které se nestihly provést druhý den. Probíhá celkové shrnutí výsledků a porovnání s cíly. Workshop je zakončen oficiální prezentací a předáním dlouhodobých úkolů na manažera výroby daného úseku.

Shrnutí

Workshop, s účelem snižování pracovního objemu a eliminací plýtvání, se provádí i za účelem zapojení všech úrovní zaměstnanců do procesu vylepšování. Jde o koordinaci všech oddělení na táhnutí změn, které při workshopu a i po něm nastávají na výrobní lince i na procesech okolo (změna balení, technologické postupy, atd.).

3 Organizace a výsledky workshopu

3.1 Představení linky

Prezentovaný workshop proběhl v FECT Bezděčín 125, Mladá Boleslav. Vedoucí workshopu byli Viet Anh Nguyen a Clement Poulet. Celého workshopu se zúčastnili: Aleš Majdloch, Zuzana Jedličková, Blaton Bernard (výroba) a další podpůrné funkce závodu. Byla vybrána linka Vaporizer 1, kde je technologie sváření brazing a linka produkuje speciální svíčky pro zákazníka Ford. Linka je sama o sobě kompaktní, zabírá necelých 42m² a je stacionární (operátoři chodí od pracoviště k pracovišti). Na lince pracují 3 operátoři a 1 GAP leader.

Popis pracoviště

Brazing: Pracoviště pro založení 3 vstupních materiálů. Po zavaření kus sám vypadne na rotující pás.

Cooling: Rotující pás, kde je tvořen mezisklad kusů z Brazing stanoviště z důvodu chlazení svaru.

BR02: Stanoviště pro založení dalšího 1 materiálu. Automatické zašroubování.

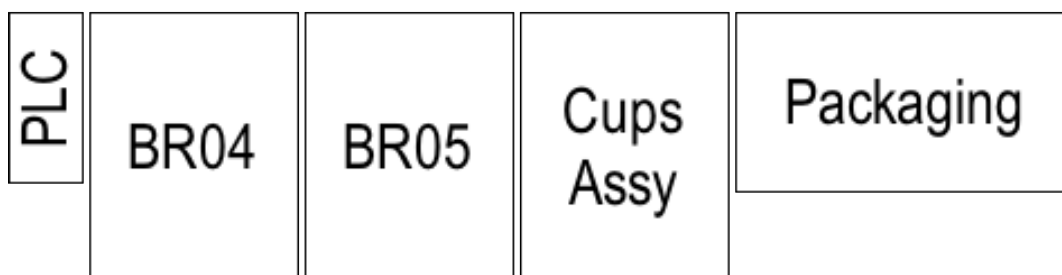
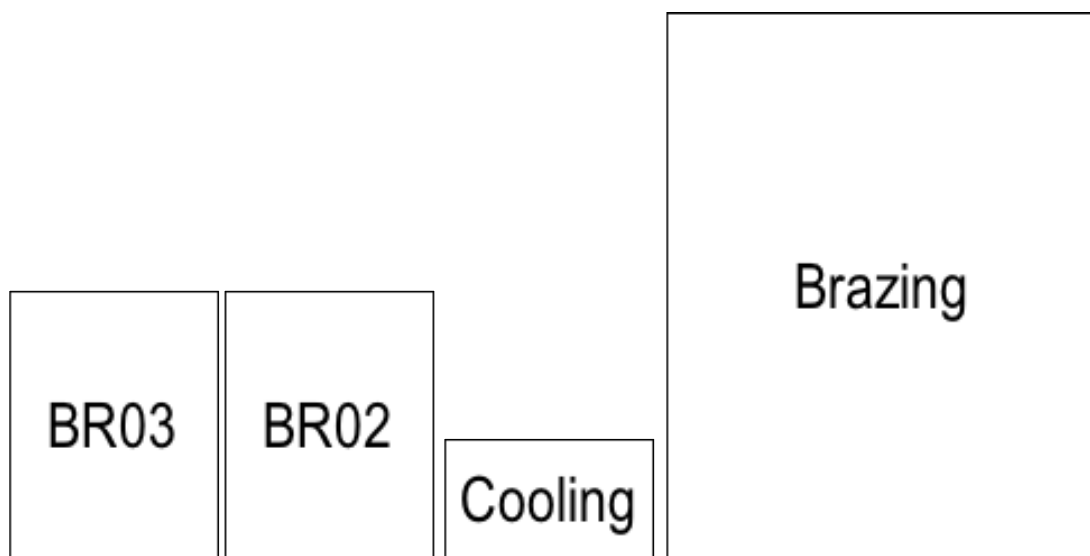
BR03: Stanoviště pro zapojení kabelů. Automatické bodové svařování.

