

Vysoká škola ekonomická v Praze

Diplomová práce

2017

Tomáš Riemer

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta podnikohospodářská

Studijní obor: Podniková ekonomika a management



Název diplomové práce:

Snižování výrobních nákladů vlivem standardizace práce

Autor diplomové práce: Tomáš Riemer

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Hana Mikovcová, Ph.D.

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma
„Snižování výrobních nákladů vlivem standardizace práce“
vypracoval samostatně s využitím literatury a informací,
na něž odkazuji.

V Praze dne 23. srpna 2017

Podpis

Název diplomové práce:

Snižování výrobních nákladů vlivem standardizace práce

Abstrakt:

Cílem této práce je sestavení kalkulace výrobních nákladů, která porovnává situaci na výrobní lince Toyota před a po zavedení standardizace práce. Teoretická část je rozdělena do dvou hlavních částí, první z nich je zaměřena na finanční řízení podniku a druhá na filosofii štíhlé výroby. V praktické části je nejprve charakterizován sektor Automotive, ve kterém podniká firma Continental. Součástí jsou také základní informace o společnosti, její organizační struktura a nastavený systém zlepšovacích procesů. Finální linka Toyota je předmětem nákladové analýzy, nejprve je popsána situace před zavedením standardizace a průběh implementace standardizace. Následující část práce ukazuje přehled výrobních nákladů a výpočet ziskovosti, který je dále přiblížen více do detailu v nákladových oblastech, které mohou být ovlivněny optimalizací linky. V závěru práce se nachází srovnávací kalkulace před a po zavedení opatření, která dokazuje pozitivní efekt plynoucí z dodržování standardů.

Klíčová slova:

Standardizace práce, controlling, výrobní kalkulace

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval doc. Ing. Haně Mikovcové, Ph.D.
z Vysoké školy ekonomické v Praze, Fakulty podnikohospodářské, za
odborné vedení mé diplomové práce.

Title of the Master's Thesis:

Reduction of manufacturing costs due to work standardization

Abstract:

The aim of this master thesis is to compile a cost calculation that compares the situation on the Toyota production line before and after the standardization of work. The theoretical part is divided into two main parts, the first one is focused on financial management of the company and the other on the philosophy of lean production. The practical part is characterized firstly by the automotive sector in which Continental operates. It also includes basic information about the company, its organizational structure and its set of improvement processes. The final line is the subject of a cost analysis, where first of all describes the situation before the introduction of standardization and progress of implementation of standardization. The following part of the work shows an overview of production costs and a profitability calculation, which is further detailed in cost areas that may be affected by optimization of the line. At the end of the thesis, before and after calculations are available that demonstrates the positive effect of compliance with standards.

Key words:

Work standardization, controlling, product costing

Obsah

1	Úvod	9
2	Teoretická část	10
2.1	Finanční řízení podniku.....	10
2.1.1	Finanční účetnictví	10
2.1.2	Nákladové účetnictví.....	11
2.1.3	Náklady	13
2.1.4	Druhy nákladů ve výrobním podniku.....	13
2.1.5	Kalkulační metody	15
2.1.6	Kalkulační techniky.....	17
2.1.7	Další kalkulační metody	19
2.1.8	Řízení a snižování nákladů.....	23
2.1.9	Manažerské účetnictví.....	24
2.1.10	Controller.....	25
2.2	Toyota production system	28
2.2.1	Standardizace práce	28
2.2.2	Procesy	36
2.2.3	Výrobní časy.....	37
3	Praktická část	42
3.1	Automobilový průmysl	42
3.1.1	Současnost v Evropě	42
3.1.2	Automobilový průmysl v České republice	43
3.2	Základní údaje o společnosti Continental Automotive	43
3.2.1	Historie společnosti	44
3.3	Controlling ve společnosti Continental Automotive Brandýs nad Labem	

3.4	Zlepšovací procesy	49
3.5	Výrobní linka Toyota	50
3.5.1	Situace před zavedením standardizace práce a důvody pro zavedení	51
3.5.2	Zlepšovací fáze – tzv. „Jishuken“	52
3.5.3	Procesní tok finální montáže	57
3.6	Ekonomická analýza	59
3.6.1	Zdroj dat	59
3.6.2	Výstup linky	60
3.6.3	Produktivita práce.....	61
3.6.4	Počet pracovníků na lince.....	65
3.6.5	Náklady	66
	Struktura nákladů	66
3.6.6	Shrnutí	79
4	Závěr.....	82
5	Zdroje.....	84
	Seznam tabulek	86
	Seznam grafů.....	86
	Seznam obrázků	87
	Seznam příloh.....	87

1 Úvod

Diplomovou práci na téma Snižování výrobních nákladů vlivem standardizace práce jsem si vybral z důvodu profesní působnosti v této oblasti, protože pracuji jako finanční analytik na oddělení controllingu u významného dodavatele dílů pro automobilky. Jednou z činností, kterou mají controllingová oddělení na starost, je hledání trvalých úsporných opatření ve výrobní sféře a následné vymýšlení kalkulací, jak danou úsporu číselně vyjádřit. Požadavky na výši úspor jsou každým rokem přísnější a tak již nestačí se zaměřovat pouze na tradiční nákladové druhy, ale je potřeba se poohlédnout na jiné potenciální oblasti. Tato myšlenka mě vedla také k výběru tohoto tématu, kde bych se rád pokusil o tematické propojení dvou oddělení ve společnosti Continental Automotive v Brandýse nad Labem. Na jedné straně stojí středisko Continental business systém (CBS), zodpovědné za zavádění prvků štíhlé výroby, mimo jiné za standardizaci práce, do výroby a na druhé straně je controllingové oddělení, které se zabývá finančním řízením podniku.

Cílem této diplomové práce je sestavení kalkulace výrobních nákladů, která bude transparentně porovnávat stav finální výroby Toyota před a po implementaci prvků standardizace práce. Výstup by měl současně sloužit jako ověření, zda úsporná opatření mají pozitivní efekt rovněž při ostrém provozu linky, nikoli pouze v okamžiku měření norem, kdy vše probíhá při dokonalých podmínkách. Jako další cíl práce jsem si stanovil návrhu reportu, využívající vizualizační prvky, který má za úkol jednoduchým způsobem ilustrovat dosáhnuté úspory všem pracovníkům podniku

Teoretická část je věnována finančnímu řízení podniku, finančnímu a nákladovému účetnictví, jejich specifiky a odpovědnostmi. Následuje vysvětlení principů standardizace práce, původu této metody, Toyota production systému, o kterém se rovněž v této části zmiňuji.

V praktické části úvodem představuji mezinárodní společnost Continental Automotive a její pobočku v Brandýse nad Labem, o které tato práce pojednává. Hlavní částí pak je analýza jednotlivých prvků standardizace práce, kde výběrem vhodných controllingových nástrojů popisuji, jakým způsobem prvky přispěly nebo mohou přispět k nákladovým úsporám. V závěrečné části práce vyhodnocuji získané výsledky a pokouším se na základě těchto informací zhodnotit přínos standardizace práce a metod štíhlé výroby.

2 Teoretická část

2.1 Finanční řízení podniku

2.1.1 Finanční účetnictví

Finanční účetnictví má za úkol nalézt výsledek účetního roku v oblastech výkazu zisku a ztrát, a stavu aktiv a pasiv. Aby byl výsledek co nejpřesnější, je nezbytné systematicky zaúčtovat různé transakce. Finanční účetnictví je definováno jako věda, která klasifikuje, analyzuje a účtuje podnikové transakce systematickým způsobem pro potřeby přípravy roční účetní závěrky.

V textu zazněly pojmy, které jsou pro jasnější pochopení vysvětleny níže:

- **„Podnikové transakce** – Transakcí je míněna aktivita, podniková transakce znamená jakákoli aktivita, která vytváří nějaký druh právního partnerství. Nejčastěji jde o nákup surovin, prodej vlastních výrobků a zboží, výplata mezd, různé druhy výdajů nebo pořízení aktiv.
- **Klasifikace transakcí** – Před samotným zaúčtováním transakce je nezbytné určit, na jaké konto vlastně patří. Transakce můžeme rozdělit na hotovostní a bezhotovostní. Podobně dělíme transakce na příjmové a výdajové, od běžných výdajů můžeme oddělit kapitálové výdaje, které nevstupují do nákladů najednou v plné výši, ale postupně se odepisují po dobu životnosti zařízení.
- **Zaúčtování transakcí** – Esencí finančního účetnictví je samozřejmě samotné účtování. Existují dobře definovaná pravidla pro zaúčtování nejrozličnějších transakcí do účetní knihy. Jelikož je každá transakce zaúčtována na dvou místech, proto nazýváme celý systém jako podvojný účetnictví.
- **Sumarizace transakcí** – Po zaúčtování všech transakcí přichází na řadu sumarizace transakcí jako příprava pro roční závěrku, která je vlastně hlavním posláním finančního účetnictví.“ (Cost and management accounting , 2012)

2.1.2 Nákladové účetnictví

Nákladové účetnictví se primárně zabývá sběrem a analýzou relevantních nákladových dat pro interpretaci a prezentování různých vzniklých problémů, jejichž příjemcem je vedení podniku. Odpovídá za přiřazení nákladů produktům, službám či operacím. Vytváří podnikové rozpočty, stanovuje standardní náklady, které porovnává se skutečnými náklady a vzniklé odchylky analyzuje. (Eschenbach & Siller, 2012)

Cíle nákladového účetnictví můžeme rozdělit:

1. *„Zjišťování výrobních nákladů za vyprodukovanou jednotku – například náklady za kilogram, náklady za metr, atd.*
2. *Nákladové účetnictví pomáhá determinovat prodejní cenu, protože s vysokou přesností dokáže predikovat výrobní náklady a napomáhá tak k fixaci prodejní ceny.*
3. *Přispívá k redukci nákladů a k nákladovému řízení. Odhaluje totiž zdroje plýtvání a neefektivnosti a dalších nedokonalostí ve výrobních procesech nebo nabízených službách.*
4. *Nákladové účetnictví pomáhá při prezentaci relevantních dat důležitých pro řízení společnosti a manažerské rozhodování.*
5. *V neposlední řadě také umožňuje poměrně věrně stanovit výši budoucích nákladů.“* (Cost and management accounting , 2012)

Klíčové prvky precizního nákladového systému

- Nákladový systém zavedený v jakékoliv organizaci musí být přizpůsoben povaze podnikání, velikosti firmy a také informační náročnosti, závislé na organizační struktuře firmy.
- Benefity, které nákladový systém přináší, musí převyšovat náklady na řízení.
- Systém musí být jednoduchý a lehce srozumitelný. Předvídatelné komplikace musí být eliminovány.
- Nákladový systém musí spolehlivě sloužit pro účtování materiálu, práce a režijních nákladů.

Důležité pojmy

Nákladové středisko – Jedná se o nejmenší organizační jednotku, na kterou můžeme alokovat náklady pro účely dohledu. Ve firmách mají nejčastěji podobu výrobního oddělení, obchodního oddělení, prodejního místa nebo například servisního střediska. Může se však jednat také o výrobní zařízení, například soustruh, vysokozdvizný vozík nebo automobil, také člověk může působit jako nákladové středisko, klíčové je usnadnění sběru nákladů a jejich správné zaúčtování.

Profit centrum – segment podnikatelské jednotky, kam jsou alokovány jak výnosy, tak náklady pro možnost zjištění výše zisku. Rozdělení organizace může být provedeno například podle profit center sestávajících z několika nákladových středisek. Tato koncepce vyhovuje nárokům pro přesné a spravedlivé měření a vyhodnocení výkonnosti.

Kalkulační matice – v praxi se používají různé kalkulační systémy, které jsou popsány níže.

- **Historické kalkulace** – Jak název napovídá, v tomto systému se náklady zjišťují až po jejich vzniku. Například náklady vzniklé v měsíci červnu jsou zpracovány v následujícím měsíci. Pro analýzu již vzniklých nákladů jde o užitečnou metodu, avšak pro řízení nákladů již nikoli. Historická kalkulace naznačuje možný trend chování v budoucnu a je vhodná pro odhad trendu.
- **Absorpční kalkulace** – V tomto typu kalkulačního systému jsou náklady absorbovány v produkčních jednotkách bez ohledu na jejich povahu. Princip spočívá v rozúčtování všech fixních i variabilních nákladů na všechny subjekty, na které alokujeme náklady, ať už jde o jednotkové náklady nebo nákladové středisko. Jde o kalkulaci úplných nákladů.
- **Mezní kalkulace** – V tomto typu kalkulace přiřazujeme produktu pouze variabilní náklady a fixní náklady jsou odečteny ve výkazu zisků a ztrát. Kalkulace říká, že fixní náklady jsou z velké části náklady období a neměly by vstupovat do kalkulační jednotice. Rovněž zásoby jsou oceněny pouze mezními náklady.
- **Jednotná kalkulace** – Spíše než kalkulační systém jde o přijetí stejných zásad a postupů v rámci několika jednotek stejného odvětví nebo vnitropodnikových jednotek. Vhodná pro identifikaci a eliminaci neefektivností a dalších nedostatků.

2.1.3 Náklady

„Náklad je definován jako spotřeba zdrojů, nominálně ohodnocených, pro budoucí generování výnosů. Jinými slovy, abychom byli schopni vyrobit výrobek, který posléze prodáme našemu zákazníkovi, musíme vynaložit určité úsilí nebo něco obětovat, což je finančně vyjádřeno jako náklad. V podnikové sféře má nejčastěji podobu spotřeby materiálu, zdrojů, času, rizikovosti a nákladů obětované příležitosti při produkci a expedici zboží.“ (What is cost? definition and meaning - BusinessDictionary.com, 2017)

2.1.4 Druhy nákladů ve výrobním podniku

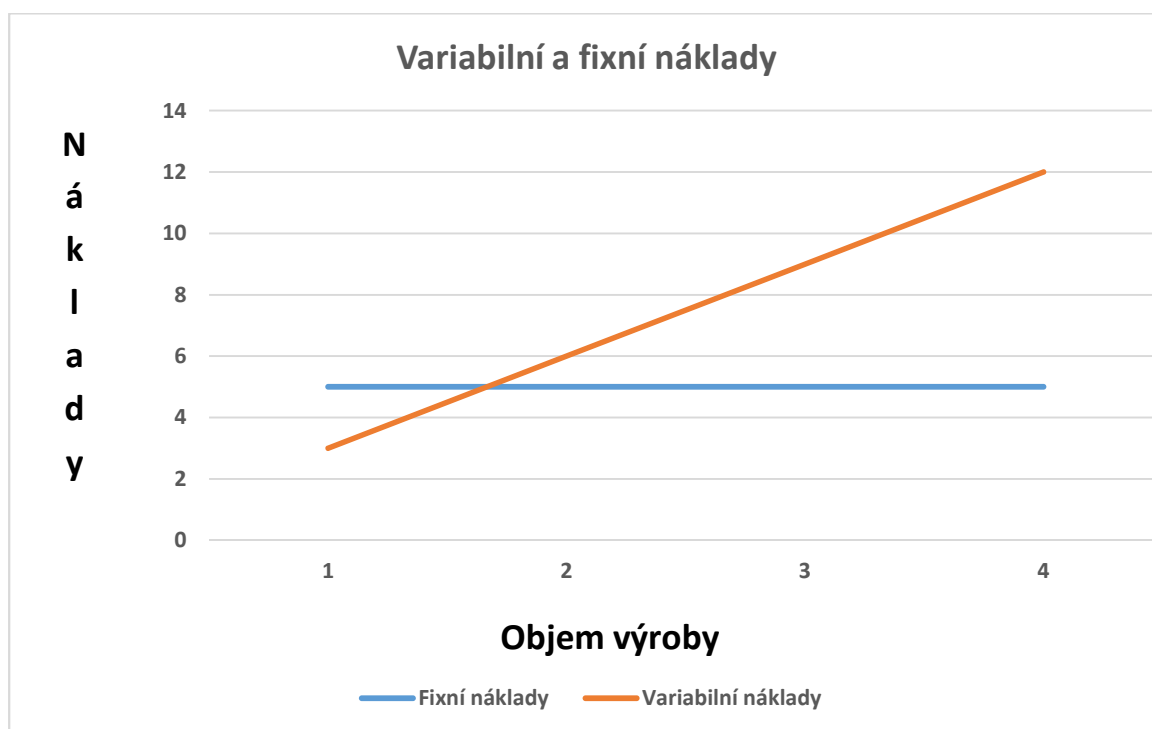
Výrobní náklady rozdělujeme na ty, které jsou identifikovatelné s výrobní jednotkou nebo nákladovým střediskem a označujeme je jako přímé náklady, zatímco ostatní náklady identifikovat nelze a musíme je podle určitého klíče výrobní jednotce přidělit:

- **Přímý materiál (direct material):** Jsou to takové náklady, které můžeme přímo identifikovat a přiřadit produktu. Příkladem může být spotřeba plastového granulátu při lisování dílu.
- **Přímá práce (direct labour):** Představuje náklady za čas práce potřebného pro zhotovení výrobku, například součet všech časů výrobního dělníka při provádění dílčích úkolů potřebných pro zhotovení finálního výrobku.
- **Režijní náklady (nepřímé náklady):** Jsou všechny ostatní náklady kromě výše uvedených, například odpisy budovy, nebo mzdy technicko-hospodářských pracovníků.

Rozdělení podle povahy nákladů - fixní a variabilní náklady

Fixní náklady zůstávají konstantní při určitém stupni výroby nebo prodeji. Jinými slovy, pokud tržby vzrostou, fixní náklady zůstanou stále stejné. Na grafu 1 níže, kde na ose x máme velikost výroby měřenou v počtu vyrobených kusů a osa y znázorňuje výši nákladů, mají fixní náklady tvar vodorovné přímky, která se po dosažení určité úrovně výroby skokově posune nahoru. Typickým příkladem jsou odpisy budovy, kdy po dosažení maximální kapacity je potřeba rozšířit výrobní prostory. Vzhledem k tomu, že fixní náklady nejsou závislé na velikosti tržeb, bývají často přiřazeny k určitému časovému období, například měsíční nájem nebo roční odpisy.

Graf 1 Grafické porovnání fixních a variabilních nákladů



Zdroj: Vlastní zpracování

Variabilní náklady jsou takové náklady, které se rovnoměrně navyšují s přibývajícím výrobou nebo poskytnutými službami. Skutečné variabilní náklady rostou v přesném poměru jako výstup a na grafu 1, kde na ose x máme znázorněný výstup a na ose y výši nákladů, mají tvar rostoucí přímky vycházející z počátku. Příkladem je například spotřeba materiálu na výrobu jednoho kusu plastového dílu. Variabilní náklady můžeme přesně vyjádřit vůči výrobní jednotce nebo v poměru k tržbám (celkové variabilní náklady). Zůstatek po odečtení variabilních nákladů z dosažených tržeb nazýváme příspěvek na úhradu fixních nákladů a zisku. Pokud nelze jednoduše přiřadit náklad k výrobku, pravděpodobně se jedná o fixní náklad.

Při zaměstnávání lidí vznikají společnosti samozřejmě náklady. To zda jde o fixní nebo variabilní náklady závisí na smluvních podmínkách. Pokud je zaměstnanec placený podle počtu vyrobených kusů, jedná se o variabilní náklad. Jestliže však pracovník dostává mzdu za určitý počet hodin strávený v práci, jde o fixní náklad – zaměstnance totiž musíme platit, i když je výroba nulová, kdežto v předchozím příkladu pracovníkovi žádnou mzdu platit nebudeme. Některé náklady vykazují znaky jak variabilních, tak i fixních nákladů – jde například o náklady na údržbu, různé kontroly, a podobně.

Bod zvratu

Bod zvratu je okamžik, kdy celkové podnikové tržby jsou přesně rovny celkovým nákladům. Pro výrobní společnosti je vhodná kalkulace postavená na výpočtu objemu tržeb, kterých musí podnik dosáhnout, aby neskončil ve ztrátě. Výpočet získáme jako podíl nepřímých nákladů (mzdy, ostatní režijní náklady) a jednotkové marže, neboli zůstatku z tržeb po odečtení všech přímých nákladů vzniklých při výrobě (materiál, energie, přímé mzdy a jiné).

Vzorec: Bod zvratu = Nepřímé náklady / Jednotková marže

Kalkulace nákladů vyráběného produktu

Kalkulaci definujeme jako techniku a proces zjišťování nákladů. Podle Harolda Jamese Wheldona (Wheldon, 1975) kalkulace klasifikuje a přiděluje náklady pro stanovení nákladovosti produktů nebo služeb a pro prezentaci vhodně uspořádaných údajů pro účely kontroly a dozoru managementem podniku, kterému tak usnadňuje rozhodování.

Nákladem na výrobu finálního produktu je součet variabilních nákladů – surového materiálu a přímé práce, a určité procento z celkových režijních nákladů přidělené podle spravedlivého klíče. Existuje několik druhů kalkulací nákladů, kdy každá z nich je vhodná pro odlišné užití a přináší odlišné výsledky.

Rozlišujeme pojmy kalkulační metoda a technika. Metoda pomáhá firmě ve výpočtu nákladů na výrobu či nabízených služeb. Oproti tomu, kalkulační technika umožňuje firmě prezentovat data konkrétním způsobem pro usnadnění manažerského rozhodování, kontrolou nákladů a jejich snižování.