BR04: Stanoviště pro založení dalšího 1 materiálu. Automatická montáž.

BR05: Stanoviště na tlakovou kontrolu dílu.

Cups Assy: Stanoviště na manuální montáž krytky.

Packaging: Balící stanoviště, hotový díl se umísťuje do balení.



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 5 Původní layout Vaporizer 1 – schéma před

Cílem workshopu je snížit pracovní objem, snížení počtu operátorů o 1 na směnu a zlepšení efektivity celé linky.

3.2 MIFD



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 6 MIFD Vaporizer 1

MIFD nám ukazuje, že tato linka patří mezi ty s jednodušším tokem materiálu. Všechn vstupní materiál je nakupovaný a finální díly se posílí přímo k zákazníkovi. Autorem zjednodušené MIFD byl operátor výroby. Na MIFD lze vidět několik typů skladů (symbol hřebenu) – Flat, Supermarket, Shopstock a TPA, dále samotná linka (obdélník s nápisem VAP1) a zákazník na konci řetězu.

Operátorům byly vysvětleny jednotlivé druhy skladů a jejich důvody:

Flat: sklad nakupovaných materiálu na paletách (vlastnictví logistika).

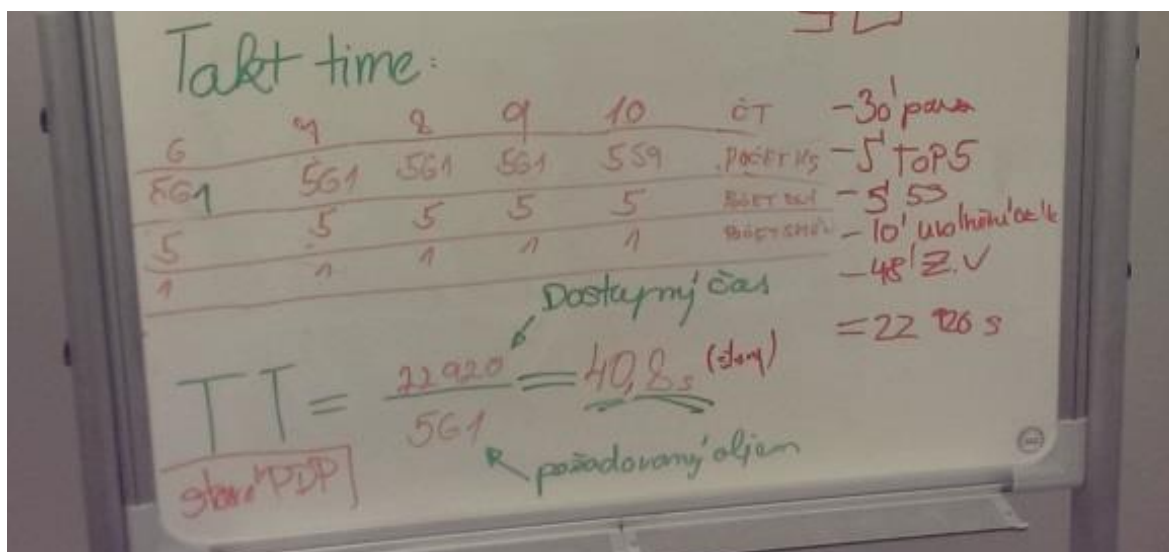
Supermarket: sklad nakupovaných materiálu v kolejících (vlastnictví výroba).

Shopstock: sklad hotových dílů (vlastnictví výroba), vykrývání variability výroby.

TPA (Truck Preparation Area): sklad hotových dílů (vlastnictví logistika), kompletace jednotlivých vývozu s předstihem pro možnost včasné reakce při zjištění nedostatku (chybějící balení).

Operátoři tyto informace nyní znají a vidí linku jako součást celku.

3.3 Takt Time výpočet



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 7 Takt Time výpočet pro Vaporizer 1

Na základě vzorečku si operátoři vypočítají TT linky, aby skupina pak mohla případně balancovat a pracovat s TT jako s faktem. V tomto případě se TT vypočítal na jednu osmihodinovou směnu, tj. 22 920s (po započítání pauzy a plánovaných prostojů) dělíme 561 (počet požadovaných kusů na den) a vyjde nám 40,8s TT. Interpretace toho čísla je, že z linky musí za 40,8s vypadnout jeden hotový kus.

Pozn.: výpočet byl proveden na neaktuální objemy, v průběhu workshopu se objemy aktualizovaly a TT linky je 44,0s.

3.4 Měření operací a pozorování linky

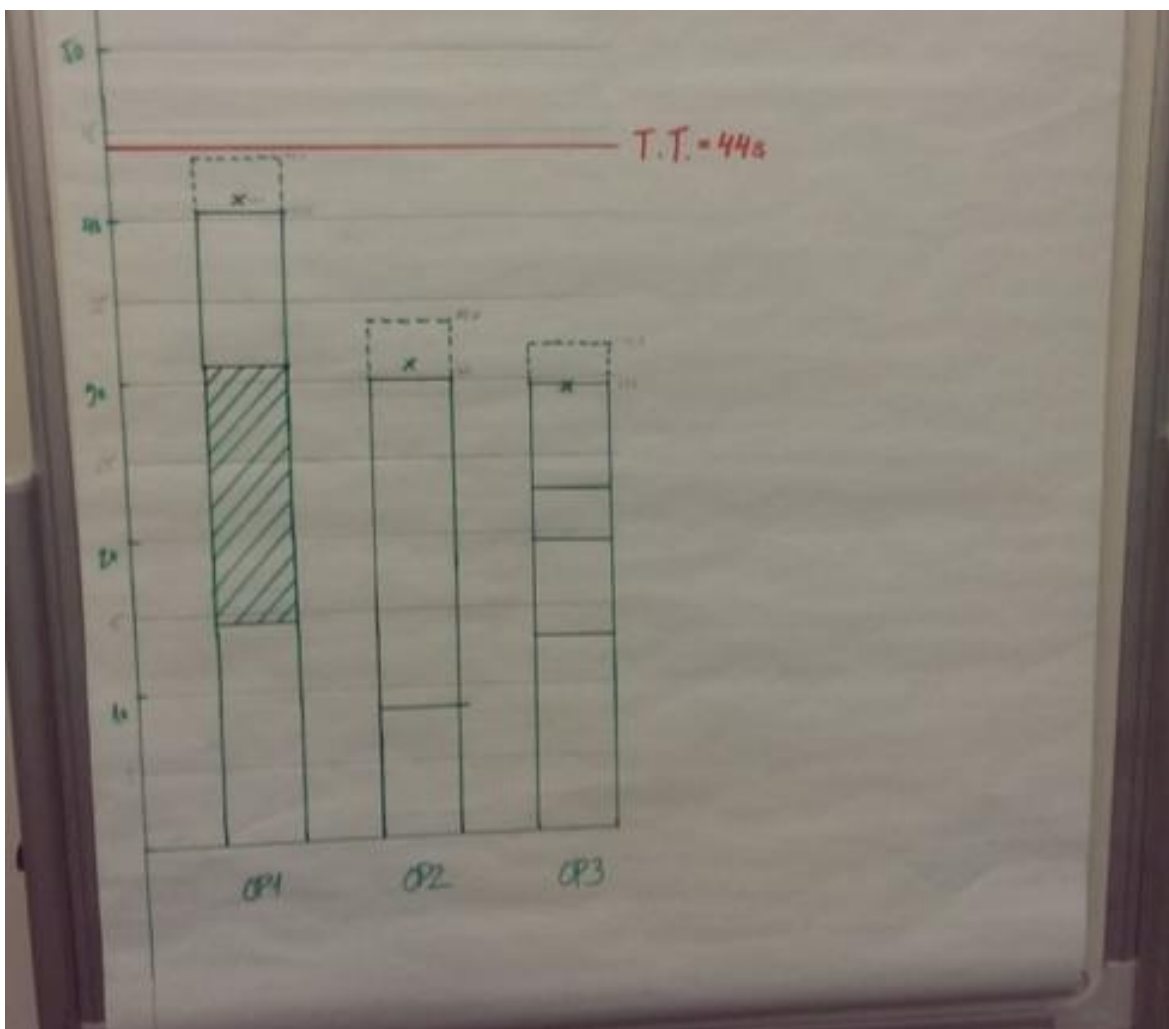
The figure shows three spreadsheets, each titled 'MĚŘENÍ ČASU CYKLU'. Each spreadsheet has columns for 'Operace' (Operation) and 'Čas' (Time). The data is organized into rows for different operations, with some cells containing handwritten notes or values.