2.1.5 Kalkulační metody

„Existují dvě základní metody kalkulace – tradiční a procesní. Ostatní metody jsou považovány za variace těchto dvou hlavních způsobů.“

1. Tradiční metody kalkulací

Job costing

Tuto metodu používají firmy, které vyrábějí na zakázku, tedy podle požadavků a specifikací spotřebitelů a odběratelských firem. Každá zakázka se může lišit od předešlých.

Neexistuje žádná předběžná výroba, proto je nutné mít spočítány náklady na každou pracovní činnost. Pro sestavení všech činností nutných k dokončení zakázky slouží kalkulátor nákladů. Kalkulační matice pomáhá postupně počítat náklady v jednotlivých fázích, součtem pak získáme celkové náklady.

Kalkulace výrobní dávky

Metoda je vhodná pro společnosti, kde výroba probíhá na nepřetržité bázi. Každá jednotka, která opouští brány podniku, je jednotná ve všech ohledech a výroba je prováděna pouze na základě odhadu poptávky, nikoli až v okamžiku vzniku objednávky, jako tomu bylo v předchozím případě. Jedna výrobní dávka se skládá z jednotek vyrobených za určité časové období. Celkové náklady vzniklé během tohoto období jsou děleny počtem vyrobených jednotek – jsou zpracovány do jednotkových nákladů. Příkladem společností mohou být například výrobci spotřební elektroniky.

2. Procesní kalkulace

Některé produkty, například cukr nebo chemické prostředky, zahrnují nepřetržitý, hromadný výrobní proces a proto se používá odlišné kalkulace k vyčíslení výrobních nákladů. Princip kontinuálního procesu znamená, že vstup zavedený do výroby přechází plynule z jednoho procesu do druhého a na konci posledního procesu je výstupem hotový produkt. Při výpočtu nákladů se počítají náklady na jeden proces a na jednotku, vyjádřenou většinou měrnou jednotkou (kg, l, atd.).

Operating costing

Tento typ kalkulace se používá v sektorech služeb pro stanovení nákladů na poskytovaný servis, například v nemocnicích, dopravě a podobně. K výpočtu celkových nákladů je připraven nákladový list, který je rozdělen podle nákladových druhů na jednotku produkce (služby).

Contract costing

Tato kalkulační metoda je používána ve stavebnictví k vyčíslení nákladů za uzavřený kontrakt. Příkladem mohou být náklady na výstavbu mostu, komerční budovy, dálnice. Kalkulace je podobná metodě job costing, jediným rozdílem je délka trvání, která u smlouvy na jednu stavební zakázku trvá o poznání déle.“ (Cost and management accounting , 2012)

2.1.6 Kalkulační techniky

1. Kalkulace dělením

Kalkulace prostým dělením

Při výrobě pouze jednoho výrobku je možné si celou kalkulaci značně usnadnit. Sumu režijních nákladů jednoduše vydělíme plánovaným počtem vyrobených kusů.

Kalkulace poměrovými čísly

Opět jednoduchá kalkulace, možné využití je u podniku, který vyrábí podobné výrobky, například různých velikostí. Vypočtením poměrového čísla vybraného jednicového nákladu stanovíme klíč pro alokování režijních nákladů.

2. Přirážková kalkulace

Druhý druh kalkulační techniky již používáme u podniků, které mají různorodé výrobky. Režijní náklady se alokují pomocí přirážky, vyjadřující poměr těchto N vůči rozvrhové základně. Tyto základní kalkulační techniky jsem zmínil jen ve stručnosti, pro více informací doporučuji zdroj. (Kalkulace, 2017)

Kalkulace mezních nákladů

Tato technika je založena na předpokladu, že celkové výrobní náklady mohou být rozděleny na fixní a variabilní. Z toho fixní zůstávají stejné bez ohledu na rozsahu výroby, zatímco variabilní náklady rostou se zvyšující se produkcí. Variabilní náklady na jednotku se nemění. V této kalkulaci jsou do výrobních nákladů započítávány pouze variabilní náklady. Fixní náklady nejsou absorbovány ve výrobní jednotce, ale jsou odečteny ve výkazu zisků a ztrát. Důvodem je skutečnost, že fixní náklady jsou náklady období a neměly by být přiřazeny konkrétnímu výrobku – neexistuje zde přímý vztah mezi náklady období a velikostí produkce. Tato kalkulační technika je vhodná v situaci, kdy se firma rozhoduje, zda výrobek nakupovat nebo vyrábět, k optimalizaci výrobního mixu nebo analýze klíčových faktorů.

Kalkulační vzorec

Kalkulační vzorec uvádí celkové výrobní náklady a zisk nebo ztrátu plynoucí z výroby a prodeje konkrétního výrobku nebo služby. Náklady jsou vyjádřeny systematickým způsobem a rozdělujeme je na výrobní, správní a prodejní. Typický formát kalkulačního vzorce je uveden níže:

Tabulka 1 Kalkulační vzorec

+ přímý materiál

+ přímé mzdy

+ ostatní přímé náklady

+ výrobní (provozní) režie (např. odpisy strojů, energie, atp.)

VLASTNÍ NÁKLADY VÝROBY

+ správní režie (např. řízení podniku jako celku, odpisy správních budov)

VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU

+ odbytové náklady (např. skladování, propagace, expedice)

ÚPLNÉ VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU

+ zisk (ztráta)

CENA VÝKONU

Zdroj: (Kalkulační vzorec, 2017)

2.1.7 Další kalkulační metody

Na závěr podkapitoly věnované kalkulacím uvádím dvě kalkulační metody, které podle mého názoru nebývají v ekonomické literatuře tak často zmiňované jako metody a techniky výše:

Standard costing

Mezi dvě důležité funkce řízení každé organizace patří plánování a kontrolování. Zatímco plánování pomáhá managementu v úsilí o dosažení správně definovaných cílů, kontrola umožňuje zhodnotit úroveň dosažení skutečného výkonu v porovnání s plánovaným. Jedním z důležitých parametrů výkonnosti podniku jsou vynaložené

výrobní náklady. Podle Portera (Porter, 1985) je pro dosažení udržitelné konkurenční výhody nezbytné zřídit řízení nákladů. Velice důležitým nástrojem v rukou vedení je standardní kalkulace.

„Standardní náklady jsou definovány jako předem stanovená cena, která se vypočítá jako standard efektivního podniku a příslušných nezbytných výdajů. Kalkulace může být použita pro stanovení cen nebo pro kontrolu nákladů pomocí analýzy rozptylu. Standardní náklady jsou předem určené, to znamená, že jsou stanoveny ještě před zahájením výroby. Pokud například chce firma spustit výrobu produktu v roce 2018, budou standardní náklady stanoveny v roce 2017. Nejedná se o odhadované náklady, naopak by měly plně odrážet skutečné výrobní náklady. Standardní kalkulace je metoda zahrnující nastavení norem pro různé prvky nákladů – na materiál, pracovní sílu a režijní náklady. Normy se netýkají pouze nákladů, ale také prodejů a ziskovosti. Oproti odhadům, které jsou stanoveny na základě projekcí vycházejících z minulých výkonů i očekávaných budoucích trendů, jsou standardní náklady stanoveny vědeckým způsobem prostřednictvím technické analýzy týkající se spotřeby materiálu a času, a pohybové studie pro stanovení pracovních požadavků. Po komplexní studii a analýze všech relevantních faktorů kalkulace poskytuje spolehlivé řešení pro tvorbu cen, plánování, koordinaci a kontrolu nákladů, včetně snižování nákladů.“ (Cost and management accounting , 2012)

Stanovení standardů

Již v předchozích odstavcích bylo zmíněno, že srdcem standardních nákladů je stanovení norem, které by se mělo provádět s vysokou opatrností, abychom zajistili, že standardy jsou realistické a nejsou ani moc vysoké, ani příliš nízké. Pokud jsou standardy nastaveny příliš vysoko, nebude možné této úrovni dosáhnout a budeme dosahovat nepříznivého rozptylu, což může vést ke snížení morálky zaměstnanců. Na druhou stranu, pokud jsou standardy nastaveny příliš nízko, bude jejich dosažení velmi snadné a příznivé odchylky vytvoří mezi zaměstnanci uspokojení a nebudou motivováni ke zlepšení efektivity.

- I. **Ideální standard** je norma, kterou lze dosáhnout pouze tehdy, pokud jsou zohledněny všechny faktory na nejvyšší úrovni, jako například nejlepší materiálová spotřeba, cena práce, úroveň výkonu zaměstnanců, nejvyšší výkon při nejvyšší výbavě strojů a nejvyšší účinnosti. V praxi je velmi těžké tohoto dosáhnout, ideální kombinace všech příznivých faktorů je totiž téměř

nemožná. Výhodou použití této normy je její dlouhodobé použití bez nutnosti změn. Naopak hrozí frustrace zaměstnanců z tvorby konstantně nepříznivých odchylek.

- II. **Normální standard** – jedná se o průměrný standard, který bude dosažitelný v příštím období, zpravidla jeden hospodářský cyklus. Tento standard je po skončení období revidován a je vhodný pro dlouhodobé plánování.
- III. **Základní standard** – tato norma je neměnná, používaná pro dlouhé časové období a která v sobě nereflektuje současně podmínky, tedy není ovlivněna výkyvy nákladů a cen.
- IV. **Očekávaný standard** – očekávané normy je standard, který s velkou pravděpodobností opravdu nastane během budoucího specifikovaného období, je zcela dosažitelný, konzistentní a proto plní všechny předpoklady dobrého standardu. Poskytuje podnět pro zlepšení výkonnosti a odstranění nedostatků. Tyto standardy jsou formulovány po započtení rezerv na znehodnocení, náklady na prostoje v důsledku poruch strojů a náklady na další události, které jsou při běžných operacích nevyhnutelné. Po uvažování těchto ztrát jsou normy nejpřesnější a nejužitečnější pro management.
- V. **Historický standard** – Jedná se o průměrný standard, kterého bylo dosaženo v minulosti. Tyto normy je nutno brát s rezervou, protože lze předpokládat, že v minulosti docházelo ve vyšší míře k neefektivitám, nicméně užitečnost těchto standardů spočívá v možnosti použití jako základu pro stanovení budoucích standardů.

Activity based costing

„Jedná se o kalkulační metodu, která identifikuje aktivity prováděné ve firmě a poté přiřazuje nepřímé náklady produktům. Tato kalkulační metoda definuje vztah mezi náklady, aktivitami a produkty a přes tento vztah přidělí výrobkům nepřímé náklady s vyšší přesností než tradiční metody. Některé náklady, jako například mzdy kancelářských a manažerských pozic, je někdy složité přiřadit konkrétnímu výrobku.“ (ABC, 2017)

Activity-based costing (ABC) je nejčastěji používána ve zpracovatelském průmyslu právě pro vyšší spolehlivost nákladových dat. Metoda je používána pro určení cílových nákladů, produktových nákladů, analýzu ziskovosti produktové řady, analýzu ziskovosti podle zákazníků a ocenění služeb. Informace o nákladovosti produktů podle této metody

jsou také lépe uchopitelné a srozumitelné pro účely korporátní strategie a proto se také těší zvyšující se oblibě.

Systém ABC nákladového účetnictví je založen na aktivitách, kterou může být například jednotka práce nebo úkol s konkrétním cílem – například nastavení výrobního stroje, návrh výrobku včetně výzkumu a vývoje, distribuci hotových výrobků nebo obsluha stroje. Aktivita, které spotřebovávají režijní náklady, jsou nazývány **nákladovými objekty**.

V rámci této metody sledujeme četnost jednotlivých aktivit nebo událostí a celkový počet opakování dané operace označujeme jako cost driver nebo také activity driver. Příkladem cost driver je počet nastavování stroje, množství požadavků na údržbu, počet jednotek spotřebované energie, počet objednávek nebo množství výrobních zakázek. Rozlišujeme dvě kategorie měřítek aktivit: transakční – zahrnující výpočty kolikrát se za dané období konkrétní aktivita vyskytla a měřítko doby trvání pro stanovení doby dokončení dané aktivity.

Na rozdíl od tradičních kalkulačních metod, které jsou závislé na počtech, jako jsou strojové hodiny nebo čas přímé práce a jsou poté podle alokačního klíče přiřazeny jednotlivým produktům, ABC klasifikuje pět úrovní aktivit, u kterých ne zcela záleží na počtu vyrobených kusů. Tyto úrovně se označují jako batch-level aktivity, unit-level aktivity, customer-level aktivity, organization-sustaining aktivity a product-level aktivity.

Přínosy ABC metody

Nesporným přínosem aktivity based costing metody je rozšíření počtu nákladových bazénů (cost pools), které mohou být použity pro alokaci režijních nákladů. Místo nahromadění všech nákladů do jednoho celopodnikového bazénu, rozděluje náklady podle aktivit. Rovněž vytváří nový způsob pro alokaci režijních nákladů těm výrobkům, které skutečně náklady vytvářejí, nikoli podle počtu strojních hodin nebo nákladů na přímou práci. ABC kalkulace rovněž mění povahu několika nepřímých nákladů, takže náklady v jiných kalkulacích považovaných za nepřímé, jako jsou odpisy nebo energie jsou přiřazeny konkrétním aktivitám. Na druhou stranu tato metoda přesouvá režijní náklady z velkoobjemových produktů k produktům vyrábějícím se v malých množstvích a zvyšuje jim takto jednotkové náklady.

2.1.8 Řízení a snižování nákladů

Řízení nákladů

Jedná se o nepřetržitý proces, jehož cílem je udržet výši nákladů pod stanoveným limitem a pod kontrolou. Zahrnuje stanovení standardů a rozpočtů pro rozhodování o výši nákladových druhů a neustálé srovnání odchylek standardu od skutečnosti. Řízení nákladů rovněž znamená definování odpovědností (nákladových středisek), s přesně definovanými pravomocemi.

Snižování nákladů

Řízení nákladů cílí samozřejmě na jejich snižování. Pokud jsou například aktuální náklady 1000 Kč za jednotku, různými opatřeními se pokusíme o jejich snížení pod tuto hranici. Snižování nákladů lze dosáhnout dvěma způsoby. Prvním z nich je snížení nákladů v absolutním vyjádření (úspornost) a druhým zvýšení produktivity, kdy náklady zůstávají konstantní, ale výstup se nám zvyšuje. Relativní úspora se nazývá jako výtěžnost. Součet úspornosti a výtěžnosti se nazývá hospodárnost. Snížení nákladů můžeme dosáhnout například redukcí plýtvání, zvýšením efektivity, hledáním alternativních materiálů a trvalým zkoumáním způsobů, jak náklady snižovat. (Cost management explained in 4 steps, 2017)

Nástroje přispívající ke snižování nákladů

- Hodnotová analýza
- Stanovení norem pro všechny prvky nákladů a neustálé srovnávání skutečnosti s normou a analýzy odchylek
- Kontrola kvality
- Použití technik štíhlé výroby
- Standardizace a zjednodušení procesů
- Benchmarking
- Re-engineering

Překážky při zavádění kalkulačního systému

- I.** Top management neposkytuje potřebnou podporu a uznání kalkulačnímu systému zaváděnému v organizaci, tento systém pak nemůže poskytovat požadované výsledky.
- II.** Hrozí odpor ze strany účetního personálu kvůli strachu ze ztráty zaměstnání po implementaci systému.
- III.** Zaměstnanci jiných oddělení nemusí spolupracovat při zavádění systému kvůli strachu ze zvýšení pracovní zátěže nebo odhalení neefektivností.
- IV.** Někdy firmy odmítají kalkulační systém kvůli vysokým nákladům na implementaci a provoz – hrozí, že náklady budou vyšší než benefity.

2.1.9 Manažerské účetnictví

Rozsah manažerského účetnictví je širší, než tomu bylo u účetnictví nákladového. Jedná se o účetní systém, který má pomoci managementu zvyšovat jeho efektivitu. Hlavním zaměřením je stanovení postupů a formulování plánů k dosažení požadovaných cílů řízení podniku. Manažerům pomáhá při plánování, řízení a analyzování výkonnosti organizace se snahou o neustálé zlepšování.

Charakteristické rysy manažerského účetnictví

- „*Manažerské účetnictví čerpá data jak z finančního, tak také z nákladového účetnictví.*
- *Díky manažerskému účetnictví je korporátní strategie a plánování efektivní a smysluplné.*
- *Systém manažerského účetnictví vytváří nejrozličnější reporty, které jsou z manažerského hlediska velmi prospěšné.*
- *Zaměřuje se na krátkodobé i dlouhodobé plánování a využívá při tom sofistikované techniky jako je citlivostní analýza, pravděpodobnostní funkce, rozhodovací stromy, poměrové analýzy a technik manažerského rozhodování.*“ (Cost and management accounting , 2012)

Významným rozdílem mezi manažerským a finančním účetnictvím je skutečnost, že u manažerského není kladen důraz na sjednocenost pravidel. Formát, ve kterém se

jednotlivé úkoly vypracovávají, se liší případ od případu a vždy záleží na okolnostech a účelu využití informací. Práce s podnikovými daty má tři rozdílné účely:

1. **Měření** – Pro měření celkových nákladů potřebných k produkci výrobků nebo nabízených služeb. Tyto náklady dělíme na přímé, které můžeme ihned přidělit produktu, a nepřímé, u kterých přiřazení není jednoznačné. Komplexní nákladové účetnictví neměří pouze celkové výrobní náklady, ale také veškeré ostatní náklady nezbytné pro úspěšnou budoucnost podniku – jsou to hlavně vývojové náklady, programy sociální péče o zaměstnance nebo například investice do bezpečnosti práce.
2. **Kontrola** – Důležitým aspektem manažerského účetnictví je poskytování informací, které mohou být použity pro kontrolní účely. Vedení manažerského účetnictví je strukturováno takovým způsobem, aby bylo možné zjistit informace o všech funkčních jednotkách organizace v čele s manažerem, odpovědným za činnosti střediska.
3. **Rozhodování** – manažerské účetnictví generuje užitečné informace pro rozhodování. Může jít například o rozhodnutí, jestli se nám vyplatí součástku vyrobit nebo nakoupit od dodavatele, zda exportovat či nikoli, rozhodnutí o kapitálových výdajích, optimalizace produktového mixu, o přijetí nových zaměstnanců, a podobně. Všechna tato manažerská rozhodnutí jsou podpořena informacemi plynoucími z manažerského účetnictví.

2.1.10 Controller

Role controllera ve výrobním podniku není nikde přesně specifikována. Každá společnost si individuálně určí rozsah činností controllingového oddělení a jejich pravomoci s ohledem na požadavky vedení společnosti a všech shareholders. Následující text je obecnou charakteristikou této pracovní pozice, reálný příklad z praxe je obsažen v praktické části.

Nejdůležitější funkcí controllera je odpovědnost za účetní operace, zahrnující tvorbu periodických finančních reportů, údržba podnikového systému pro účetní záznamy a komplexní zajištění nástrojů a rozpočtů pro snížení rizika. Zvyšuje přesnost reportovaných výsledků a zajišťuje, že výsledné finanční výkazy vyhovují účetním principům a mezinárodním standardům IFRS.

V malém podniku je paradoxně záběr činností controllera širší než ve velké společnosti. Je zde totiž zodpovědný rovněž za finanční management a risk management. Ve větší společnosti tyto činnosti přísluší finančnímu řediteli, popřípadě pokladníkovi (tresurer). Controller odpovídá za správu dokumentového systému, účetních metod a postupů, dohlíží na využívání a efektivitu outsoursovaných služeb, koordinuje činnosti účetního oddělení, včetně návrhu organizační struktury vhodné pro dosažení cílů a úkolů oddělení. Controlleri mají několik odpovědností transakčního rázu. Odpovídají za včasné splácení závazků, sledují, zda na všechna cenová snížení jsou tvořeny rezervy v odpovídající výši a rovněž řídí pohledávky ve smyslu aktivního zjišťování informací o stavu pohledávek.

Co se finančního reportingu týče, zde controller vydává aktuální a kompletní finanční výkazy, koordinuje přípravu výroční zprávy, definuje soustavu finančních ukazatelů, kterými je měřena výkonnost závodu. Vytváří kalkulace a poskytuje finanční a operativní měřítko. Velkou měrou se podílí také na vytváření rozpočtu (annual budget) a prognóz (forecast). V průběhu roku sleduje odchylky aktuálních dat v porovnání s rozpočtem a oznamuje případné abnormality v oblasti řízení. Pro následnou využitelnost zjištěných informací je zaveden systém pro řízení nákladů. Controller poskytuje finanční analýzy při nutnosti kapitálové investice, provádí rozhodnutí o stanovení ceny a jedná o smluvních podmínkách.