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 8 Měření operátorů Vaporizer 1

Po výpočtu TT se tým vydal zjišťovat CT. Na lince proběhlo měření a pozorování možností na zlepšení. Výstup je tento: CT1: 40,4s, CT2: 30s a CT3: 29,6s.

3.5 Grafická analýza CT



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 9 Grafická analýza operátorů Vaporizer 1

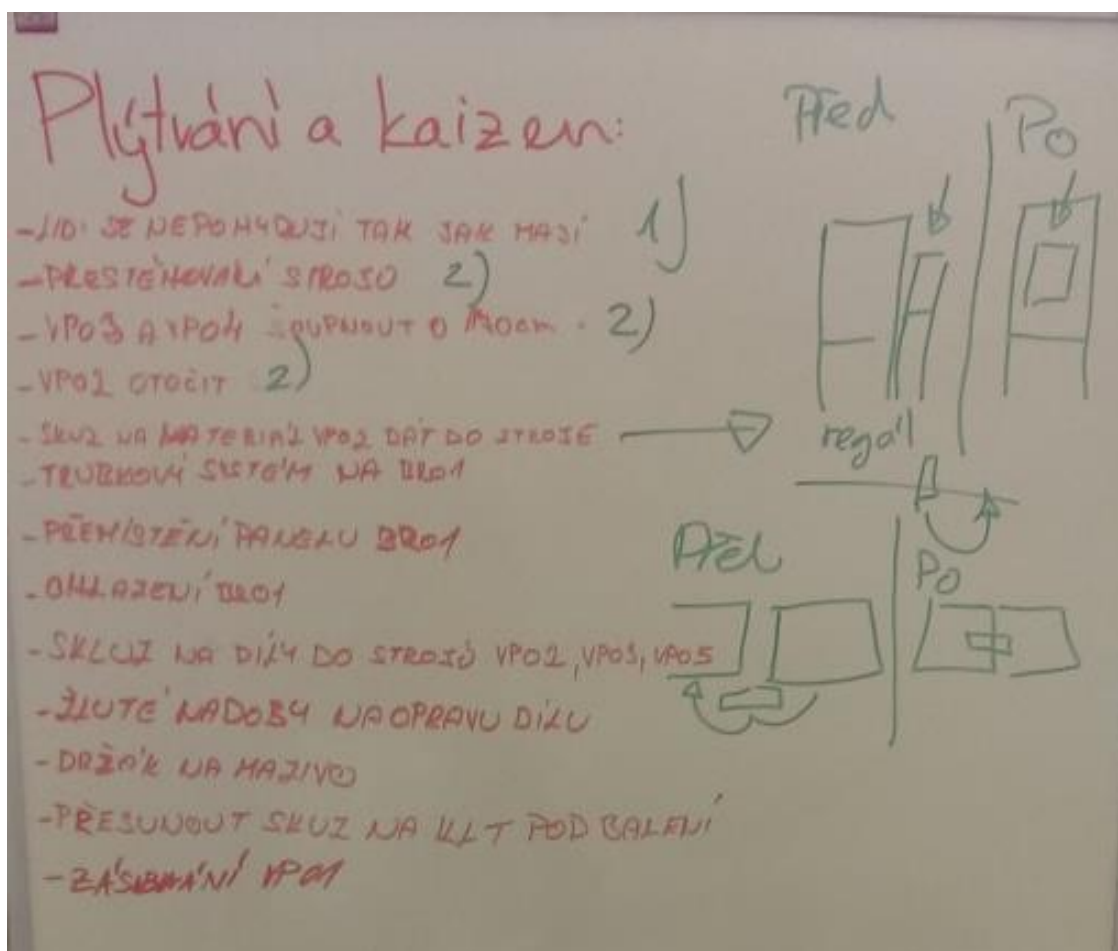
Z grafu lze vidět porovnání jednotlivých operátorů a jejich postavení vůči TT. Na grafu je i znázorněné čekání operátora 1 (šrafovaná část grafu). Na základě cíle, který byl specifikován na začátku workshopu tedy hledáme způsob jak rebalancovat práci tak, aby se minimalizovalo nebo odstranilo čekání a tím docílit synchronní práce 2 operátorů, tj. o 1 méně než dosud.

3.6 Výpočet pracovního objemu

Pracovní objem je sumou všech prací na lince (bez čekání). Tento ukazatel se dá interpretovat jako čas, za kterou 1 operátor vyrobí 1 kus na dané lince. Celkový pracovní objem na lince je 76,9s.

Lehkým výpočtem $76,9s/44s$ (tj. pracovní objem / TT), nám vyjde číslo 1,7. Toto číslo označuje ideální počet operátorů na lince pro daný objem výroby. Jelikož ale nežijeme v ideálním světě, linka se potýká s neplánovanými prostoji a i nedokážeme dělit operátory na 0,7 částí, náš cíl na začátku 2 odpovídá tomu, co linka potenciálně nabízí – z hlediska efektivity. Tato informace se může podat i tak, že jakýkoliv člověk navíc na lince znamená plýtvání.

3.7 Odstraňování plýtvání a vylepšování linky



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 10 Nápady na zlepšení Vaporizer 1

Nápady z pozorování se zobrazí na tabuli, hodnotí se, které nápady co získají, které se mohou provést ihned, které budou něco stát a stanoví se prioritě k implementaci těchto nápadů. Jeden z výrazných nápadů je změnit layout linky, protože ušetří sekundy na každém cyklu, a protože jsou to jednoduché a malé stroje, dá se změna provést v režii týmu. Mezi dalšími nápady jsou unifikace 2 pracovních stanovišť, a to balení a montáž krytek, instalace dopravníku dílů mezi 2 místy, eliminace blokujících elementů, které překážejí při práci (v tomto případě ovládací panel s tlačítky, které operátor nepoužívá, se umístí na bok mašiny a operátorovi zůstanou pouze tlačítka, které reálně potřebuje).

Po stanovení priorit se dělí týmy. Jeden tým jde a doslova mění linku, druhý tým dokončuje balancování práce a připojuje se implementaci změn.

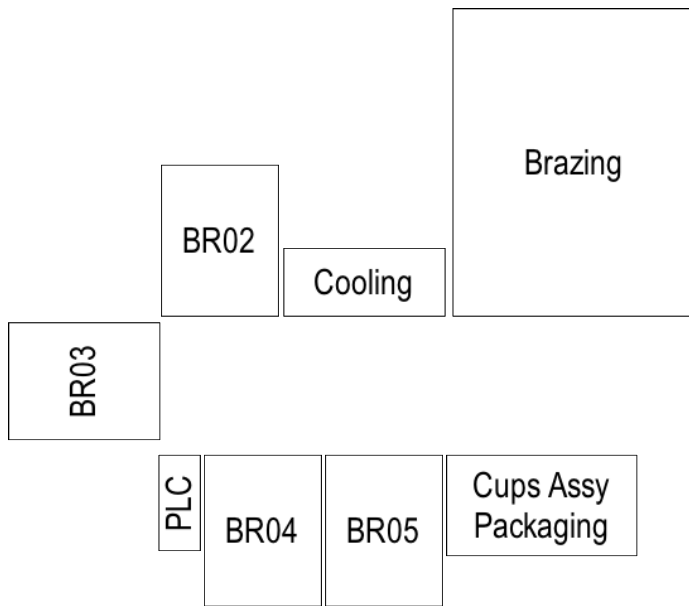
Všechny změny, které provedli stály firmi minimum, nejde o žádné velké investice nebo náklady, které by firma musela snést navíc.