Controller rovněž spolupracuje s auditory na ročních auditech, kterým poskytuje jednak informace a v případě nejasností také vysvětlení kontrolovaných finančních dat. V neposlední řadě monitoruje úroveň zadlužení a splácení úvěrů v souladu se smlouvami. Role controllera je ve firmě důležitá také z hlediska dohledu na dodržování všech národních požadavků na výkaznictví a daňové plnění. (Job description controller, 2017)

Role controllera v plánovacím a výrobním procesu

- *„Nastavit standardní náklady pro všechny vyráběné produkty – kalkulace nákladů platná k prvnímu dni daného roku, od které se potom odvíjejí všechny vzniklé odchylky.*
- *Ohodnocení zásob rozpracované a hotové výroby.*
- *Stanovení standardní ceny aktivity.*
- *Kalkulace zmetkovitosti a odchylek v rámci měsíčních závěrek*

- *Přiřazení výrobních odchylek oproti standardu a nákladů na prodej výrobků rovněž na měsíční bázi – porovnání aktuálních (skutečných) nákladů s plánovanými náklady.*“ (Starmanns, 2013)

2.2 Toyota production system

Úspěšnost Toyoty je ve světě automotive všeobecně známý. Automobilka je proslulá především prvotřídní kvalitou, štihlostí výroby a svou celosvětovou působností. Odměnou za optimalizaci svých procesů a tvorbou dlouhodobých partnerských vztahů se svými dodavateli je vysoká ziskovost, která se stabilně pohybuje kolem osmi procent (čistého zisku) z tržeb, které v roce 2015 dosahovaly přibližně 213,5 miliardy € (financial result 2016, 2017). Společnost se tak může pyšnit titulem nejziskovější firma v japonské historii.

Automobilka vybudovala unikátní podnikovou kulturu, od které se učí mnohé společnosti z celého světa podnikajících v různých oborech, včetně bank, pojišťoven, nemocnic, které spojuje společný zájem zřízení štihlého podniku.

2.2.1 Standardizace práce

„Standardizované úkoly a procesy jsou základem pro neustálé zlepšování a rostoucí výkonnost pracovníků. Podnik nemůže garantovat včasné dodávky, pokud nemá zavedené stabilní, opakovatelné procesy. Nesmíme ovšem zaměňovat pojmy rigidita a standardizace. Toyota podporuje tvůrčí přístup ke standardizaci, kdy normalizované dnešní postupy jsou neustále zlepšovány a implementovány do nového standardu. Normy poskytují spouštěcí bod pro skutečné a trvající inovace.“ (Liker J. K., 2006)

Důvody proč standardizovat

- Úspory nákladů díky úzké specializaci výrobních divizí
- Jasně definované úkoly poskytují lepší komunikaci
- Rychlejší řešení problému díky univerzálním specifikacím
- Transparentnost, lepší monitorování situace díky indikátorům
- Identické a podobné procesy stačí zmapovat pouze jednou

Standardizace pracovních operací se stala v praxi použitelnou v okamžiku, kdy se řemeslná výroba začala nahrazovat výrobou hromadnou. Tyto zásady poprvé stanovil a popsal Taylor (Frederick Winslow Taylor, 2017), jenž je považován za zakladatele moderního managementu a iniciátora klasické školy řízení. Jeho touha spočívala ve stanovení přesného času každého dílčího úkonu a pohybu, které následně podle výsledků

nejzručnějšího pracovníka normoval na správný způsob výkonu dané činnosti a optimalizoval pracovní náčiní, aby bylo ergonomicky v pořádku. O tématu ergonomie je v další části práce věnována zvláštní podkapitola.

V očích vedoucích pracovníků v automobilce Toyota je standardizace startovacím bodem pro kontinuální zlepšování se zapojením pracovníků na všech úrovních řízení do inovačních procesů. Zavedení standardních procesů a procedur je nejlepší volbou pro vytvoření podmínek stabilního zvyšování výkonnosti. Základem je definování a objasnění problematiky ve smyslu názorné vizualizace a důsledné využití všech metod pro zajištění nejlepších možných výsledků. V žádném případě se nejedná o samostatný element vytvořený v určitém okamžiku, ale naopak o vyvíjející se aktivita identifikace problémů, zavádění efektivních metod a zdokonalování metod stávajících, u kterých je stále potenciál k pokroku.

Autoři v knize *The Toyota Way* (Liker J. K., 2006) zdůrazňují, že dokud nejsou standardizovány veškeré operace, pak není možné dělat opravdová a trvalá zlepšení. Jestliže není proces standardizován (je náhodný a chaotický), popřípadě na jednu stranu efektivní, ale jehož know-how ovládá pouze jedna osoba ve firmě, pak nikdo jiný nemůže čerpat z tohoto zdokonalení. Principem je vytvoření a řádné zdokumentování takových pracovních podmínek, aby byly snadno uchopitelné také pro ostatní pracovníky například na lince. Máme tak vytvořený základ pro učící se organizaci.

Je důležité, aby se s kulturou učící se organizace ztotožnili všichni zaměstnanci ve společnosti, nestačí najmout na několik měsíců školitele pro sepsání standardizace práce na všechny práce. Výsledkem by sice byly dobře vypadající pracovní návodky, které ovšem nebude nikdo následovat. Pro dosažení redukce odpadu, lepších pracovních procesů a neustálého zlepšování procesů, musíme na standardizaci stále nahlížet jako jeden prvek konceptu Toyota Production System. Nesprávnou aplikací či nepochopením principu někdy vznikne ve společnosti situace, kde se spíše vytvoří nákladové standardy než nejlepší možné pracovní postupy, s minimem plýtvání a maximální kvalitou finálního produktu při minimálních nákladech.

Standardizace

Tradiční výrobní model klade důraz hlavně na dosažení nejnižších možných jednotkových nákladů. Běžným scénářem je sledování operátora linky a všech jeho

výrobních kroků, s následným zaznamenáním výrobních časů. Tento způsob však nemusí být nutně nejlepší metoda. Operátor linky bude tento „falešný“ standard uplatňovat pouze, pokud bude při práci sledován.

Toyota se zaměřuje na stejný cíl z hlediska snahy o dosažení nejnižších možných nákladů při zachování vysoké kvality, avšak hlavním rozdílem je to, že automobilka považuje rozvoj standardizace jako primární bod pro neustálé zlepšování tak, aby bylo dosaženo budoucí prosperity právě prostřednictvím standardů. Model štíhlé výroby začíná soustředěním se na snižování odpadu. V mnoha organizacích je významná část odpadu způsobena náhodnými aktivitami a nedůslednými metodami. Pro redukci těchto plýtvání je zapotřebí zredukovat nebo, ještě lépe, zcela eliminovat rozmanitost procesů, kterou lze označit za protiklad standardizace.

Základním nástrojem pro zavedení standardizovaných procesů a procedur jsou standardizované dokumenty a ostatní nástroje štíhlé výroby, které podporují konzistentní růst výkonnosti. Tradiční pravidla a postupy často působí jako protiproud standardizaci.

Typy standardizace

Vzhledem k záměru autorů standardizace práce, aby se lišila od tradičních procesů, neexistuje přímý vztah mezi těmito metodami. Společnosti své pracovní postupy nazývají jako standardy, ale ve skutečnosti se nejedná o totéž, co si pod tímto pojmem představuje Toyota. Tedy definování způsobu, jakým plnit pracovní úkoly s minimem plýtvání. Primárním nástrojem je definování činností, především kdo, co, kdy a kde má být práce provedena. Mezi různými typy standardů existuje takový vztah, že každá norma zastává samostatnou funkci, ale všechny musí být začleněny do standardizované metody práce. To však neznamená, že pracovní návodka obsahuje všechny standardy. Ta zahrnuje pracovní kroky, které vedou k požadovanému výsledku, další podrobnosti jsou zahrnuty v pracovních instrukcích a distribuovány v rámci školení.

Standardy kvality, bezpečnosti a ochrany životního prostředí

Standardy týkající se kvality jsou založeny na zákaznických očekáváních celkového vzhledu výrobku, barvy, výskytu abnormalit, kvality povrchu, absence poruchovosti a míry tolerance. V podstatě dávají operátorovi instrukce, na jaké aspekty se má zaměřit a jak posoudit, zda výrobek odpovídá předepsané kvalitě. Operátoři dostávají zpětnou vazbu od kvality s cílem určit kritická místa a nejčastější oblasti výskytu závad. Tištěné standardy

kvality vyžadují vizualizační prvky, jako přiložené fotografie a jsou poměrně subjektivní z hlediska hranice přijatelnosti, proto je nezbytné, aby oddělení kvality poskytlo limitní vzorky.

Společnost stanovuje bezpečnostní a ekologické normy v souladu s právními předpisy. Tyto standardy jsou plně v kompetenci speciálního technického oddělení a nejsou modifikovatelné jinými zaměstnanci ani managementem bez souhlasu odpovědné osoby.

Standardizované procedury

- Kanban pravidla a parametry (úroveň zásob, počet Kanban karet)
- Materiálový tok napříč závodem
- 5S požadavky
- Výrobní tabule
- Barevné kódování

Tyto standardizované procedury by měly být vizualizované na pracovní ploše, aby byly intuitivní a nemusely tak být zdokumentovány v pracovním standardu. Například Kanban karta obsahuje všechny informace týkající se jejího použití a i normy jsou definovány přímo na kartě.

Další nástroje a pojmy přispívající ke snižování výrobních nákladů

Kaizen

„Když jsou věci konstantně zlepšovány prostřednictvím malých modifikací“.

Kaizen je manažerský koncept, který slouží pro optimalizaci procesů a zaměřuje se postupné zlepšování a rozvoj lidí tak, aby byli schopni snadno vyřešit problémy a dosáhnout požadovaných výsledků. Jedná se o komplexní nástroj pro rozvoj podnikání. Původně byl implementován v průmyslové výrobě společnostmi Toyota a Sony, ale v současnosti je využíván také v oblasti služeb – zdravotní péče, obcí, škol nebo například bank. (Liker J. K., 2007)

5S

5S je filosofie zaměřující se na vytváření efektivního pracovního prostředí, zjednodušení pracoviště, cílí na redukci odpadu při současném zlepšení kvality a bezpečnosti. Název pět S je odvozen od pěti prvních písmen japonských slov:

Seiri	anglicky Sort	do češtiny můžeme přeložit jako vytřídit
Seiton	Set in Order	uspořádat
Seiso	Shine	čistit
Seiketsu	Standardize	standardizovat
Shitsuke	Systematize	stále opakovat (sebedisciplína)

1. **Vytřídit** – prvním krokem je vytřídění všech nepotřebných nebo zřídka používaných položek z pracovní plochy. Seiri bojuje se zlozvykem si udržovat věci, které „by se mohly někdy hodit“. Pomáhá udržet si pracoviště uklizené, zlepšuje vyhledávání věcí a zvyšuje efektivitu a obecně uvolňuje místo. První S je také vynikající způsob jak získat cenné podlahové prostory, odstranit staré nástroje, zastaralé přípravky, šrot a nadbytečný materiál.
2. **Uspořádat** – Systematické uspořádání pro co nejefektivnější vyhledávání. Jasným označením místa, kam konkrétní předmět patří, například vizualizací pomocí stínových barev nebo barevných pásků dosáhneme přehledného pracoviště.
3. Třetí S značí **čištění**. Po prvním důkladném vyčištění pracoviště následuje každodenní čištění k udržení tohoto zlepšení. Pracovní plocha bez špíny umožňuje odhalit například poškození stroje, jako jsou netěsnosti, které bez důkladné údržby vedou k selhání zařízení a k výrobním ztrátám. Čistota je základ pro Totálně produktivní údržbu (TPM).
4. **Standardizace** – Po implementaci prvních tří S by měla být všechna nastavení zapsána jako standard sloužící k udržení vzhledu a funkčnosti zavedených pravidel. V opačném případě hrozí, že na pracovišti se opět začnou objevovat staré zlozvyky. Pracovníci mají rovněž možnost rozvíjet svůj osobní 5S standard.
5. **Sebedisciplína** – Dodržováním firemních pravidel, zvláště vedoucími pracovníky, kteří by měli jít příkladem ostatních, vytvoříme vhodné návyky pracovníků brzy po nástupu na jejich pracoviště. (5S sort set shine standardize sustain, 2016)

7 druhů plýtvání

Tento produkční koncept je opět z dílny Toyoty, konkrétně Taiicha Ohna, který definuje sedm hlavních druhů plýtvání, které identifikoval na pracovišti.

1. **Nadprodukce** – Podniky často vyrábějí více než je nezbytně nutné. Bez řádné disciplíny se brzy celý sklad zaplní zásobami. Ukládání výroby v dočasných nebo nevyhrazených prostorech je velice riskantní, protože někdo může přesunout zásobu bez upozornění a takto vznikají zdržení při hledání, v horším případě může dojít i ke ztrátě části zásob. Při nadprodukcí se firma vystavuje riziku pozdního odhalení kvalitativní chyby.

Opatření: eliminací zásob nadbytečné produkce a přebytečnou zásobou získáme cenný prostor například pro nové projekty.

Aplikací 5S k nastavení pravidel pro ukládání. Tato pravidla slouží pro definování odpovědností.

2. **Prostoje** – čekání je následek špatné synchronizace mezi procesy nebo nepřesného plánování. Čekání na díly, materiál, nástroje nebo pracovní instrukce může být způsobeno v chybějících pravidlech ohledně skladování, když pracovníci musejí hledat na různých místech.
3. **Zbytečné přesuny a manipulace s materiálem nebo rozpracovanou výrobou** – Toto plýtvání může být způsobeno výše zmíněnými problémy. Samozřejmě nelze eliminovat veškerou manipulaci se zásobami ve výrobě, je však zapotřebí snaha o její minimalizaci.
4. **Plýtvání spojené s bezcennými a zastaralými zásobami** – Pouhým dodržováním pravidel 5S bychom se měli zbavit bezcenné a zastaralé zásoby. Podnik tak získá prostory na aktivity, které přinášejí hodnotu. Častým prohřeškem jsou papírové dokumenty a množství jejich kopií skladovaných po dlouhá léta, zastaralé elektronické součástky a podobně.
5. **Plýtvání ve výrobních procesech** – Procedury a pracovní návodky, které nejsou pravidelně aktualizovány, mohou v sobě nést mnoho neefektivit.
6. **Pohyby, které nepřinášejí užitek** – Ergonomie na pracovišti je v současnosti nejvíce populární a viditelnou součástí 5S. Rozmístění nezbytných předmětů tak, aby byla pohodlná a zdravotně nezávadná manipulace s nimi, vytváří kromě čistého pracoviště také ochranu před ztrátou a zbytečným hledáním pracovních nástrojů.
7. **Plýtvání způsobené výrobou zmetků a výrobků s defekty** – Počet defektů a kvalitativních problémů roste, pokud se na pracovišti nachází díly z jiných

modelů nebo sérií, než která se právě vyrábí, na montáži zůstaly nějaké zbytky po předešlé výrobě, operátoři zanechávají na pracovišti zmetky, které mohou poškodit dobré kusy. Řešením je zachování čistoty a vhodného rozmístění pracovních pomůcek na pracovišti. (7 Wastes, 2017)

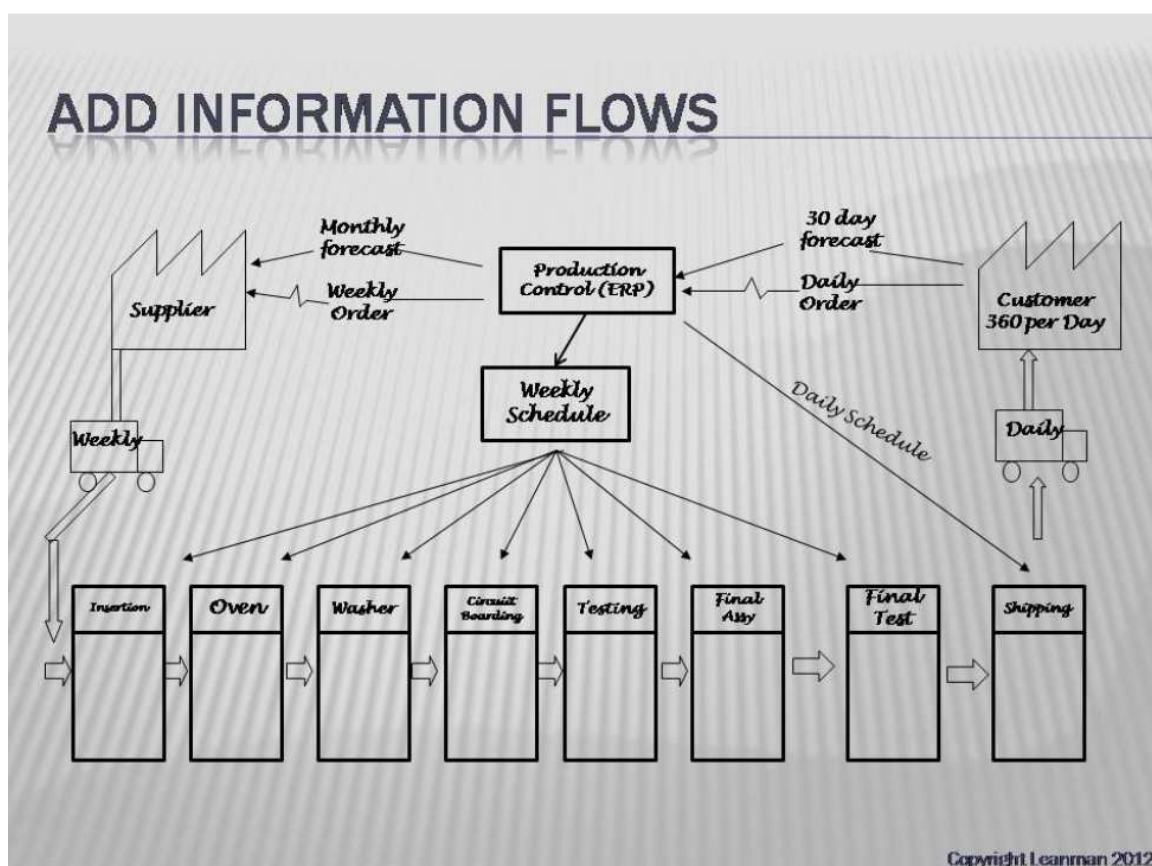
Produktivita práce

Produktivita je běžně definována jako množství výstupu vyjádřeného v poměru k množství vstupu a je považována jako významný ukazatel v ekonomické a statistické analýze země. Zahrnuje totiž v sobě několik ekonomických ukazatelů, neboť ukazuje dynamickou míru ekonomického růstu, konkurenceschopnosti a životní úrovně v rámci hospodářství. Princip výpočtu produktivity práce je vždy stejný, měřítko účinnosti, s jakou jsou vstupy využívány v dané ekonomice, však můžeme měřit různými způsoby. Zatímco výstup můžeme vyjádřit například jako hrubý domácí produkt nebo hrubou přidanou hodnotu, míru výstupu měříme jako celkový počet odpracovaných hodin nebo celkovou zaměstnanost. Obecně vhodnějším ukazatelem je celkové množství odpracovaných hodin, protože odbourává nepřesnosti v podobě různé délky pracovní doby nebo existenci zkrácených úvazků.

Value stream mapping

V překladu mapování toku hodnot, je jednou ze základních technik filosofie Lean. Představuje grafické vyjádření toku materiálu napříč podnikem, od dodavatele k odběrateli, včetně informačního toku. Přehled slouží k odhalení úzkých míst, kde dochází k prodlení a oblastí, kde naopak je možné tok zpomalit. Výstup této metody je prvním krokem v optimalizačním procesu podniku. Pro představu přikládám možnou podobu procesní mapy na následujícím obrázku:

Obrázek 1 Příklad možné podoby value stream mapy



Zdroj: (Creating a value stream map, 2017)

Total productive maintenance

Totálně produktivní údržba je nedílnou součástí každé implementace štíhlých nástrojů. Bez precizní péče o strojní vybavení není možné dosáhnout trvalého zlepšení výrobních procesů. Nejlepších výsledků lze dosáhnout při kombinaci s ostatními nástroji lean managementu, především pak metodou 5S.

Zajímavostí je, že tato metoda nevznikla přímo u Toyoty, ale u jejího významného dodavatele Nippondenso, který se inspiroval americkými podniky, které po druhé světové válce rozvíjely systém preventivní a prediktivní údržby. Více zodpovědností spojených s údržbou bylo převedeno na výrobní operátory, kteří provádějí údržbu na denní bázi. (What is TPM, 2017)

Vizualizace

Využívání vizualizačních prostředků je nejdůležitějším krokem v procesu zdokonalování standardizace práce, bohužel je však tento aspekt často přehlížen. Je to

částečně dáno tím, že nejvíce citovanými příklady vizualizace jsou značky na podlaze, označení kontejnerů a dalších položek na pracovišti, kdy si zaměstnanci mohou pomyslet, že přece vědí, kam jaká věc patří. Primárním důvodem je však definování normálního stavu, tedy standardu, a rychlé rozpoznání vzniku odchylky oproti běžnému stavu. Ve výrobě je mnoho různých specifik, procedur a požadavků, že je pro zaměstnance zcela nepředstavitelné, aby si vše zapamatoval, nebo aby měl každý vše zapsáno ve svém zápisníku, vizualizační prvky elegantně řeší informování všech o všem důležitém.

2.2.2 Procesy

Procesy se dají jednoduše popsat jako sekvence akcí určených pro transformaci vstupů ve výstupy. Například pečení chleba zahrnuje příjem různých složek (vstupů) a výrobu chleba (výstup) pomocí receptury (proces).

Charakteristiky úspěšného procesu:

- Několik úkolů je spojeno do jednoho
- Pracovníci rozhodují na nejnižší možné úrovni a sledují svůj vlastní postup
- Kroky v procesu následují v přirozeném pořadí
- Práce je prováděna v době a na místě, kde to dává smysl (s nejmenším možným personálem)
- Existuje jen málo manipulačních bodů a minimum aktivit potřebných pro tvorbu výstupu

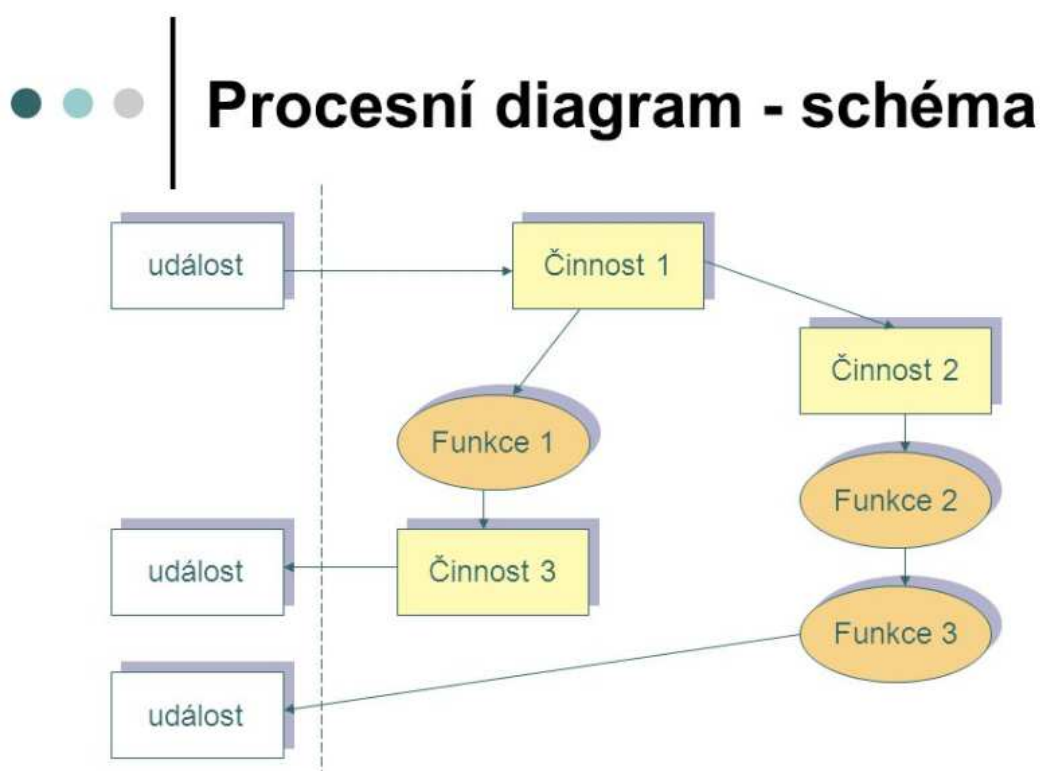
Mapování procesů

Veškerou pracovní činnost lze interpretovat jako sérii individuálních kroků nebo úkolů. Cílem mapování těchto kroků je vytvořit z nich vizualizované procesy, s jasně viditelnými propojenými úkoly, pro dosažení zlepšení procesu.

Mapování procesů probíhá jednoduchým malováním obdélníků znázorňujících každý krok a jejich propojením prostřednictvím šipek. Tato technika se nazývá vývojová mapa nebo mapa procesu. Druhou technikou jsou grafy nasazení, které poskytují nejen základní přehled, ale také znázorňují, kde a kým jsou akce prováděny. U obou technik je důležité co nejjasnější znázornění grafu, aby zkoumaný proces bylo možné snadno pochopit a identifikovat vylepšení téměř každým, včetně osob, pro které je proces neznámý.

Provádění systémových změn bez skutečného porozumění jak proces funguje, může vést k nákladným chybám. Může také vytvářet podmínky, které zaměstnancům snižují efektivnost práce a vytváří další problémy. Mapování procesů umožňuje organizacím jasně definovat aktuální procesy ve formě grafu, identifikovat problémové oblasti jako například kapacitní problémy, prostoje či odpad. Tyto poznatky poskytují pevný základ pro návrh řešení a zavádění nových zlepšení. (ABC process mapping guide, 2017)

Obrázek 2 Procesní mapa



Zdroj: (Procesní diagram, 2017)

2.2.3 Výrobní časy

Takt Time

Název takt je odvozen od německého výrazu „Takzeit“ vyjadřující hudbu nebo hudební rytmus. V průmyslové oblasti se jedná o maximálně akceptovaný čas pro uspokojení poptávky zákazníka. Vyjadřuje rychlost, za jakou musí být produkt vyroben, aby vyhovoval kritériím odvolávek.

Vzorec: $TAKT\ time = (\text{čistý čas dostupný pro výrobu}) / (\text{denní zákaznické odvolávky})$

Příklad: Výroba produktu probíhá ve třech krocích. Zaměstnanec 1 provede krok A za 10 minut a zaměstnanec 2 udělá krok B paralelně za pět minut. Poté zaměstnanec 3 dokončí výrobek v kroku C za dvě minuty. V tomto případě musí být takt time maximálně 12 minut.

Cycle time

Cycle time je čas měřený od začátku provádění operace až do okamžiku jejího dokončení. Pokud je vyšší než takt time, operace se stává úzkým místem (bottleneck) a bude zapotřebí více času pro splnění výrobního plánu. Naopak, pokud cycle time je lepší než takt time, vznikne nám buď nadprodukce, nebo prostoje. Ideální variantou je vytvoření více standardů v závislosti na zákaznických odvolávkách a flexibilně měnit počet operátorů na lince podle potřeby.

Z výše uvedeného vyplývá pro společnost nelehký úkol – určení zákaznické poptávky. Složitá výzva je to z důvodu kolísání poptávky. Některé výkyvy lze dopředu předvídat a zahrnout je do dlouhodobých plánů, například sezonalizace nebo celozávodní dovolená u odběratele. Takt time se zde stává „referenčním bodem“ pro navrhování výrobního procesu. První věcí, kterou je třeba si uvědomit, je skutečnost, že cycle time – čas potřebný pro dokončení úkolu – nebude významně kolísat, pokud máme standardizované procesy. Například výrobní linka, jejíž strojní cycle time je 23 sekund a operátorův pracovní čas je 56 sekund – kombinovaný cycle time je 75 sekund. Výstup tohoto standardizovaného procesu bude poměrně konzistentní za předpokladu, že nedojde k výpadku zařízení a odchylky z cycle time se nebudou lišit o více než několik sekund. Pokud poptávka bude kolísat, firma může zareagovat například zavedením přesčasů. Zákazník odvolává měsíčně od 10 do 20 000 kusů výrobků a průměr je 16 tisíc kusů, otázkou je jaké množství zvolit pro kalkulaci. Obecně se doporučuje vyšší číslo, tedy v tomto případě dvacet tisíc kusů měsíčně. Vypočtený takt time bude nižší a potenciál pro zlepšování bude záležet na disproporci mezi takt time a cycle time a rovněž také na rozsahu plýtvání, kterého je dosahováno ve výrobě. Podle filozofie automobilky Toyota není vůbec na obtíž stanovení vysoké poptávky, protože ve výrobě je velké množství neefektivit a jediné riziko znamená vynaložení více úsilí k dosažení lepšího cycle time. Pokud se

procesy zlepšují nad rámec skutečné aktuální potřeby, můžeme přebytečné kapacity využít na jiné výrobní lince nebo zvýšit výrobu a vstoupit s produkcí na nové trhy.

Lead time

Lead time je doba mezi příjmem objednávky a doručení hotového produktu zákazníkovi. Zahrnuje v sobě výrobní čas, výroby, dopravy, administrativy, i dobu nečinnosti. V žádném případě nesmí být lead time delší než cycle time, jinak by firma nestíhala včas dodávat. Ideální situace nastane v případě, že cycle time = lead time. (time-confusion-cycle-time-takt-time-lead-time, 2017)

Process Cycle Efficiency (PCE)

Tento vzorec říká, jak moc štíhlý je daný proces. Kalkulace spočívá v podílu času, který přidává hodnotu a lead time. Nejlepší podniky kategorie „world class“ dosahují PCE kolem 25 %. (Process cycle efficiency pce, 2017)

Vzorec: $\text{Process Cycle Efficiency} = \text{value added time} / \text{lead time}$

Line Balancing

Tato metoda vyrovnává pracovní zatížení ve všech procesech hodnotového toku, aby se odstranila úzká místa a zvýšila kapacita linky. Každé omezení zpomaluje výrobu, a pokud následující proces musí čekat na předchozí operace, dochází ke zpomalování a zvyšování průměrných fixních nákladů z důvodu prostojů. (Line balancing, 2017)

Řešením je přizpůsobení rychlosti výroby po odstranění všech druhů plýtvání podle takt time. Úzká místa nebo oblasti s přebytečnou kapacitou bývají známy členy týmu, tato analýza však poskytuje kvantitativní data sloužící k podpoře optimalizace linky. Nejlepších výsledků a maximálního vyladění lze dosáhnout aplikací nástrojů štíhlé výroby:

- Nástroje Visual Managementu snižují složitost výrobního procesu,
- Standardizované výrobní postupy a školení
- Aplikace SMED na všechny výrobní operace
- Karty Kanban pro dodávky materiálu
- Stroje jsou součástí TPM (Total productive maintenance)
- 5S

Ergonomie

Ergonomie je věda, která má za úkol naprojektovat pracoviště tak, aby maximálně vyhovovala obsluze. Přizpůsobením pracovních úkolů, strojů, nástrojů a ostatních součástí podle potřeb zaměstnance pomáhá redukovat psychický stres, který má neblahé účinky na celé lidské tělo a eliminuje mnoho potenciálních činností, které vedou k poruchám pohybového aparátu.

Průmysl vyžaduje neustálé zvyšování produkce a rozvoj technologií pro zachování konkurenceschopnosti a dosažení nepřetržitého růstu. Lidé na pracovišti jsou vystaveni například častému zvedání, přenášení, tlačení či tahání břemen bez pomoci dalších pracovníků nebo zařízení. Zvyšující nároky na specializaci nebo zaškolování mají za následek, že zaměstnanec provádí pouze jednu funkci nebo stejné pohyby po dlouhou dobu při směnách delších než osm hodin denně.

Aplikace ergonomie na pracovišti spočívá v rozmístění výrobních zařízení do různých vzdáleností od místa manipulace podle frekvence užívání. Základem je rozhodnutí o možnosti sezení, kdy tato pozice je obecně preferována pro jemnou manipulaci a přesnost. Poloha ve stoje je preferována na místech, kde se provádí těžší ruční práce nebo výrobní operace probíhají v široké oblasti. Důraz se klade rovněž na rozhodnutí o výšce pracovní desky, která je důležitá pro správné držení těla během práce. Při optimalizaci pracoviště musíme pečlivě zvolit vhodné nástroje, které práci ulehčí, zpřesní a zrychlí. (Practical ergonomics, 2017)

Shrnutí

Rozvoj standardizovaných úkolů nepřináší pouze normovaný způsob provádění práce, ale analýza odhalí rovněž plýtvání, které by mělo být odstraněno. Po implementaci a řádném zaškolení všech pracovníků jsou prováděny pravidelné audity sloužící k ověření, zda jsou dodržovány normy a pokud tomu tak není, zjišťujeme z jakého důvodu. Operátoři by měli být motivováni k návrhům zlepšení vedoucím k zdokonalení výroby. Jakmile jsou standardní podmínky vizuálně zobrazeny, odchylky jsou ihned zřejmé a mohou být odstraněny.

Všechny výše uvedené metody a techniky štíhlé výroby je potřeba brát jako vzájemně se doplňující. Tato práce je primárně zacílena na standardizaci práce, ale bez ostatních nástrojů by nikdy nebylo dosaženo maximálního potenciálu této metody. Díky

zavedení standardizace práce jsou procesy optimalizovány a jsou transparentní pro všechny zainteresované osoby a firemní partnery. Zákazníci při návštěvách jistě ocení, že podnikové procesy se zkracují a snižuje se pracovní zátěž. Díky tomu mohou od dodavatele poptávat více produktů a spolehnout se na včasné dodání objednaného zboží. Nejdůležitějším důvodem pro zavádění pracovních standardů jsou nákladové úspory, protože pouze efektivní procesy nabízejí maximální profit při minimálních nákladech.

Teoretická část poskytuje z důvodu komplexnosti zvoleného tématu práce pouze základní informace o finančním řízení a metod štihlé výroby. V praktické části jsou některé pojmy, které v práci zmiňuji poprvé, ještě ve stručnosti teoreticky vysvětleny.

3 Praktická část

3.1 Automobilový průmysl

Ačkoli byl první automobil vynalezen v Evropě již koncem 19. století, počátky automobilového průmyslu jsou spojeny s Amerikou v první polovině 20. století, kdy Spojené státy zcela dominovaly světovému průmyslu prostřednictvím nástupu hromadné výroby. Automobilový průmysl zahrnuje kromě samotných automobilek také dodavatele komponentů, jako jsou motory a karoserie, nepatří sem ovšem výrobci pneumatik, baterií a paliv. Mezi hlavní produkty tohoto odvětví patří osobní automobily a lehké nákladní automobily, včetně dodávek a sportovních vozidel. Nákladní vozidla a kamiony jsou, i přes svůj nesporný přínos pro průmysl, v hierarchii až za osobními automobily.

Zavedení hromadné výroby v plném rozsahu, což je proces kombinující přesnost, standardizaci, synchronizaci a kontinuitu, byl významným přínosem automobilového průmyslu při cestě k technologickému pokroku. Evropa se na rozvoji podílela hlavně při experimentování. Výše jmenované charakteristiky, typické pro Spojené státy se označovaly jako „americký systém výroby“. První hromadně vyráběný automobil je obecně připisován Henry Fordovi, který nejdříve navrhl své vozidlo, takzvaný model T, aby poté zvažoval, jak ho vyrobit levněji. První montážní linka Ford umožnila pouze velmi malé změny v základním modelu, což však bylo vykompenzováno nízkou cenou. Původní cena 950 dolarů v roce 1909 byla postupně díky optimalizacím snižována až na 290 dolarů v roce 1926. (Automotive industry, 2017)

3.1.1 Současnost v Evropě

- „12,6 milionů lidí v EU je zaměstnáno v automobilovém průmyslu – 5,7 % pracovní síly
- Výzkum a vývoj v Evropě stojí podniky více než 50 miliard € ročně
- Napříč Evropou se nachází 302 závodů v 26 zemích, kde se montují automobily
- Tržby podniků v rámci Automotive představují 6,8 % HDP v EU“ (ACEA, 2017)

V současnosti automobily představují osvobozující technologii pro lidi po celém světě. Umožňuje lidem volně se pohybovat, pracovat i bavit se, ještě nedávno těžko uvěřitelným způsobem. Kvůli nekompromisním pravidlům Evropské unie musí automobily

splňovat čím dál přísnější emisní normy. Na jednu stranu to pro výrobce představuje enormní finanční zátěž na vývoj motorů s vyšší efektivitou pro dosažení dokonalého spalování paliva ve válcích. Avšak díky tomu jezdí po evropských silnicích nejekologičtější osobní vozidla, nákladní automobily a autobusy na světě. Rovněž co se týče spotřeby přírodních zdrojů – vody a energetických surovin, ale také tvorby odpadu a vypouštění oxidu uhličitého do ovzduší, zaujímají evropské závody vedoucí postavení ve světě.

3.1.2 Automobilový průmysl v České republice

Česká republika se řadí mezi největší výrobce automobilů na jednoho obyvatele na světě. O prvenství nás připravilo pouze Slovensko, které v počtu vyrobených aut na hlavu má před námi velký náskok. Na tisíc obyvatel zde bylo v roce 2016 vyrobeno 192 vozidel, zatímco v Česku 128. Rovněž v absolutním vyjádření v počtu vyrobených osobních automobilů do 3,5 tuny zaujímá Česko výborné páté místo v rámci Evropské unie. V roce 2016 se zde vyrobilo více než 1,3 milionů automobilů, před námi se umístilo s velkým náskokem Německo, které se svými 5,5 miliony auty suverénně poráží ostatní země v EU. Za Německem se umístilo Španělsko s téměř 2,3 mil. Ks, dále Velká Británie (1,7 mil ks) a Francie (1,6 mil ks). V Evropě již není žádná další země, kde by v roce 2016 bylo vyrobeno více než milion osobních vozidel.

V České republice se nachází tři velké automobilky. Nejvýznamnější z nich je Mladoboleslavská Škoda Auto, patřící pod koncern VW. Další výrobní lokace tohoto našeho tradičního výrobce automobilů se nacházejí v Kvasinách a ve Vrchlabí. Druhým výrobcem na našem území je korejská automobilka Hyundai s výrobním závodem v Nošovicích. Třetím výrobcem je TPCA v Kolíně, partnerství japonské Toyoty a francouzského koncernu PSA. Díky těmto výrobním závodům významných světových automobilek a také strategické poloze se na území České republiky nachází rovněž spousta výrobních závodů dodavatelů komponent a firem specializujících se na výzkum a vývoj v automobilovém průmyslu.

3.2 Základní údaje o společnosti Continental Automotive

Společnost Continental Automotive je charakterizována následujícími údaji:

Obchodní firma: Continental Automotive Czech Republic s.r.o.

Sídlo: Hradecká 1092, Valdické Předměstí, 506 01 Jičín

Klasifikace CZ-NACE: **26.51 Výroba měřících, zkušebních a navigačních přístrojů**
29.32 Výroba ostatních dílů a příslušenství pro motorová vozidla

Velikostní kategorie podle počtu zaměstnanců 10 000 a více zaměstnanců

3.2.1 Historie společnosti

- 8. října 1871 Byla založena firma Continental-Coutchouc-und Gutta-Percha Compagnie v Hanoveru jako akciová společnost. Výrobní program v hlavním závodě tvoří výrobky z měkké pryže, pogumované tkaniny, pevné pneumatiky pro vozíky a jízdní kola.
- 1892 Continental jako první německá továrna vyrábí pneumatiky pro bicykly.
- 1898 Začátek výroby pneumatik bez vzorku v Hannoveru.
- 1904 Continental představuje světově první automobilovou pneumatiku se vzorkem
- 1907 Společnost představuje odnímatelný ráfek – pozoruhodnou inovaci, která pomáhá šetřit čas a úsilí při výměně pneumatiky.
- 1936 Ve výrobním procesu se začíná používat syntetický kaučuk.
- 1943 Přihlášení patentu pro bezdušové pneumatiky.
- 1945 Mohutná bomba poškodila závod v Hannoveru a Korbachu. Britská vojenská vláda uděluje již v červnu 1945 povolení pro obnovu výroby v Hannoveru.
- 1955 Continental se stává první společností, která vyvíjí vzduchové pružiny pro kamiony a autobusy.
- 1960 Začíná masová produkce radiálních pneumatik.
- 1979 a 1985 Převzetí výrobce pneumatik Uniroyal, resp. Semperit.
- 1991 Výroba průmyslových produktů je reorganizována a vzniká divize Conti-Tech.
- 1993 Většinový podíl ve společnosti Barum Otrokovice vyrábějící pneumatiky pro osobní i nákladní vozidla, součástí je prodejní síť 50 provozoven.

- 1998/99 Upevnění postavení světového výrobce pneumatik vstupem na trhy v Argentině, Mexiku, Jižní Africe a na Slovensku.
- 2007 Nákupem divize Siemens VDO se Continental dostává mezi pět největších dodavatelů dílů v automobilovém průmyslu na celém světě a současně posiluje své postavení na trzích v Evropě, Severní Americe a Asii. V tomto roce se rovněž uskutečnil nákup slovenského výrobce pneumatik Matador Rubber s. r. o.

Současnost

V roce 2016 společnost Continental vygenerovala tržby ve výši 40,5 miliard € a zaměstnávala celosvětově přes 220 000 lidí v 56 zemích a více než 400 lokacích.

Organizační struktura společnosti Continental Automotive

Korporace Continental se dělí do dvou hlavních skupin – **Automotive a Rubber group**, skládá se z pěti divizí:

Chassis & Safety – se zaměřuje na moderní technologie pro aktivní i pasivní bezpečnost a dynamiku vozidel.

Powertrain – představuje inovativní a efektivní systémová řešení pro dnešní i budoucí pohonné jednotky pro vozidla všech kategorií.

Tires – nabízejí vhodné pneumatiky pro všechny aplikace – od osobních automobilů přes nákladní automobily, autobusy až po speciální vozidla, jízdní kola a motocykly.

ContiTech – vyvíjí a vyrábí funkční díly, komponenty a systémy pro automobilový průmysl a pro další klíčové odvětví.

Interior – kombinuje veškeré činnosti týkající se prezentace a správy informací ve vozidle.

Continental Brandýs nad Labem patří pod poslední jmenovanou divizi Interior, specializující se na informační systémy v automobilech. Vyvíjí a vyrábí informační, komunikační a síťová řešení, která umožňují řídit a optimalizovat tok informací mezi řidičem, pasažéry a vozidlem, stejně jako s mobilním zařízením, ostatními přístroji a

vozidly. Pro dosažení všech těchto výzev divize spolupracuje s vybranými společnostmi napříč několika odvětví.