5 Waste elimination & U shape layout



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 11 Nový layout Vaporizer 1 - fotka



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 12 Nový layout Vaporizer 1 – fotka po

5 Waste elimination & U shape layout

Packaging station used to be separated into 2 stations, now it is one joined station

After

Before



faurecia
Emission Control
Technologies

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 13 Unifikace pracovišť

5 Waste elimination & U shape layout

No slide between VP02 and VP03

After



faurecia
Emission Control
Technologies

Zdroj: vlastní zpracování

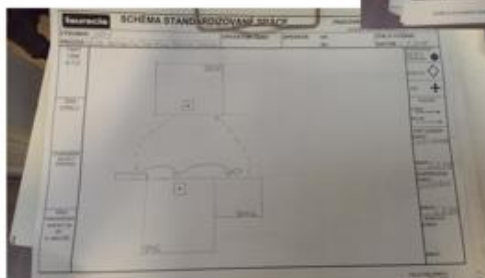
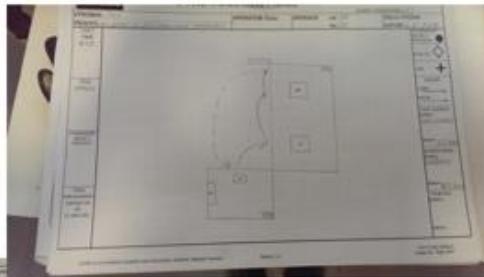
Obr. 14 Instalace dopravníku

3.8 Balancování práce

Na základě analýzy je vytvořena nová standardizovaná práce pro 2 operátory.

6 Operator balancing & standardized work (N, N-1)

- New balancing with 2 operators



Title - Place - Date

16

faurecia
Emission Control
Technologies

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 15 Nový balancing 2 operátorů Vaporizer 1

3.9 Validace výsledků

Validace probíhá po workshopu na základě reálných výstupů z linky. Pro naše potřeby používáme ukazatel PPH, což je zkratka pro Parts Per Hour. Dá se použít i jednoduchý ukazatel jako je, kolik směna vyrobí. V našem případě byl výstup z linky při 3 lidech 567ks (nejpomalejší CT 40,4s). Po změnách a rebalancingu, které proběhly, se výkon při 2 lidech zvedá na 631ks (nejpomalejší CT 36,3s). V ukazateli PPH je to změna z 27,4 na 45,7.

V CT došlo tedy ke zlepšení ze 40,4s na 36,3s, což je tedy 10% zlepšení.

Ve vyrobených kusech to je zlepšení ze 567ks na 632ks, což je tedy 11% zlepšení.

Finanční úspora, při fixních průměrných nákladech na jednoho zaměstnance 1,4k€ za měsíc, je roční úspora 16,8k€.

5 Waste elimination & U shape layout

PPH calculation

Before: 27,4 (3OPs / 1 shift)

After: 45,7 (2OPs / 1 shift)

Operation	CT (s)	Output (ks/směna)	PPH
3OP (Před změnou)	40,4	567	27,4
2OP (Po změně)	36,3	631	45,7
1OP (GL)	596	452	65,5

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 16 Validace výsledků

Závěr

Na konci workshopu se splnily určené cíle, dané na začátku. Zapojení operátoři prováděli změny rádi a nebránili se jim. Důležité bylo je usměrňovat, aby neodcházeli moc daleko od tématu a zároveň, aby se zacoval duch kaizenu. Operátoři sami na konci workshopu provedli prezentaci management týmu FECT Mladá Boleslav a dál šíří výhody malých a nenákladných změn.

Na úplný závěr musíme zdůraznit zapojení všech zaměstnanců firmy, od operátorů po podpůrné funkce, které táhnou za jeden provaz. Klíčovým prvkem je, aby specialista na štíhlou výrobu v daném závodě měl jasný cíl, toho daného workshopu. Kaizen myšlení se dá naučit a principy štíhlé výroby je v mnoha případech jen použití selského rozumu.

Seznam literatury

OHNO, Taiichi. *Toyota production system: Beyond Large-Scale Production*. Portland, Oregon: Productivity Press, 1988. ISBN 0-915299-14-3.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.

LIKER, Jeffrey K. *Jak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press, 2007. ISBN 978-80-7261-173-7.

ARNOLD, J, Stephen N CHAPMAN a Lloyd M CLIVE. *Introduction to materials management*. 6th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, c2008. ISBN 01-323-3761-4.