Divize se dále dělí na pět business unit:

- **Instrumentation & Driver HMI** – specializuje se na displeje a operační systémy. Výrobní portfolio zahrnují klasické i plně digitální clustery, dotykové panely s vysokým rozlišením a head-up displeje (displeje, které odrážejí obraz na přední sklo).
- **Infotainment & Connectivity** - zaměřující se na informační systémy a propojení vozidla s vnějším světem.
- **Intelligent Transportation Systems** – věnující se integraci dopravních dat do vozidla
- **Body & Security** – vyvíjí a vyrábí elektronické systémy pro otevírání a uzamykání vozidla, zajišťující bezpečnost a další funkce vozidla.
- **Commercial Vehicles & Aftermarket** – zajišťuje aktivity v oblasti komerčních a speciálních vozidel, stejně tak prodeji náhradních dílů. (Continental, 2017)

Organizační struktura v závodech Brandýs nad Labem

Continental Brandýs nad Labem je tvořen dvěma závody, vzdálenými od sebe přibližně jeden kilometr a označovanými jako Brandýs I a Brandýs II. Zatímco ve větším Brandýse I zahrnuje výrobní portfolio multimediální přístroje, autorádia, palubní přístroje nebo ovládací panely klimatizace a všechny profit centra patří bez výjimky pod divizi Interior, na Brandýse II je výroba rozdělena na mechanickou část vyrábějící palivové jednotky spadající pod divizi Powertrain a oddělení OES, které vyrábí a zajišťuje dostupnost náhradních dílů pro splnění smluvních podmínek se zákazníky o poskytování dílů i několik let po skončení sériové výroby.

Citlivá elektronická výroba vyžaduje specifické podmínky na pracovišti, jde především o ochranu před elektrostatickým výbojem, kdy jsou všichni zaměstnanci pohybující se po výrobní ploše, povinni nosit ochranný plášť a odpovídající obuv. Nutná je také nižší vlhkost vzduchu ve výrobní oblasti, kterou zajišťuje výkonná vzduchotechnika.

Výrobní závody v Brandýse nad Labem se skládají ze tří organizačních jednotek, označovaných jako Focus Factory. První dvě Focus Factory se nachází na Brandýse I –

Focus Factory I, neboli divize Infotainment & Connectivity a Focus Factory II, s oficiálním názvem Instrumentation & Driver HMI. Třetí Focus Factory je složena částečně z mechanické části spadající pod divizi Powertrain a z části z elektronické výroby. Každá z těchto jednotek se dále dělí na jednotlivá profit centra, kde klíčem pro rozdělení je zákaznická struktura. Například první profit centrum Focus Factory II se skládá ze dvou korejských automobilek – KIA a Hyundai a japonské Toyoty, druhé tvoří německý koncern Daimler a francouzské automobilky PSA (Peugeot, Citroen) a Renault. Třetí, největší, profit centrum zastupují německé automobilky BMW a VW a čtvrtým profit centrem je americký koncern General Motors. Každá Focus Factory má svá servisní střediska, například oddělení kvality, logistiky, controllingu nebo údržby. Mimo pak stojí ostatní servisní střediska, která jsou zodpovědná za úkoly vztahující se k závodu jako celku. Jmenovitě jde o oddělení lidských zdrojů, finančního oddělení skládajícího se účetního oddělení a centrálního controllingu, nebo například informačního oddělení.

3.3 Controlling ve společnosti Continental Automotive Brandýs nad Labem

Controlling v Brandýse nad Labem tvoří čtyři plnohodnotné týmy, z nichž tři jsou přiřazeni jednotlivým focus factory a čtvrté centrální středisko, které je součástí finančního oddělení a mezi jeho odpovědnosti patří controllingové operace se společnými pravidly pro celou konsolidační jednotku. Ostatní přiřazená controllingová oddělení nemají společnou paletu odpovědností, ale vždy záleží na požadavcích focus factory manažera a vyšších struktur v rámci Business unit.

Výchozím bodem před začátkem nového fiskálního roku je tvorba rozpočtu. Jde o velice komplexní proces, vyžadující plné nasazení všech controllingových týmů a jejich vzájemnou spolupráci. Některá plánovací témata jsou společná pro všechny focus factory, proto ve většině těchto případů je v matici zodpovědnosti přiřazeno vždy jedno controllingové oddělení, či jedna osoba, která je zodpovědná za vypracování úkolu v rámci celého závodu nebo konsolidační jednotky. Časově tento proces probíhá přibližně od půlky června do první poloviny září.

Práci controllera dělíme na reporting a controlling. Reporting slouží pro kontrolu a vyhodnocování vývoje hospodaření. Zdrojem dat je primárně podnikový systém, doplněný informacemi od specialistů o příčině vzniku výrazných odchylek oproti plánu. Hlavními

reportingovými oblastmi na focus factory II jsou zprávy o investiční činnosti, kde se sleduje převážně rentabilita dlouhodobého majetku, reporty o stavu zásob, zde je předmětem sledování hlavně obrátka zásob, která vyjadřuje poměr mezi tržbami a průměrnou výší zásob na skladě a říká, kolikrát se za dané časové období přemění skladová zásoba v tržby. Pro management tento ukazatel slouží jako případné varování o množství finančních prostředků, které jsou utopené v zásobách a negenerují žádné tržby. Mezi další témata patří reporty poskytující informace o počtu lidí na jednotlivých nákladových střediscích a plánovaném navýšení nebo snížení pracovníků. Důležitým zdrojem informací je rovněž report s názvem Weekly tracking, porovnávající plánovaný výkaz zisků a ztrát z budgetu s předpokládaným výsledkem hospodaření v daném měsíci. Výstupem jsou odchylky s komentáři příčin vzniku těchto diferencí. Většina ostatních reportů poskytuje detailní analýzu o některém nákladovém kontu, popřípadě skupině kont.

Controllingová témata zahrnují investiční činnost, hlavně kooperace s projektovými manažery při vyplňování žádostí během nákupu dlouhodobého majetku, řízení zásob, řízení závazků a pohledávek, zde je nezbytná spolupráce s účetním oddělením a prodejem, finanční řízení nákladových a výnosových středisek, témata spojená s vnitropodnikovými transakcemi, které jsou důkladně sledovány auditory a vyžadují dodržování intercompany pravidel. Z dalších témat bych zmínil vypracování a odpovědnost za správnost klíčových ukazatelů výkonnosti, kontrolu nákladů spojených se startem nových projektů nebo analýzu ziskovosti jednotlivých projektů.

Cílem této kapitoly bylo představit rozsah činností a odpovědností controllingu v závodě Continental Brandýs nad Labem. Z přehledu je patrný široký rozsah činností, který vyžaduje spolupráci s téměř všemi odděleními v závodě. Klíčovým atributem je nastavení komunikace s ostatními kolegy pro zamezení vzniku informačních bariér, které by výrazným způsobem mohly ovlivnit pravdivost finanční situace podniku. Často se stává, že některá pracoviště úmyslně skrývají vzniklý problém a oddalují jeho řešení. Podle mého názoru je controlling důležitý pro včasné řešení problémů, transparentnímu šíření informací napříč závodem a dohledem nad správností zaúčtovaných transakcí v podnikovém systému.

3.4 Zlepšovací procesy

Postup zavádění výrobních zlepšení vztahující se k standardizaci práce jsou přehledně znázorněny pomocí metody PDCA – neboli plan, do, check, act. Plánovací fáze zahrnuje výpočet a stanovení tact time, času potřebného pro uspokojení zákaznické poptávky. Bezprostředně po první fázi přichází na řadu návrh procesů, sepsání logické posloupnosti jednotlivých prvků standardizace práce, zaškolení operátorů v dodržování vzniklých standardů. Následuje přeměření cycle time po implementaci pravidel a kontrola plnění pravidel standardizace práce. Poslední fáze slouží pro řešení problémů vzniklých v předchozích fázích, management výkonnosti – především sledování klíčových ukazatelů, rozvoj kaizen, tedy snaha o nepřetržitý pokrok.

Mezi důvody zavedení standardů práce mimo jiné patří nutnost sladit zákaznický pohled s interním, kdy zákazník požaduje vysokou kvalitu, při včasných dodávkách a nízkých cenách. Interní pohled je s výjimkou nízké ceny úplně stejný, zájmem každé zdravé společnosti je dodávat zákazníkům špičkový produkt v dohodnutý čas. Pro úspěšné prodeje je zapotřebí snížit množství odpadu, zaměřit se na kvalitu ve všech výrobních fázích a pro zaměstnance vytvořit maximálně bezpečné a ergonomicky vyhovující pracoviště. Tabulka 2 znázorňuje přehled hlavních oblastí standardizace práce a na jaké atributy je potřeba se zaměřit, aby implementace standardizace práce byla úspěšná.

Tabulka 2 Klíčové oblasti implementace standardizace práce v Continental Brandýs n. L.

Oblast	Finance	Kvalita	Zaměstnanci
Akce	Snížení plýtvání	Zaměření na kvalitu	Bezpečnost a ergonomie
Příklady	Procesní časy strojů	Zmetkovitost	Risikantní materiál
	Prostoje	Visualizace výstupů	Nebezpečí zranění
	Investice	Identifikace materiálu	Neergonomické pohyby
	Procesy, které nepřinášejí hodnotu	Poka Yoke (chybuvzdorný)	Neergonomická pracovní poloha
	Pohyby	Testování	Hmotnost (komponenty, balení)
	Zásoby / mezisklady	Zaměňování dílů	Pracoviště (výška, vzdálenosti)
	logistika / zásobování materiálem		Frekvence pohybů

Zdroj: Interní data Continental Brandýs n. L.

V další části práce popisují změny, které byly nebo by měly být v blízké době provedeny na výrobní lince Toyota, spadající pod Focus Factory II, tedy divizi Instrumentation & Driver HMI. Vzhledem k celkovému přístupu japonské Toyoty není

divu, že byla tato montážní linka vybrána jako pilotní pracoviště pro zavedení nástrojů vedoucích k maximální efektivitě.

3.5 Výrobní linka Toyota

Předmětem praktické části diplomové práce je finální montáž výrobku zvaného jako Cluster, který slouží v automobilu primárně jako rychlostní ukazatel, ukazatel otáček motoru, stavu paliva a dalších informací o vozidle, které má řidič při jízdě k dispozici. Na této lince podle standardu pracuje od tří do pěti operátorů, v závislosti na aktuálně vyráběném produktu.

Původně se na lince vyráběly dva projekty, Toyota 870A a 982A. Zákaznická poptávka se pohybovala kolem 3 500 ks týdně. Práce probíhala systémem sedmi dvanáctihodinových směn týdně, kdy čistý čas každé směny byl 645 minut (10,75 hodin). Za jeden týden bylo k dispozici po odečtení přestávek 4 515 minut čistého času. Na základě níže vypočteného tact time byl stanoven cílový cycle time na úroveň 72 sekund při zohlednění několika procentní rezervy pro případy výpadků ve výrobě.

$$\textbf{Tact time} = (4515 \cdot 60) / 3500 = \textbf{77,4 sekund}$$

$$\textbf{Target cycle Time} = \textbf{72 sekund}$$

Po čase k těmto dvěma projektům přibýly další dva projekty – 147B s poptávkou 1 100 kusů týdně a 560A s průměrnými odvolávkami 7 400 ks týdně. Dohromady se tedy poptávka zvýšila na 12 000 kusů týdně a bylo nezbytné navýšit počet dvanáctihodinových směn na 10 týdně. Ani více směn by však za stávajících norem nestačilo pro dodání všech finálních výrobků zákazníkovi, podle cycle time bychom byli schopni vyrobit jen necelých 5 400 kusů za týden. Díky implementaci prvků štihlé výroby, přestavbě linky, zlepšení ergonomie na pracovišti a vyladění strojů, se podařilo snížit cycle time až na konečných 30 sekund, dostatečných pro pokrytí tact time včetně rezervy.

$$\textbf{Cycle time při původní normě} = (6450 \cdot 60) / 72 = \textbf{5 375 ks / týden}$$

$$\textbf{Tact time} = (6450 \cdot 60) / 12000 = \textbf{32,25 sekund}$$

$$\textbf{TCT} = \textbf{30 sekund}$$

Zatím poslední fází stanovení target cycle time bylo přizpůsobení výše stanovených norem nejpomalejšímu operátorovi a změna pracovní doby z dvanácti hodin na osm. Při

předpokládaných odvolávkách 12 000 kusů týdně získáme 7 830 minut čistého času týdně. Tact time dosahuje hodnoty 39,15 sekund a TCT byl při zohlednění časové rezervy stanoven na 35 sekund.

$$\text{Tact time} = (7830 \cdot 60) / 12000 = 39,15 \text{ sekund}$$

$$\text{TCT} = 35 \text{ sekund}$$

3.5.1 Situace před zavedením standardizace práce a důvody pro zavedení

Před začátkem implementace prvků standardizace neexistoval žádný detailní přehled o jednotlivých výrobních aktivitách. Vycházelo se z předpokladu, že výroba probíhá za optimálních podmínek a že žádná zlepšení nejsou nutná. Výrobním manažerům chyběla podrobná analýza, která by umožnila odhalit plýtvání na pracovišti. Původně byla kapacita linky pouze 45 kusů za hodinu, proto se začalo uvažovat o pořízení druhé finální linky pro uspokojení narůstajících zákaznických objednávek, které měly podle informací z období před startem projektu 560A být přes 100 kusů za hodinu.

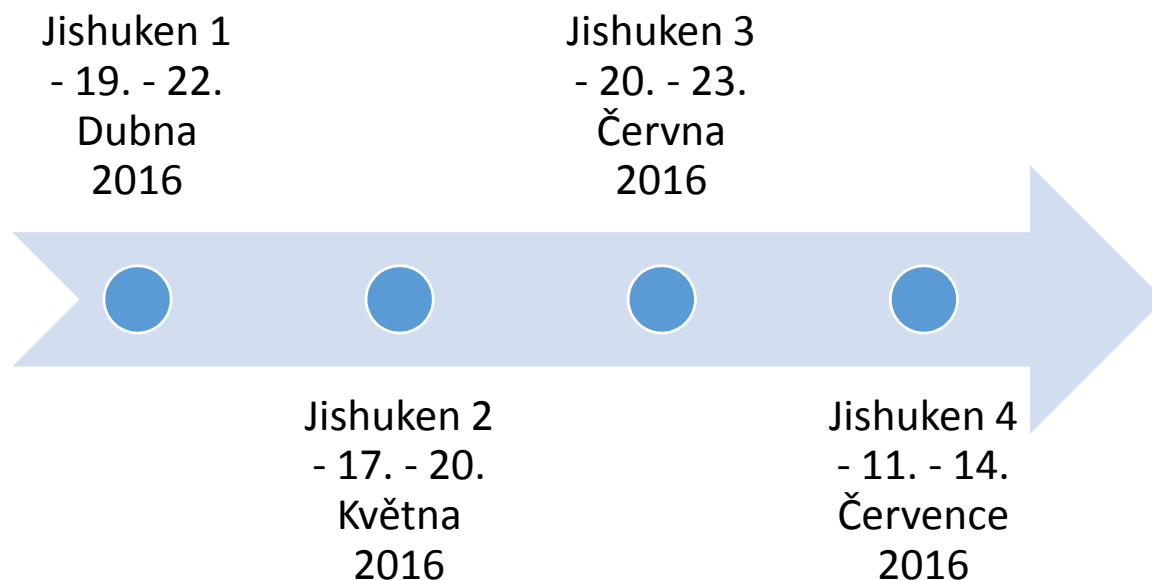
K uvědomení si, že výrobní proces v sobě nese řadu nedokonalostí, přispěly především pravidelné návštěvy a zákaznické audity automobilky Toyota. Projektoví manažeři představili nástroje hluboké analýzy pro optimalizaci linky, poskytli know how a přesvědčili zaměstnance v Brandýse, že druhá linka nebude potřeba.

Neznalost detailů, vyskytujících se na finální lince, zamezovala tvorbě zlepšovacích návrhů. Tento fakt byl rozhodující při vzniku nové pozice „line leadera“, který má za úkol sledovat linku po celou dobu směny a zaznamenávat všechny vzniklé abnormality. Získané informace lze použít pro správné přiřazení odchylek k odpovědnému procesu a ke tvorbě nápravného opatření, aby se abnormalita již neopakovala.

3.5.2 Zlepšovací fáze – tzv. „Jishuken“

Časová osa:

Obrázek 3 Časová osa Jishuken workshopů



Zdroj: Vlastní zpracování

Implementace standardizace práce probíhá v několika fázích, které jsou doprovázeny návštěvami odborníků z automobilky Toyota a workshopy se zodpovědnými interními pracovníky. Tyto etapy jsou v závodě nazývány jako Jishuken. Slovo pochází z japonštiny a vyjadřuje samostatnou vzdělávací skupinu pro rozvoj Toyota Production Systemu. Oproti metodě kaizen, která označuje neustálý rozvoj po malých krůčcích a na které se podílí všichni zaměstnanci na lince, je Jishuken projektově řízen týmem manažerů.

První Jishuken měl za úkol stanovit target cycle time a tact time a na základě zjištěných skutečností odstranit nesoulad mezi cycle time výrobního procesu na finální lince a tact time odvozeného od zákaznické poptávky. Tyto nově nabyté informace přispěly ke zjištění skutečné kapacity linky a celkovému potenciálu. Další součástí workshopu bylo posouzení, zda bude nutné postavit druhou finální linku. Při prvním Jishukenu se rozhodovalo mezi možnými investičními variantami. Jednou z možností bylo postavit linku, která by vyráběla stále na hranici své kapacity s nemožností přizpůsobení výroby

aktuálním zákaznickým odvolávkám, druhou variantou vydat se cestou přestavby linky na flexibilní, která by pružně reagovala na změny v objednávkách.

Přibližně o měsíc později se konal druhý Jishuken workshop, který navázal na předchozí workshop a na kterém se ještě do větší hloubky analyzovaly výrobní možnosti strojů. Pro výrobní dělníky byl naplánován dodatečný trénink s cílem dosáhnout nižšího cyklového času. Rozborem cyklových časů jednotlivých operátorů byly zjištěny operace, které jednoznačně přidávají hodnotu, hodnotu nepřidávají, ale jsou nezbytné při výrobním procesu, dále operace nepřinášející hodnotu, jež mohou být odstraněny z procesu a jako poslední jsou muda, neboli plýtvání. Výstupem tohoto workshopu byla kompletní analýza výrobních časů, díky které bylo možné stanovit optimální počet operátorů na lince.

Třetí Jishuken byl zacílen na vyladění strojů a odstranění zbytečných operací, které prodlužují výrobní proces. Z předchozích analýz byla vybrána kritická místa, na která se projektoví manažeři zaměřili. Nejvíce času se podařilo ušetřit nastavením vnitřních algoritmů strojů a kamer, kdy některé výpočetní operace bylo možno provádět paralelně, jiné byly výrazně zrychleny. Optimalizací prošla také jednotlivá výrobní pracoviště, například šroubovací stroje nebo montáž ručiček. Velký přínos představuje aplikace odkládacích ploch, takzvaných „bufferů“, které umožňuje odstranit variabilitu cyklových časů mezi operátory a zvýšit efektivitu finální linky. Díky eliminaci některých operací ze závěrečné vizuální kontroly se snížil cycle time o významných 12 vteřin.

V červenci roku 2016 probíhal poslední Jishuken. Mezi hlavní body patřilo nadefinování nové pozice line leadera, proces zaznamenávání abnormalit a vylepšení procesu výrobních kontrol. Na závěr workshopu byly přeměřeny cyklové časy pro zjištění kapacity. Byla zjištěna výrazná fluktuace mezi naměřenými časy, převážně způsobené nevyhovujícími výrobními nástroji, které způsobovaly odchylky od standardu. (Zavadil, J., Osobní rozhovor, 30. 6. 2017)

Mapování procesů v období Jishuken workshopů

Postup spočívá ve čtyřech po sobě navazujících činnostech:

1. **Videozáznam** – Slouží pro analýzu výrobního procesu a porozumění dílčích úkolů.

Standard Work Recording Chart – nástroj, který poskytuje fundamentální data pro následnou analýzu.

2. **Visualizace** – hlavně prvků procesu, kapacity strojů (v počtu kusů za hodinu)
 3. **Posouzení stavu implementace** – tzv. yamazumi současné situace. Jedná se o graf, který znázorňuje aktuální situaci individuálních pracovních úkolů a porovnává je s původním stavem před implementací standardů.
 4. **Zlepšování** – re-balanc
1. **Videozáznam** – Před samotným natáčením pracovního procesu na lince je zapotřebí oznámení všech operátorů a dalších zainteresovaných pracovníků linky o záměru a účelu záznamu. Je potřeba, aby si uvědomili, že video neslouží ke kritickému zhodnocení jejich pracovního výkonu a nasazení, ale že má sloužit k optimalizaci linky a odstranění plýtvání. Rovněž je důležité připomenout jejich nepostradatelnost ve výrobním procesu a snažit se kolegy motivovat ke spolupráci.

Standardized Work Recording Chart

Tento nástroj slouží pro zápis logických pracovních celků, včetně výrobních časů, jednotlivých operátorů na základě rozboru videa. Analyzují se minimálně tři cyklové časy a na konci rozboru se buď vybere reprezentativní cyklový čas, nebo se vytvoří průměr všech naměřených časů. Po rozdělení výrobního procesu na pracovní celky jsou tyto části barevně označeny podle tohoto klíče:

- Zelená barva = přidávání hodnoty: spojování, šroubování, lisování, nasazování, nahrávání SW, lepení zákaznického štítku apod.
- Žlutá barva = nezbytné činnosti nepřidávající hodnotu: vyjímání, zakládání, přendávání apod.
- Červená barva = plýtvání: přecházení, čekání, foukání, čištění apod.

Tento nástroj poskytuje hlavně:

- Upozornění na abnormality a fluktuaci
- Poskytuje porozumění / rozdělení procesních prvků a časy cyklu obsluhy
- Poskytuje podrobnou časovou studii

- Umožňuje vznik dalších dokumentů (SWCT – Standardized Work Combination Table, PCS - Production capacity sheet)

2. Visualizace

Standardized Work Combination Table

Jak již bylo zmíněno výše, tento formulář následuje bezprostředně po vytvoření SWRC. Graficky zaznamenává předchozí formulář, čímž získáme vizuální časový průběh práce. Části pracovního cyklu se rozlišují a zobrazují následovně:

- Manuální práce – rovná nepřerušovaná čára.
- Automatická práce – rovná přerušovaná čára.
- Chození – vlnovka.
- Čekání – dvojitá oboustranná šipka.

3. Yamazumi

Nástroj graficky znázorňuje časy cyklů jednotlivých operátorů a porovnává je s takt time. Používá se sloupcový graf, kdy jednotlivé sloupce lze barevně rozdělit podle stejného klíče jako u formuláře SWRC. Tato fáze probíhala v rámci druhého Jishuken.

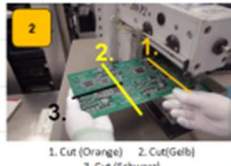
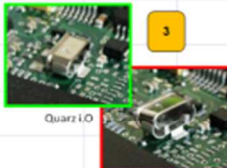
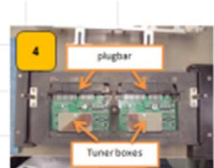
4. Re-Balanc

Analýza Yamazumi odhalila řadu neefektivit, které je třeba odstranit. Tato fáze odpovídá posledním dvěma Jishuken workshopům v předchozí podkapitole.

Standard work (STDW) dokumentuje nejlepší a nejspolehlivější pracovní postup – posloupnost činností pro každý proces s cílem zajistit, aby každý pracovní krok procesu byl jasně definován a vykonáván a pracovní úkony byly prováděny s plnou opakovatelností, bezpečností a stejným způsobem. STDW je základem pro neustálé zlepšování. Na závěr této podkapitoly uvádím příklad možné podoby dokumentu zobrazujícím pracovní standard.

Obrázek 4 Standard work dokument

Standard Work Instruction

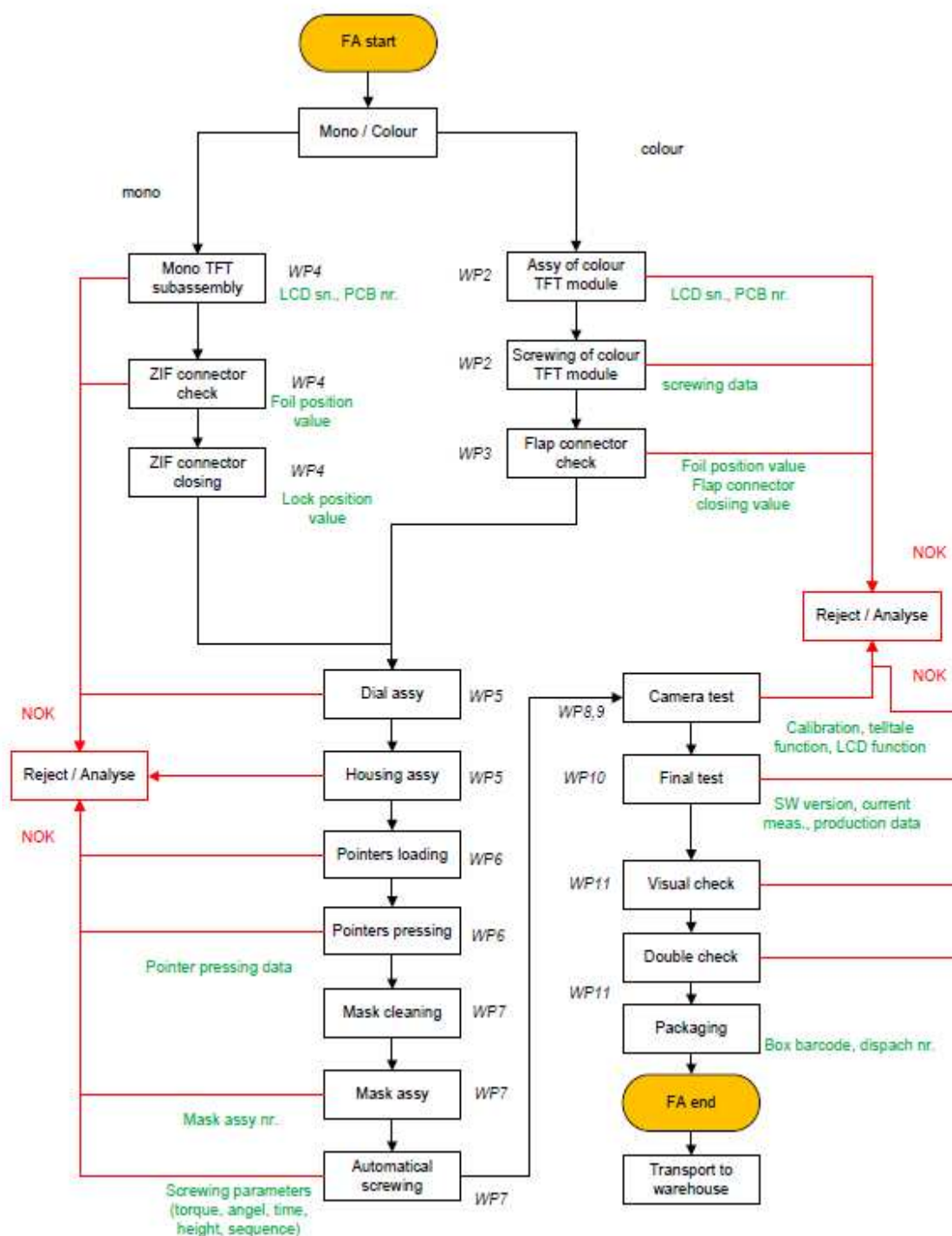
Process:		EGS-Soldering EGS 52/53 with Tunerbox				03/EGS53/xxxxx Index 01		Plant Regensburg					
Release		eSign-List ID	Lead Operator Shift		Industrial Engineering IE43	Production	Quality		Production Planning				
Pilot v1: new Template			Müller Thomas				Beckenbauer Franz CEP REG GMPF						
Symbols			Tools		Safety		Ergonomics		Quality		Visual Check		Manual Check
Nb	Symbol	Pict. Nb	Operation Step				Picture						
1		1	Take the circuit board out of the trolley				 						
2		1	Visual Check of the 4 ELKOs (blue stamp)										
3		2	Cut the Circuit board (1. Cut)				 						
4		2	Cut the Circuit board (2. Cut)										
5		2	put right half of circuit board on table				 						
6		2	Cut the Circuit board (3. Cut)										
7		3	Visual Check Right position of Quartz										
8		4	take 2 circuit boards with soldering contact in top position in the soldering mask										
9		4	take 2 plugbar out of blister and insert them on circuit board										
10		4	take 2 Tunerboxes out of container B05 and insert them on the circuit board										
11		5	Mount clamping device on the soldering mask										
12			12.1: take left side soldering mask 12.2: go to the soldering cell 12.3: put left-side soldering mask on parking position										

Zdroj: Interní data společnosti Continental

3.5.3 Procesní tok finální montáže

Výrobní proces na finální lince podle standardu pro čtyři operátory lze rozdělit na následující operace:

Obrázek 5 Procesní mapa finální montáže Toyota



Zdroj: Interní materiály společnosti Continental

Finální montáži předchází fáze SMT a THT, které sice nejsou předmětem diplomové práce, ale pro úplnost uvádím výrobní proces i těchto dvou fází. Procesní mapy příkládám do přílohy. Pod zkratkou SMT se skrývá anglický název surface mount technology, neboli povrchová montáž, kdy se jednotlivé elektronické komponenty pájením osazují na povrch desky plošných spojů. Tyto komponenty jsou automaticky montovány vysokou rychlostí SMT linkou. Oproti tomu na THT (Through-hole technology) linkách jsou na desku komponenty montovány skrze drátové vývody, které jsou prostrčeny otvory plošné desky a z druhé strany zapájeny. Touto metodou se montují převážně součástky větších rozměrů.

Celý výrobní proces začíná vybalením panelu obsahujícího dvě desky plošných spojů a vložení jej do laserovacího stroje, který vytvoří data matrix kód pro trvalé označení výrobku, sloužícího jako automatický sběr informací. Poté je deska vyjmuta ze zařízení a vložena do SMT stroje. První fází je čištění polovodičové desky stlačeným vzduchem, které má za úkol odstranit veškeré prachové částice. Následuje nanášení pájecí pasty pomocí šablonového tisku, sloužícího jako mechanické spojení komponenty s deskou a vytvoření elektrického okruhu. Dalším krokem je automatická optická inspekce, která rozhoduje o uvolnění desky pro osazování komponentů nebo vyřazení. V případě zjištění nedokonalosti je deska odeslána na analýzu, kde se rozhodne o možnosti opětovného uvolnění do výroby nebo likvidaci. Pokud deska projde vizuální kontrolou, přichází na řadu umístění komponent na vrchní stranu desky a opětovné pájení. Po závěrečné vizuální kontrole putuje deska do zásobníku, odkud je vyjmuta a vložena opět do SMT stroje. Následuje totožný proces, s tím rozdílem, že tentokrát jsou osazovány komponenty z opačné strany desky. Po konci SMT fáze následuje začátek THT. Jako první je deska osazena krokovým motorem a reproduktorem. Krokový motor v clusteru slouží pro přesné polohování ručiček číselníku, například ukazatele rychlosti. V poslední fázi je deska osazena výpočetními komponentami. Nyní jsou desky osazeny všemi komponentami a panel je připraven na frézování, které zajistí přesné oddělení desek plošných spojů od zbytku panelu. Poté jsou rozdělené desky vloženy do interního balení a převezena na finální montáž.

Na finální lince je lehce odlišný pracovní postup u verze s monochromatickým displayem a barevnou verzí clusteru. Zjednodušeně popsáno, je v obou případech deska plošných spojů nejprve osazena obrazovkou, kdy jsou části k sobě připojeny konektorem. V dalším kroku jsou namontovány číselníky a ke krokovým motorům připojeny ručičky. Po těchto úkonech již přichází řada na montáž masky, předního krytu clusteru. Vzhledem

k tomu, že se jedná o pohledový díl s vysokými nároky na kvalitu provedení, ze všeho nejdříve je maska očištěna a poté namontována k ostatním komponentům. Po zašroubování je výrobek v podstatě hotový. Zbývá už jen provést kamerový test, finální test a výstupní vizuální kontrolu. V procesní mapě je uveden rovněž „double check“, tedy opětovná kontrola kritických částí produktu. Standardizace práce si však klade za cíl tento krok eliminovat. V závěrečné fázi procesu je výrobek zabalen a převezen do skladu. (Zavadil, J., Rozhovor, 14. 8. 2017)

3.6 Ekonomická analýza

3.6.1 Zdroj dat

Hlavním zdrojem dat této ekonomické analýzy i brandýského závodu Continental je integrovaný podnikový informační systém od německé společnosti SAP, průkopníka ERP softwaru. Systém je rozdělen do tří hlavních oblastí – logistika, účetnictví a lidské zdroje. Každý zaměstnanec má v závislosti na své funkci určenou roli, podle které má přístup vždy jen do určité oblasti podle svých kompetencí. Pro účely této práce a rovněž pro výkon mé profese používám oblast účetnictví, která se dále dělí na finanční účetnictví, controlling, na oblast nazvanou jako „Financial supply chain management“, zajišťující maximální plynulost toku finančních informací. Kategorie účetnictví dále obsahuje programy pro strategické plánování, investiční činnost a projektový systém.

Podnikový systém obsahuje množství programů, označených jako transakce, sloužících pro zadávání nebo naopak získávání dat ze systému. Naprostou většinu dat je možno ze SAP stahovat ve formátu kompatibilním s nástroji Microsoft Office, převážně Excel a následně zpracovávat do uživatelsky přívětivé podoby. V závislosti na příjemci jsou data zpracována do reportů ve standardizované podobě, ve stanoveném termínu a vypracovanými klíčovými uživateli odpovědnými za správnost dat.

Hlavní účel reportů je poskytnutí uceleného přehledu o konkrétní oblasti podniku za dané časové období. Data slouží rovněž jako vstupy pro dlouhodobé plánování, pro manažery nebo pro vypracování trendu, jakým se podnik ubírá. Výběrem nejdůležitějších veličin a jejich kombinací získáme klíčové ukazatele výkonnosti, které umožňují jednak srovnávat výsledky jednoho závodu za dané časové období a rovněž výsledky závodu s ostatními lokacemi uvnitř společnosti Continental.

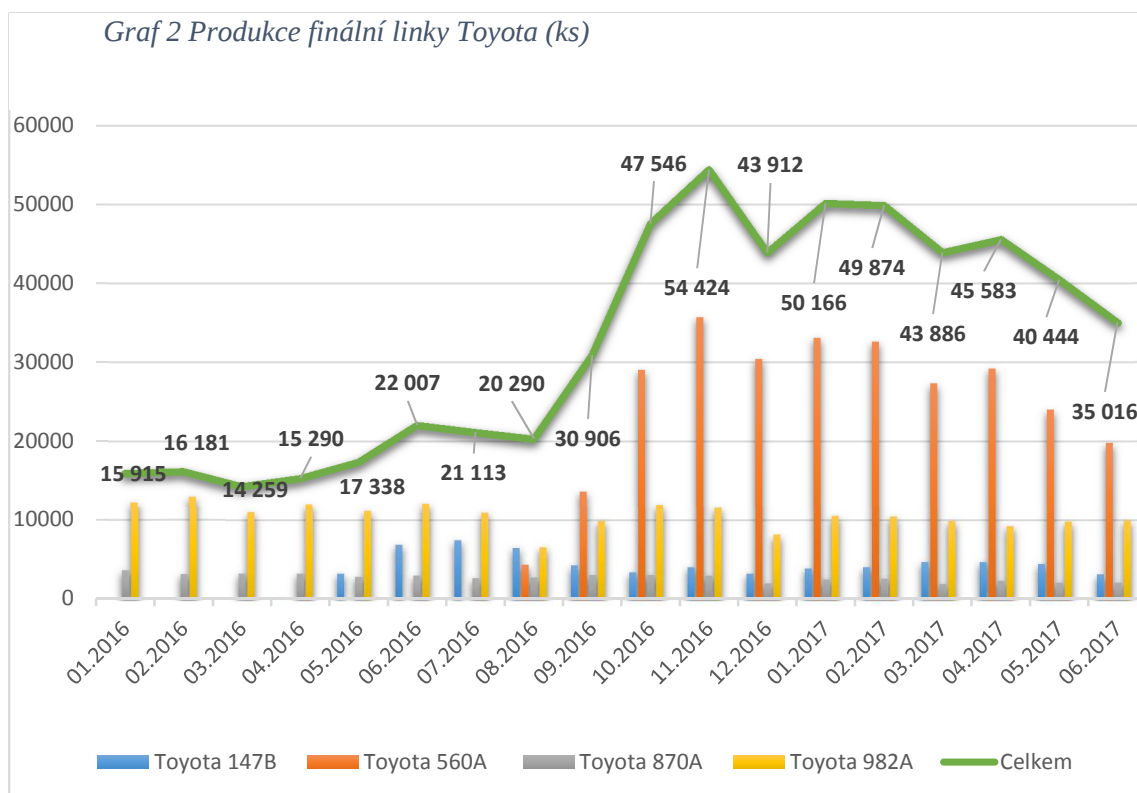
Přehled zdrojů dat:

- Přehled nákladů nákladového střediska finální montáže Toyota v SAP
- Product costing – transakce v SAP pro analýzu ziskovosti a obecně pro potřeby manažerského účetnictví
- Transakce SAP pro výpočet produktivity práce
- Report přehledu pracovníků na jednotlivých nákladových střediscích
- Rozhovory s launch managery + CBS specialisty
- Interní prezentace na téma standard work

3.6.2 Výstup linky

Na grafu níže je znázorněn výstup finální linky Toyota od počátku roku 2016 až po konec června 2017. První čtyři měsíce sledovaného období byly vyráběny pouze dvě verze clusteru, Toyota 870A a 982A. V tomto časovém rozmezí se produkce pohybovala mezi 14 až 16 tisíci kusy za měsíc. Od května roku 2016 se začala nově vyrábět verze 147B a i celková výroba se zvýšila na průměrných 20 tisíc kusů. Významný nárůst produkce nastal v srpnu 2016, kdy pouhý měsíc po startu produkce projektu 560A dosáhla produkce linky poprvé hranici 30 tisíc kusů. Vrchol nastal v listopadu 2016, kdy bylo namontováno více než 54 tisíc clusterů. Projekt 560A se velice brzy stal klíčovým produktem linky, téměř ve všech měsících v rozmezí od října roku 2016 do června 2017 výroba přesáhla 60 % z celkového výstupu linky.

Startem výroby projektu 560A začalo několik měsíců dlouhé období plné výskytů různých výrobních problémů. Kvůli velkému nárůstu produkce finální linky Toyota významně vzrostly prostoje zaviněné chybějícím materiálem a obaly, odladění kamer rovněž nebylo ideální a zbytečně prodlužovalo výrobní cyklus. Toto období trvalo do konce roku 2016. Od počátku roku 2017 se podařilo výrobu stabilizovat a odstranit hlavní viníky plýtvání. (Zavadil, J., Rozhovor, 14. 8. 2017)



Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

3.6.3 Produktivita práce

Tabulka 3 znázorňuje vývoj produktivity práce všech modelů montovaných na finální lince Toyota za celý rok 2016 a první polovinu roku 2017. Nejde však pouze o výrobní čas finální montáže, ale o součet časů celého výrobního procesu všech operátorů. Konkrétně jde o sumu TE minut (čas lidské práce) vylišování plastových dílů, osazení komponent na THT a SMT linkách a času finální montáže. Společnost Continental Automotive používá jako oficiální klíčový ukazatel produktivitu práce, která se spočítá jako rozdíl celkového skutečného výrobního času a času, který by byl potřebný na výrobu, kdyby produkce probíhala podle norem platných k prvnímu lednu daného roku. Výsledek je tedy procentní vyjádření časové úspory při výrobě oproti standardu. Jinými slovy nám tento ukazatel říká, o kolik procent by se zvýšil nebo snížil výrobní čas, pokud by výroba po celou dobu probíhala v souladu s normou platnou na začátku roku.

Definice produktivity práce v předchozím odstavci odhaluje skutečnost, že přeměření a aktualizace normy v průběhu roku probíhá v dokonalých podmínkách, které se však během skutečné jen těžko dodržují. Právě od implementace standardizace práce se

očekává redukce nepředvídatelných jevů, narušujících optimální podmínky a sbližování dosažených výrobních času s časem normy.

Vzorec produktivity práce = (vyrobené množství * aktuální norma – vyrobené množství * standardní čas) / vyrobené množství * standardní čas

Tabulka 3 Produktivita práce (období 2016- červen 2017)

Model	Vyrobené množství	Součet produktivních minut podle norem z 1.1.	Součet produktivních minut podle aktuálních norem	Produktivita práce
Toyota147B	64 221	394 742	380 998	-3,48%
2 016	39 189	241 351	240 144	-0,50%
2 017	25 032	153 391	140 854	-8,17%
Toyota560A	279 554	1 722 540	1 615 012	-6,24%
2 016	113 339	714 175	689 543	-3,45%
2 017	166 215	1 008 364	925 469	-8,22%
Toyota870A	49 426	319 503	307 615	-3,72%
2 016	35 811	233 105	227 909	-2,23%
2 017	13 615	86 398	79 706	-7,75%
Toyota982A	190 949	1 271 747	1 204 352	-5,30%
2 016	130 842	882 308	847 049	-4,00%
2 017	60 107	389 439	357 303	-8,25%
Celkový součet	584 150	3 708 531	3 507 977	-5,41%

Zdroj: vlastní zpracování, interní data Continental

Výrobní proces můžeme rozdělit na manuální práci, práci strojů a přesuny pracovníků, které nepřidávají žádnou hodnotu, ale jsou nezbytné během výrobního procesu. V tabulce 4 je klíčová první část, tedy vývoj normovaných strojových (TGB) minut a času lidské práce (TE) modelu 870A v časovém rozmezí od 1. ledna 2016 po konec června 2017. Jedná se o čas výroby 100 kusů, který by měl být dosažen při dodržování aktuálně platných norem. Po celý rok 2017 probíhala finální montáž projektu 870A v počtu čtyř operátorů. Od února roku 2017 byla do norem zavedena nová pozice – line leader. Hlavní odpovědností tohoto páteho pracovníka je dohled nad dodržováním norem a dokumentace dění na lince. I po započítání line leadera se s platností od února roku 2017 podařilo zdokonalit výrobní proces tak, že normovaný výrobní čas všech pracovníků finální montáže klesl z 357,61 minut na 308,75 minut, tedy o téměř 14 %.