CIMORELLI, Stephen C. *Kanban for the supply chain: fundamental practices for manufacturing management*. Second edition. Boca Raton: CRC Press/Taylor, 2013. ISBN 15-632-7314-4.

8 druhů plýtvání (ztrát) ve výrobních procesech [online]. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <http://www.kcm.cz/kategorie/plytvani.aspx>

WOMACK, James P a Daniel T JONES. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. 1st Free Press ed., rev. and updated. New York: Free Press, c2003. ISBN 07-432-4927-5.

Systém tahu ve výrobním prostředí. 1. vyd. Brno: SC, 2008. Shopfloor series. ISBN 978-80-904099-0-3.

IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0461-3.

BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-265-0029-2.

<https://www.factorysystems.eu/index-en.php?id=5s-en> [online]. [cit. 2016-04-22].

BY WILLIAM F. FELD. *Lean manufacturing tools, techniques, and how to use them*. Boca Raton, FL: St. Lucie Press, 2001. ISBN 978-142-0025-538.

WILSON, Lonnie. *How to implement lean manufacturing*. New York: McGraw-Hill, 2010. ISBN 978-007-1625-081.

Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1 Program 5S	15
Obr. 2 Hra se spojováním teček, zadání a řešení	21
Obr. 3 Hra se spojováním teček, zadání a řešení	23
Obr. 4 Takt Time, Cycle Time diagram	26
Obr. 5 Původní layout Vaporizer 1 – schéma před	28
Obr. 6 MIFD Vaporizer 1	29
Obr. 7 Takt Time výpočet pro Vaporizer 1	30
Obr. 8 Měření operátorů Vaporizer 1	30
Obr. 9 Grafická analýza operátorů Vaporizer 1	31
Obr. 10 Nápady na zlepšení Vaporizer 1	32
Obr. 11 Nový layout Vaporizer 1 - fotka	33
Obr. 12 Nový layout Vaporizer 1 – fotka po.....	34
Obr. 13 Unifikace pracovišť.....	34
Obr. 14 Instalace dopravníku	35
Obr. 15 Nový balancing 2 operátorů Vaporizer 1	35
Obr. 16 Validace výsledků.....	36

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Viet Anh Nguyen		
STUDIJNÍ OBOR	6208R088 Podniková ekonomika a management provozu		
NÁZEV PRÁCE	Status quo versus kaizen		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Petr Novotný, Ph.D.		
KATEDRA	KLRK - Katedra logistiky a řízení kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2016
POČET STRAN	39		
POČET OBRÁZKŮ	16		
POČET TABULEK	0		
POČET PŘÍLOH	0		
STRUČNÝ POPIS	<p>Tématem jsou principy štíhlé výroby a její zavedení do podniků. Součástí je vysvětlení nejdůležitějších pojmů v této problematice společně s uvedením příkladů pro lepší představení využití daného nástroje. Hlavním faktorem pro zavedení štíhlé výroby je uváděn kaizen jako stav mysli, tedy způsob otevřeného myšlení a vítání změn k lepšímu. V praktické části jde o provedený workshop na konkrétním a živém příkladu, kde se dosáhlo reálných zlepšení.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Kaizen, štíhlá výroba, 5S, pull system		
PRÁCE OBSAHUJE UTAJENÉ ČÁSTI: Ano			

ANNOTATION

AUTHOR	Viet Anh Nguyen		
FIELD	6208R088 Business Management and Production		
THESIS TITLE	Status quo versus kaizen		
SUPERVISOR	doc. Ing. Petr Novotný, Ph.D.		
DEPARTMENT	KLRK - Department of Logistics and Quality Management	YEAR	2016
NUMBER OF PAGES	39		
NUMBER OF PICTURES	16		
NUMBER OF TABLES			
NUMBER OF APPENDICES			
SUMMARY	<p>The topic are principals of lean production and its implementation into company. Part of the thesis is clarification of most important methods in this field together with examples for better understanding of usage of the method. Main factor to lean production is kaizen thinking, which is being open minded and welcome changes for better conditions. In practical part of the thesis is to show workshop done on real line in real plant and to show real results.</p>		
KEY WORDS	Kaizen, lean production, 5S, pull system		
THIS IS INCLUDES UNDISCLOSED PARTS: Yes			