Tabulka 4 Rozdělení výrobních časů projektu 870A mezi jednotlivé fáze

Výrobní časy projektu 870A na 100 kusů (min.)						
		1.1.2016	1.6.2016	1.12.2016	1.2.2017	1.6.2017
Finální montáž						
	TE	357,61	357,61	357,61	308,75	308,75
	TGB	89,4	89,4	89,4	61,75	61,75
Lisovna						
	TE	59,01	44,68	44,68	44,68	44,86
	TGB	59,01	65,36	65,36	65,36	65,71
SMT linka						
	TE	109,91	106,76	106,76	106,76	106,76
	TGB	67,55	65,98	65,98	65,98	65,98
Frézování						
	TE	0	0	0	0	0
	TGB	50,74	50,74	50,74	50,74	50,74
Testování						
	TE	73,66	73,66	73,66	73,66	73,66
	TGB	147,31	147,31	147,31	147,31	147,31
THT linka						
	TE	50,74	50,74	50,74	50,74	50,74
	TGB	50,74	50,74	50,74	50,74	50,74
Celkem	Členění časů dle tarifů:					
	TE	650,93	633,45	633,45	584,59	584,77
	TGB	464,75	469,53	469,53	441,88	442,23

Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Na závěr této podkapitoly přidávám modelovou kalkulaci, která simuluje dosaženou úsporu mzdových nákladů, pokud by výroba probíhala podle staré, respektive nové normy. Tato i další kalkulace jsou pouze zjednodušeným příkladem možného výpočtu, nejedná se o skutečně dosaženou úsporu v brandýském závodě:

Kalkulace úspory mzdových nákladů:

Předpoklady:

Poptávka 30 000 ks měsíčně

Cycle time před snížením normy: $CT = 357,61/4/100 \cdot 60 = 54,65 \text{ s}$

Cycle time po zpřísnění norem: $CT = 308,75/5/100 \cdot 60 = 36,96 \text{ s}$

Mzdové náklady = 240 Kč / hod / 1 pracovník, přesčas 25 % bonus (300 Kč hod / 1 prac.)

Měsíční mzdové náklady vzorec = počet směn * délka směny (hod) * počet pracovníků na lince * hodinová mzdová sazba

Původní norma

Výroba 1000 kusů = $54,65 / 60 * 1000 = 894$ minut (14,9 hod)

Pokud by výroba probíhala podle původní normy, pak by při denní poptávce 1000 kusů byl nejvhodnější dvousměnný osmihodinový provoz. Využitelný časový fond osmihodinové směny je 7,25 hodin po odečtení půlhodinové přestávky a patnáctiminutového času určeného na 5S aktivity. Za dvě směny se stihne vyrobit přibližně 973 kusů. Pro pokrytí plné zákaznické poptávky je potřeba každý měsíc naplánovat dva osmihodinové přesčasy, dohromady tedy 62 směn měsíčně.

Měsíční mzdové náklady = $60 * 7,5 * 4 * 240 + 2 * 7,5 * 4 * 300 = 450\,000$ Kč

Nová norma

Výroba 1000 kusů = $36,96 / 60 * 1000 = 616$ minut (10,26 hod)

Při výrobě podle nových norem by pro plné pokrytí zákaznické poptávky stačila jedna dvanáctihodinová směna denně. Využitelný časový fond půldenní směny je 10,75 hodin. Mimo dvou přestávek je zde rovněž započítán patnáctiminutový čas vyhrazený pro 5S.

Měsíční mzdové náklady = $30 * 11 * 5 * 240 = 396\,000$ Kč

Porovnáním mzdových nákladů při předpokladu původních norem s náklady norem aktuálních dojdeme k závěru, že optimalizací linky a dodržováním výrobních standardů na finální lince Toyota by podnik mohl měsíčně ušetřit 54 000 Kč. Pouhým vynásobením této částky počtem měsíců v roce vychází úspora na 648 000 Kč.

3.6.4 Počet pracovníků na lince

Společnost Continental Automotive zaměstnává pět kategorií pracovníků. Z dělnických pozic jsou to kmenoví zaměstnanci označovaní jako DEF a agenturní pracovníci (kontraktoři). Jedná se o variabilní pozice, kdy jsou pracovníci placeni podle počtu odpracovaných hodin. Z fixních pozic rozlišuje kategorii HEF, kancelářské pozice, které jsou ale do velké míry součástí výrobní linky, jedná se o mistry, line leadery, a podobně. Druhou kategorií jsou NEF, kancelářské pozice převážně středisek sdílených služeb. V následující tabulce 5 uvádím vývoj počtu pracovníků za období 18 měsíců.

Tabulka 5 Počet zaměstnanců spadajících pod finální linku Toyota

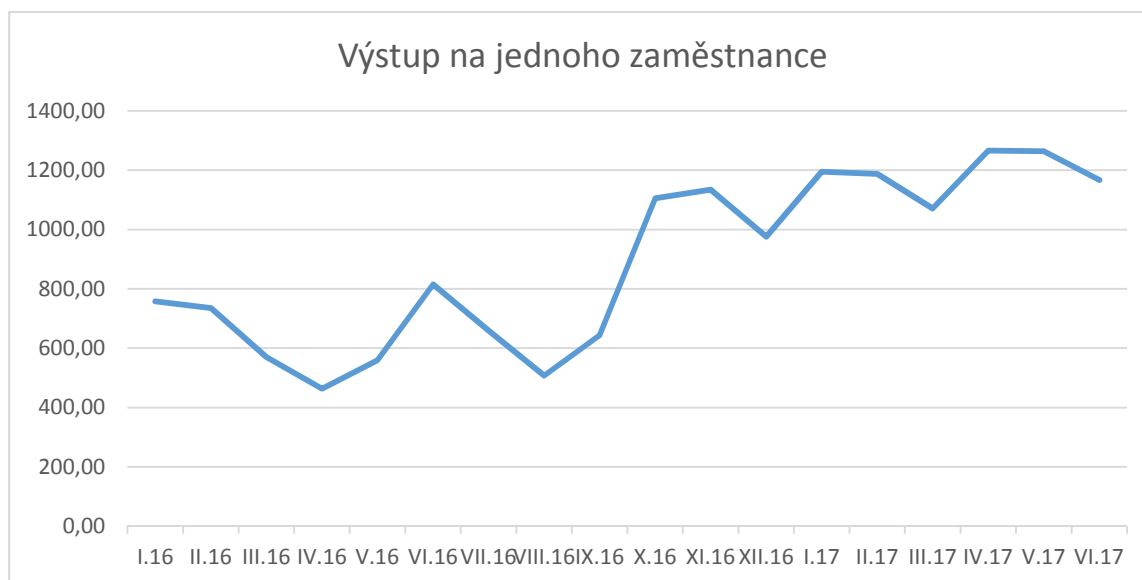
	DLE (contractors)	DEF VAR	HEF VAR	FEF FIX	NEF FIX	Počet zaměstnanců	Výstup
I.16	4	12	5	0	0	21	15 915
II.16	3	15	4	0	0	22	16 181
III.16	2	19	4	0	0	25	14 259
IV.16	6	23	4	0	0	33	15 290
V.16	4	23	4	0	0	31	17 338
VI.16	3	20	4	0	0	27	22 007
VII.16	5	22	5	0	0	32	21 113
VIII.16	9	25	6	0	0	40	20 290
IX.16	9	33	6	0	0	48	30 906
X.16	9	28	6	0	0	43	47 546
XI.16	13	28	7	0	0	48	54 424
XII.16	8	31	6	0	0	45	43 912
I.17	5	26	11	0	0	42	50 166
II.17	5	26	11	0	0	42	49 874
III.17	4	27	10	0	0	41	43 886
IV.17	3	21	12	0	0	36	45 583
V.17	0	18	14	0	0	32	40 444
VI.17	1	16	13	0	0	30	35 016

Zdroj: Vlastní zpracování autora, interní data Continental

Po vydělení měsíčního výstupu linky průměrným počtem zaměstnanců v daném měsíci získáme počet výrobků vyrobených na jednoho pracovníka. Vzhledem k optimalizačním opatřením by tento ukazatel měl dokázat, že snižující se počet lidí na lince v prvních měsících roku 2017 nemá vliv na klesající výstup linky, ale naopak jde o následek optimalizace linky, který je doprovázen vyšší efektivitou linky. V předchozí části již bylo zmíněno, že odvolávky Toyoty jsou relativně stabilní. V případě, že dojde k poklesu, plánovači výroby zareagují změnou standardu ze čtyř operátorů na tři. Graf 3 níže dokazuje, že předpoklad platí a měsíční produkce na jednoho zaměstnance stále roste.

V dubnu roku 2017 dokonce poprvé přesáhl 1200 kusů na jednoho zaměstnance, což je téměř třikrát více než ve stejném měsíci předchozího roku.

Graf 3 Výstup linky na jednoho zaměstnance



Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

3.6.5 Náklady

Struktura nákladů

V tabulce 6 zobrazuji výstup z transakce výrobní kalkulačky všech výrobků vyprodukovaných za první pololetí roku 2017. Z důvodu ochrany podnikových dat uvádím náklady jako poměr daného nákladového druhu vůči celkovým tržbám. Z tabulky je patrné, že výroba clusteru je velice materiálově náročná, náklady na spotřebovaný materiál dosahují více než poloviny prodejní ceny. Mezi nejdražší komponenty patří především deska plošných spojů, osazená všemi komponenty, maska clusteru a display znázorňující provozní vlastnosti vozidla. K těmto materiálovým nákladům je nutno připočítat také náklady na subdodavatele. Jde o různé úpravy komponent, například flashování procesorů externí společností. Dohromady tyto dvě položky tvoří téměř 55 % z ceny výrobku. Další z významných položek přímých nákladů jsou přímé mzdy s téměř 4 % a náklady na provoz strojů, které z prodejní ceny ukrajují téměř tři procenta. Doprava materiálu na výrobu stojí společnost 1,1 %, po připočtení celních nákladů se přímé logistické náklady za dopravu materiálu vyšplhají na necelá dvě procenta. Celkové variabilní výrobní náklady tvoří téměř 64 % prodejní ceny. Další kategorií variabilních nákladů jsou nákladové druhy, které již

nejsou přímo spojené s výrobou. Mezi ně patří náklady spojené s převozem materiálu ze skladu a celkovým zásobováním linky, označovaných jako manipulační náklady, náklady spojené s případnými problémy vzniklými v záručním období. Včetně ostatních, blíže nespecifikovaných náklady tvoří tato kategorie 1,3 % z prodejní ceny. Rozdíl mezi prodejní cenou a součtem všech variabilních nákladů se nazývá příspěvek na úhradu fixních nákladů a zisku. Ve sledovaném období zbylo na úhradu fixních nákladů a zisku více než 35 %.

Tabulka 6 Kalkulace ziskovosti veškeré výroby v období leden - červen 2017

Originál název ze SAP	Nákladový druh	Hodnota
Sales	Prodejní cena	100,00%
Material Cost	Materiálové náklady	-50,36%
Supplier Tooling	Dodavatelské nástroje	-0,04%
Inbound Freight	Doprava do závodu	-1,08%
Customs	Clo	-0,71%
Subcontracting	Subdodavatelé	-4,70%
PC Labor (variable)	Přímé mzdy	-3,86%
PC Machine (var.)	Přímé n. na provoz strojů	-2,86%
COGM variable	Výrobní variabilní náklady	-63,60%
Handling/Warehouse/D	Manipulační náklady	-0,63%
Warranty Cost	Náklady na vadné výrobky (záruční)	-0,34%
Other variable Cost	Ostatní variabilní náklady	-0,33%
	Variabilní náklady celkem	-64,90%
	Příspěvek na úhradu FN a zisku	35,09%
Material Overhead	Materiálová režie	-1,24%
PC Labor fixed	Fixní mzdy	-0,15%
PC Machine fixed	Fixní provozní náklady strojů	-3,91%
Production Overhead	Výrobní režie	-2,85%
Plant Administration	Náklady na zajištění výroby (administrativní)	-0,62%
	Výrobní fixní náklady	-8,76%
Distribution Costs	Distribuční náklady	-0,28%
R&D Costs	Náklady na výzkum a vývoj	-11,21%
Administration Costs	Administrativní náklady	-4,79%
Other Fixed Costs	Ostatní režijní náklady	-16,28%
	Fixní náklady celkem	
	Úplné vlastní náklady výkonu	-89,94%
EBIT	EBIT	10,06%

Zdroj: Vlastní zpracování, podnikový systém SAP

Mzdové náklady

V tabulce 7 a grafu 4 níže je znázorněn vývoj mzdových nákladů na jednotku produkce. Z důvodu ochrany citlivých údajů jsem zvolil bazický index se stálým základem

k lednu 2016. Ve sledovaném období vidíme extrém v dubnu roku 2016. Vzhledem k probíhajícímu Jishuken workshopu, jehož hlavním tématem bylo stanovení cyklového času, vzrostly v tomto měsíci náklady hlavně v oblasti čekání na dvojnásobek lednových mezd. V dalším období se nejprve mzdové náklady na jednotku produkce snížily, poté opět, vlivem přípravy startu produkce modelu 560A a uskutečněných workshopů, mzdové náklady vzrostly. V říjnu roku 2016 se index dostal přibližně na lednovou úroveň a od tohoto měsíce se mzdové náklady na vyrobený kus neustále snižují, s výjimkou mírného zvýšení v dubnu.

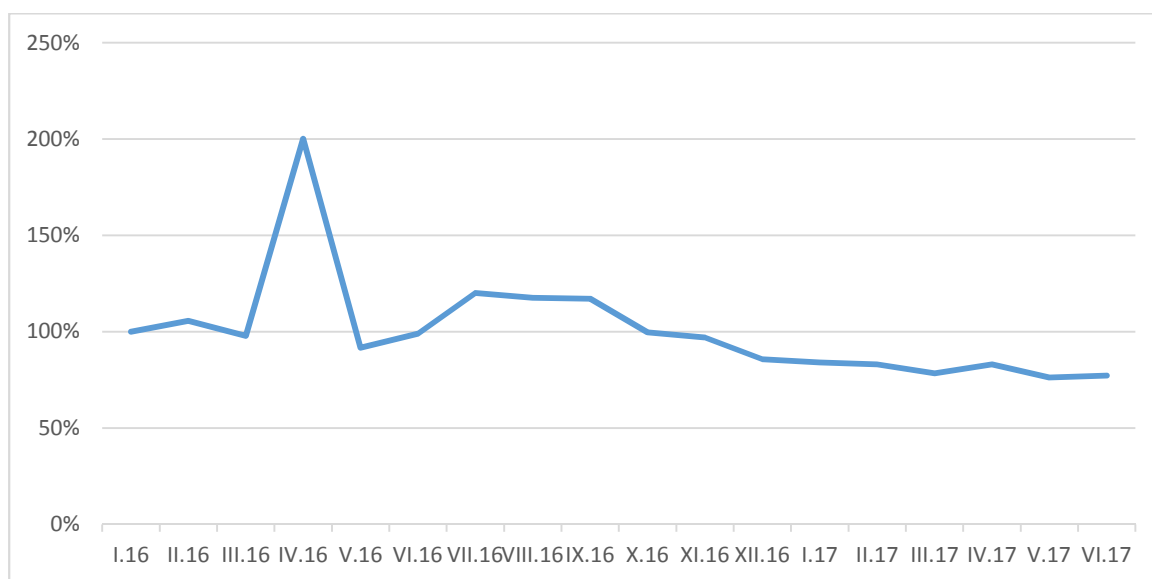
Tabulka 7 Bazické indexy nákladů práce

Období	Náklady práce na jeden vyrobený kus (bazický index)	Náklady práce v absolutním vyjádření (bazický index)
I.16	100%	100%
II.16	106%	107%
III.16	98%	88%
IV.16	200%	192%
V.16	92%	100%
VI.16	99%	137%
VII.16	120%	159%
VIII.16	118%	150%
IX.16	117%	227%
X.16	100%	298%
XI.16	97%	332%
XII.16	86%	236%
I.17	84%	265%
II.17	83%	260%
III.17	78%	216%
IV.17	83%	238%
V.17	76%	194%
VI.17	77%	170%

Zdroj: vlastní zpracování, interní data Continental

V současnosti je vzhledem k situaci na trhu práce obtížné nalézt nové pracovníky. Firmy se mezi sebou přetahují o schopné zaměstnance a vlivem toho jsou také nuceny zvyšovat mzdy a platy. Z tabulky výše je patrné, že i přes výrazný nárůst nákladů práce, v absolutním vyjádření klesají náklady na jeden vyrobený kus.

Graf 4 Mzdové náklady na jednotku výstupu



Zdroj: vlastní zpracování, podnikový systém SAP

Na závěr této podkapitoly přidávám ještě výpočet hospodárnosti v červnu 2017. Porovnáním jednotkových mzdových nákladů v tomto měsíci (30,87713 Kč / ks) s náklady v červnu 2016 (39,61426 Kč / ks), dostaneme po vynásobení množství vyrobeném v červnu 2017 hospodárnost dosaženou v tomto měsíci. Pokud by mzdové náklady na jednotku výstupu byly stejné jako v červnu 2016, byly by při stejném objemu výroby o téměř 306 tisíc Kč vyšší. Vlivem vyšší výtěžnosti jsme tedy dosáhli v červnu 2017 o 306 tisíc Kč nižších mzdových nákladů.

$$\text{Hospodárnost} = (39,61426 - 30,87713) * 35\,016 = 305\,939,5 \text{ Kč}$$

Neproduktivní čas

Následující tabulka 8 znázorňuje počet zaplacených minut kmenovým zaměstnancům a agenturním pracovníkům pracujících na finální lince Toyota v období leden-červen roku 2017. Celkový výrobní čas všech pracovníků je v dalších sloupcích rozdělen na čas, který by měl být dosažen za předpokladu dodržování norem a všech standardů (sloupec TE minuty) a na neproduktivní čas, který je nad rámec norem a vzniká v důsledku neplnění pracovních postupů z různých důvodů, například kvůli odstraňování problémů na lince, hledání předmětů, čekání na výrobní materiál a podobně. Po vynásobení těchto minut odpovídajícím minutovým tarifem získáme částku, kterou firma musí zaplatit svým zaměstnancům i když zrovna nevyrábějí. S každou neproduktivní minutou navíc tak

firmě vznikají vícenáklady, které nejsou zahrnuty v kalkulaci výrobku a firmě se tak snižuje marže, protože za tyto nedokonalosti nedostává od zákazníka žádnou kompenzaci (sloupec Idle time).

Výpočet v předposledním sloupci (Prostoje min / 1 kus) vyjadřuje počet neproduktivních minut připadajících na jeden vyrobený kus v daném měsíci. Vidíme, že v prvních čtyřech měsících připadaly více než dvě minuty prostojů na jeden vyrobený kus, což představuje značnou ztrátu pro společnost a velký zdroj plýtvání. V měsíci březnu byly dokonce prostoje vyšší než produktivní čas a dosahovaly 56 % celkového placeného času. Situace se výrazně zlepšila v dubnu po odstranění hlavních zdrojů plýtvání spojených se startem produkce projektu 560A, kdy se pozitivní výsledky dostavily velice záhy v měsíci květnu. Neproduktivní čas se v relativním vyjádření vzhledem k jednomu vyrobenému kusu snížil na méně než jednu minutu a prostoje v souhrnu tvořily 24 % z celkových přímých mezd dělníků. Ještě lepších výsledků bylo dosaženo v měsíci červnu. Výstupu více než 35 tisíců kusů bylo dosaženo s přispěním jen o 14 % výrobních minut nad stanovenými normami a průměrný prostoj na jeden vyrobený kus činil 0,49 minut. Vzhledem k takto rychlému nástupu pozitivního efektu plynoucího ze standardizace práce lze očekávat další postupné redukování prostojů a přibližování se k optimálnímu výrobnímu času.

Tabulka 8 Produktivní a neproduktivní čas v roce 2017

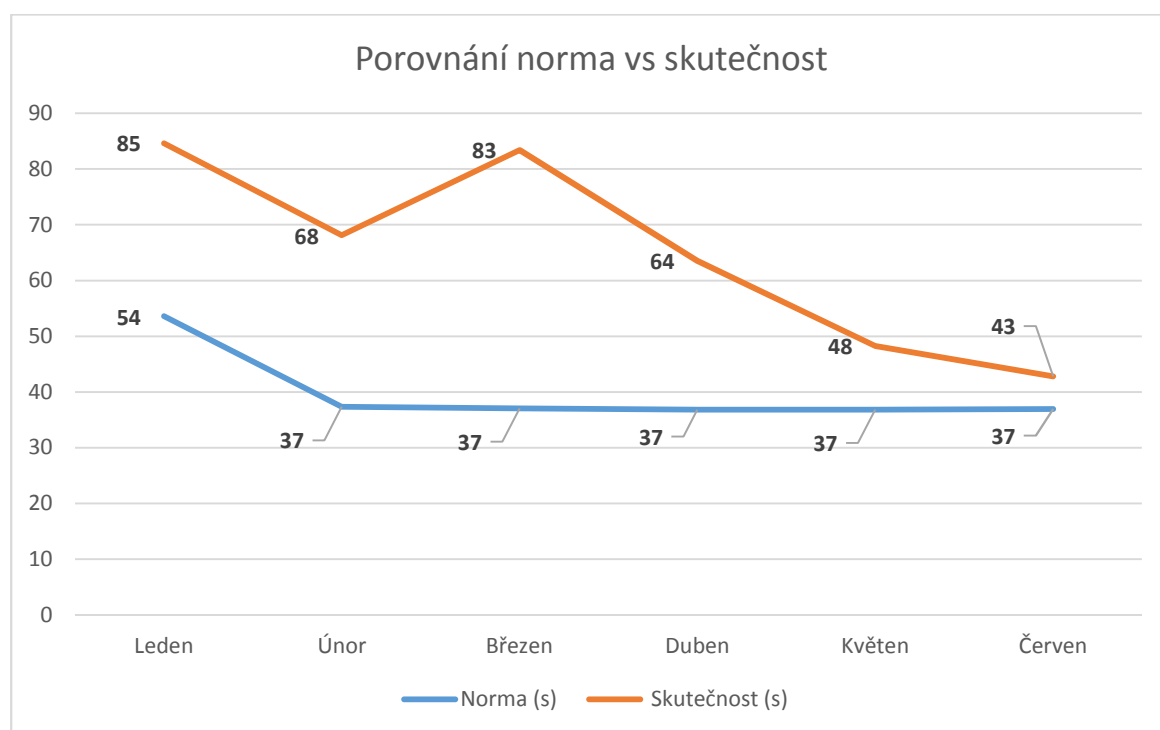
	Kmenoví zaměstnanci (placené minuty)	Contraktoři (placené minuty)	TE minuty	Idle time	Výstup (ks)	Prostoje min / 1 kus	Prostoje %
Leden	228 195	54 794	179 194	103 794	50 166	2,07	37%
Únor	226 951	56 106	155 164	127 893	49 874	2,56	45%
Březen	244 818	60 249	135 612	169 455	43 886	3,86	56%
Duben	188 999	52 313	139 845	101 467	45 583	2,23	42%
Květen	151 620	11 029	124 150	38 499	40 444	0,95	24%
Červen	111 330	13 537	107 863	17 004	35 016	0,49	14%

Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Pro vyšší vypovídající hodnotu předchozí tabulky přidávám ještě graf 5 níže, který porovnává normovaný čas v daném měsíci se skutečně dosaženým časem. Zatímco předchozí tabulka znázorňovala celkový počet výrobních minut, tedy výrobní čas vynásobený počtem operátorů na lince, graf ukazuje průměrný výrobní čas jednoho

produktu, tedy cycle time. Z grafu je patrný trend přibližování skutečně dosaženého výrobního času, zahrnujícího prostoje, k průměru normovaného výrobního času, který začal v měsíci dubnu. V lednu a únoru byl cycle time překročen o více než půl minuty na jeden vyrobený kus, v březnu pak byla skutečnost ještě horší a rozdíl dosahoval 46 vteřin. Od dubna se rozdíl neustále snižoval, již v měsíci květnu byl rozdíl mezi normou a skutečností pouze 11 sekund, v červnu již jen 6. I když je jasné, že se na lince vždy budou vyskytovat různé nepředvídatelné situace, kterým nelze zabránit a nikdy tak nejspíše nebude dosažen normovaný čas, ale jak již bylo řečeno výše, tento trend věští další pozitivní vývoj v dalších měsících.

Graf 5 Porovnání normy a skutečného cyklového času

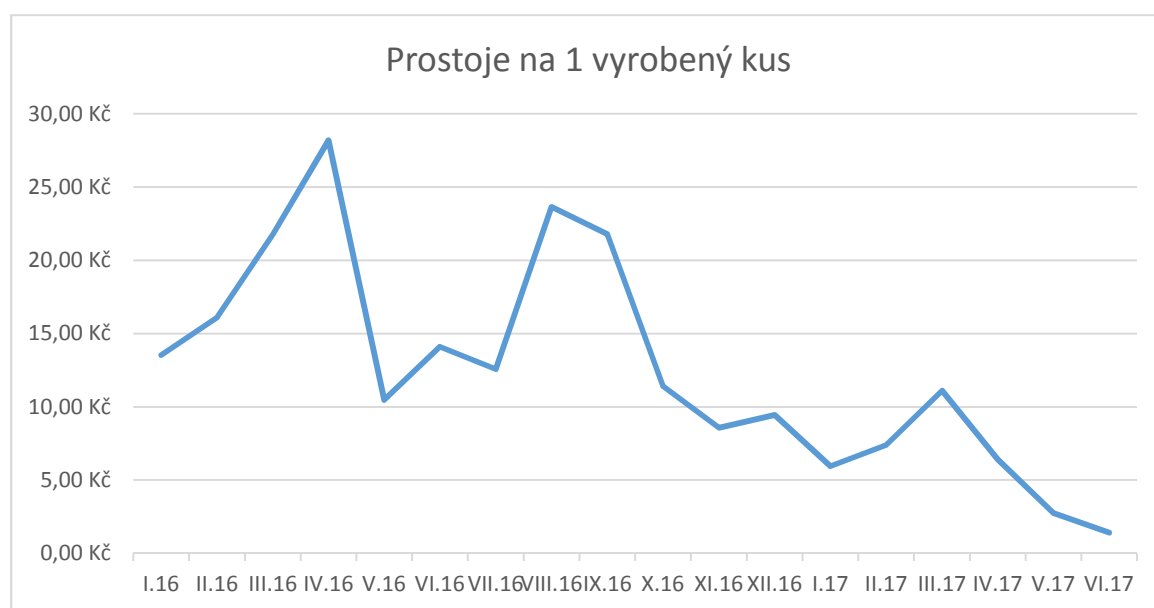


Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Závěr této podkapitoly doplňuji ještě grafem zobrazujícím delší časové období, konkrétně celý rok 2016 a první polovinu roku 2017, na kterém je vidět vývoj skutečné výše nákladů vzniklých v důsledku existence prostojů na lince. Nejnižší efektivita byla zaznamenána v dubnu roku 2016, kdy náklady za prostoje dosahovaly výše 28,2 Kč za jeden vyrobený kus. Poté na krátkou chvíli prostoje klesaly, nicméně až do začátku roku 2017 lze z grafu vypožorovat velké výkyvy, což značí nízkou úroveň standardizace a nedodržování pracovních postupů. V březnu roku 2017 naposledy náklady na

neproduktivní výrobní minuty překročily 10 Kč, v dubnu se již jednalo o 6,4 Kč, v květnu 2,7 Kč a v posledním sledovaném měsíci, červnu, to bylo dokonce pouze 1,4 Kč.

V této subkapitole jsem se snažil různou kombinací výstupu linky a časově nebo finančně vyjádřenými prostoji vyjádřit vliv zavedení metod standardizace práce na zlepšení efektivity, což bylo ve všech případech prokázáno klesajícím trendem výše prostojů na výrobní lince. Tato skutečnost napomáhá k vyššímu výstupu za menší časové období a snižování kusových nákladů. Je důležité si však uvědomit, jak klíčová je tato oblast pro snižování i ostatních výrobních nákladů. Stejný výstup za kratší čas totiž šetří mimo mzdových nákladů také spotřebu energií nebo náklady na údržbu.



Odpisy

Odpisy jsou druh nákladů, který definujeme jako rozložení výdajů na pořízení dlouhodobého majetku do delšího časového období. Implementace standardizace práce přinesla kromě benefitů rovněž potřebu investic do lépe vyhovujících nástrojů a dalšího zařízení. Následující graf znázorňuje výši odpisů přepočítaných na jeden vyrobený kus v období od začátku roku 2016 do poloviny roku 2017. Nástroje se vždy pořizují s ohledem na jejich smysluplnost a návratnosti, lze proto očekávat snížení odpisů přiděleným jednomu vyrobenému kusu.

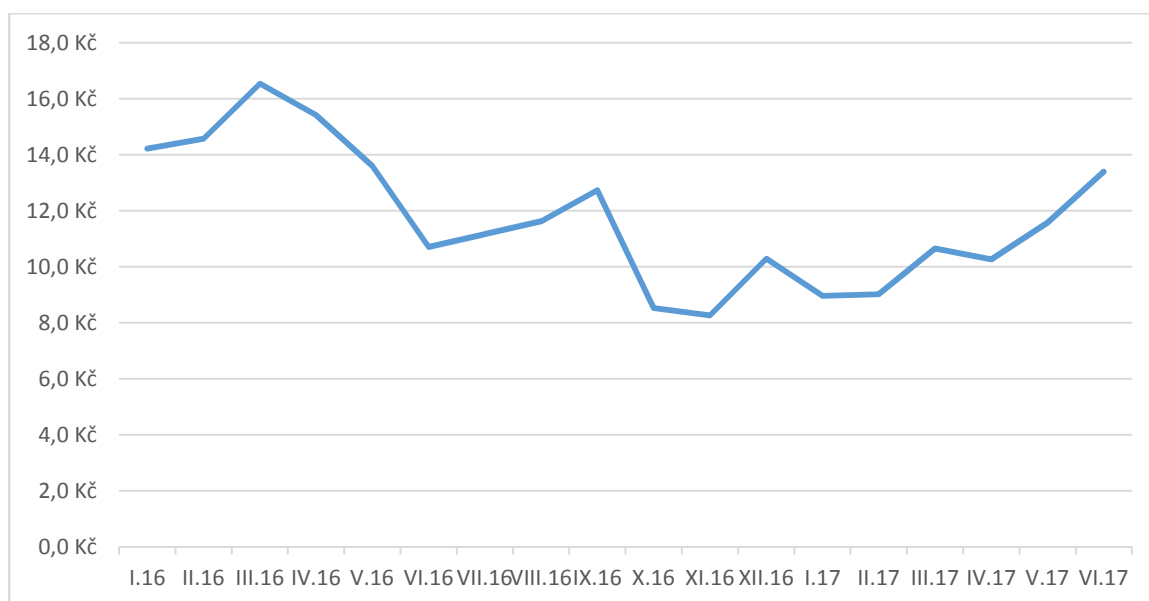
Tabulka 9 Tabulka odpisů finální linky Toyota

	Odpisy dlouhodobého majetku Kč	Výstup ks	Odpisy / 1 vyrobený kus
I.16	226 295 Kč	15 915	14,2 Kč
II.16	235 823 Kč	16 181	14,6 Kč
III.16	235 822 Kč	14 259	16,5 Kč
IV.16	235 819 Kč	15 290	15,4 Kč
V.16	235 821 Kč	17 338	13,6 Kč
VI.16	235 823 Kč	22 007	10,7 Kč
VII.16	235 818 Kč	21 113	11,2 Kč
VIII.16	235 824 Kč	20 290	11,6 Kč
IX.16	393 651 Kč	30 906	12,7 Kč
X.16	405 362 Kč	47 546	8,5 Kč
XI.16	449 740 Kč	54 424	8,3 Kč
XII.16	451 748 Kč	43 912	10,3 Kč
I.17	449 988 Kč	50 166	9,0 Kč
II.17	450 043 Kč	49 874	9,0 Kč
III.17	467 736 Kč	43 886	10,7 Kč
IV.17	467 855 Kč	45 583	10,3 Kč
V.17	468 251 Kč	40 444	11,6 Kč
VI.17	469 052 Kč	35 016	13,4 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Z tabulky 9 a grafu 6 je patrné, že i přes nezbytné pořízení nového investičního majetku se náklady alokované na výrobní jednotku nikterak nezvýšily. Naopak přinesly úsporu v ostatních nákladových druzích vlivem šetrnější manipulace s rozpracovanou výrobou i hotovými výrobky, vyšší rychlosti strojů nebo například vytvořením prostředí, které zabraňuje kontaminaci výrobků. Pokud porovnáme první a poslední měsíc sledovaného období, vidíme, že v absolutním vyjádření jsou odpisy v červnu více než dvakrát větší než v lednu roku 2017, ovšem výstup vzrostl ještě více. Z tohoto jednoduchého porovnání vidíme, že i bez ohledu na generování úspory na ostatních nákladových kontech dosahuje linka díky investiční činnosti snížení kusových nákladů také v oblasti odpisů.

Graf 6 Odpisy dlouhodobého majetku přepočítané na jeden vyrobený kus

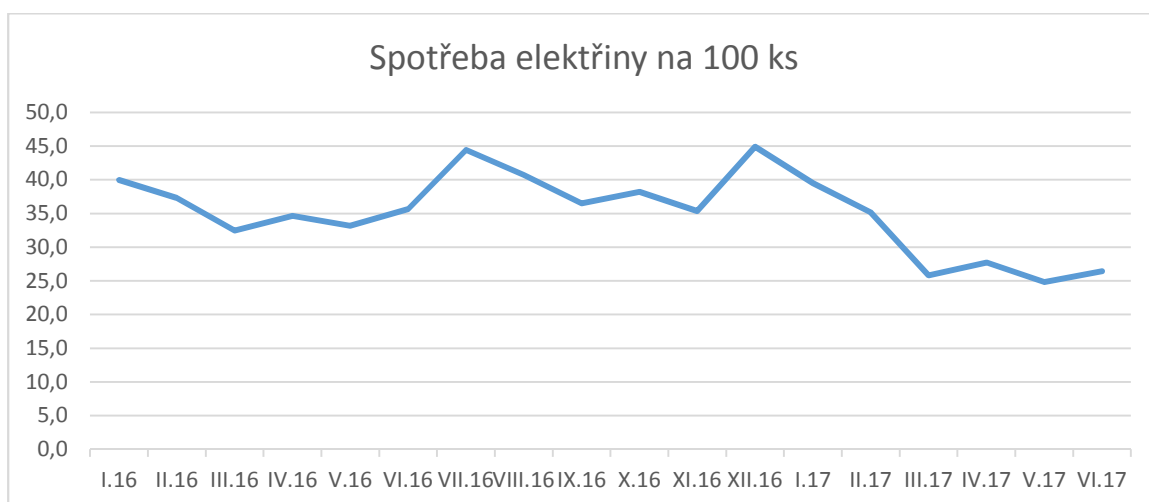


Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Elektrická energie

Standardizace práce primárně necílí na snižování elektrické energie, ovšem optimalizačními nástroji, které odstraňují zbytečné pohyby a přinášejí zrychlení výroby, dochází současně k redukci spotřeby energie na jeden vyrobený kus. Graf níže znázorňuje vývoj spotřeby elektrické energie na sto vyrobených kusů v období od začátku roku 2016 do konce června 2017. V průběhu vidíme dva extrémy, kdy spotřeba elektrické energie dosáhla v červenci roku 2016 44,4 Kč za 100 kusů a v prosinci 2016 dokonce 44,9 Kč / 100 kusů. Tyto dva nárůsty jsou způsobeny startem produkce nových modelů, v květnu produktu 147B a v srpnu 560A. V období několika měsíců po začátku výroby je potřeba počítat s vyšším výskytem problémů spojených s rozběhem sériové výroby. Kromě výroby kusů určených k prodeji se na lince testuje a vyrábějí se vzorky. Proto i spotřeba elektrické energie, vyjádřená v poměru k prodaným kusům, v tomto období roste. Nicméně od začátku roku 2017 můžeme pozorovat vytrvalý pokles spotřeby elektrické energie na 100 kusů. V březnu spotřeba dosáhla velice příznivé hodnoty 25,8 Kč / 100 ks a od té doby osciluje mezi 25 a 27 Kč za sto vyrobených kusů.

Graf 7 Spotřeba elektrické energie na 100 vyrobených kusů



Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Kalkulace úspory

Předpoklad: Poptávka 30 000 ks měsíčně

Spotřeba elektřiny / 100 ks květen 2016: 33,2 Kč / 100 ks

Spotřeba elektřiny / 100 ks květen 2017: 24,8 Kč / 100 ks

Měsíční úspora = $30\,000 / 100 * (33,2 - 24,8) = 2\,520$ Kč

Roční úspora = 30 240 Kč

V předchozím zjednodušeném příkladu je vypočítána úspora elektrické energie, pokud předpokládáme stabilní zákaznickou poptávku 30 000 kusů měsíčně a rovněž stabilní spotřebu energie v celém roce, která se rovná skutečné spotřebě v měsíci květnu roku 2016, respektive 2017, v obou případech v měsíci, kdy neprobíhal start žádného nového modelu. Výsledná úspora 30 240 Kč není nikterak významná, ale pokud bychom uvažovali obdobný progres na všech finálních montážích v rámci závodu, dostaneme se na zajímavou sumu.

Kvalita

Vzhledem k tomu, že standardizace práce by měla přispět k optimalizaci procesů a odstranění odchylek, lze očekávat zdokonalení výroby rovněž z kvalitativního hlediska.

Teoreticky by tedy implementaci prvků standardizace měl klesnout počet špatných kusů, které se v lepším případě odhalí již v průběhu výrobního procesu a pak lze některé komponenty po analýze znovupoužít, v tom horším se problém projeví až u zákazníka, což zvyšuje náklady na garanci v rámci záručního období. Při včasném odhalení problému ještě ve výrobním závodě dodavatele se snižují náklady spojené s reklamací. Ve světě automotive, kde výrobci automobilů stanovují tvrdá kritéria a tolerují pouze naprosto dokonalé výrobky od svých dodavatelů, mohou být některé reklamace kvůli nekvalitě až likvidační. Je proto v zájmu výrobce komponentů o dodávku naprosto bezchybných výrobků pro zajištění dlouhodobých, oboustranně spokojených, vztahů.

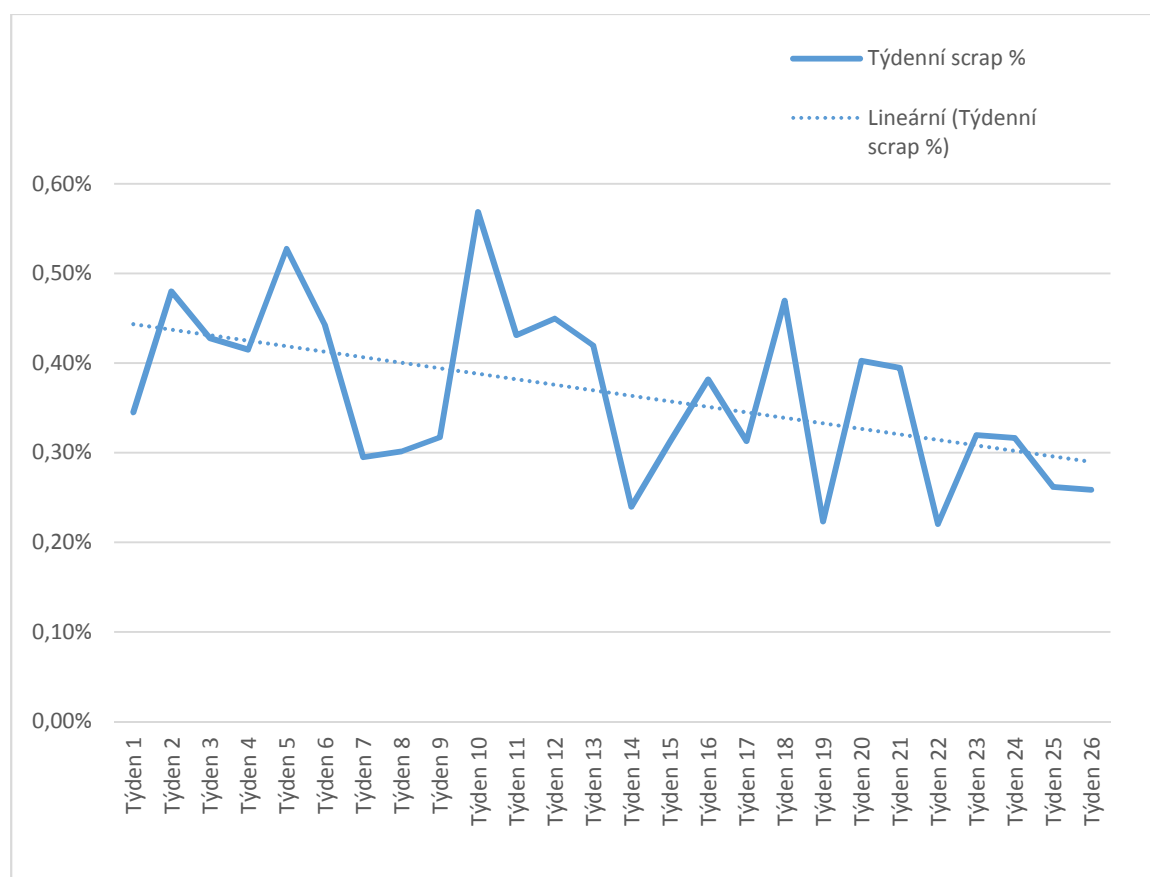
Graf 8 znázorňuje vývoj produktivního scrapu vzniklého chybnými operacemi během výrobního procesu. Mezi další typy scrapu patří technologický scrap, který vzniká v rámci změny výroby na lince, kdy z linky se automaticky první kusy šrotují. Tento scrap je obsažen v pracovním postupu a jeho odstranění není předmětem standardizace práce. Dalším typem jsou nekvality vzniklé vinou dodavatele, kdy například lisovaná a nalakovaná plastová maska, tedy pohledový díl velice náchylný na nekvalitu, dorazí od externí společnosti v kvalitě neslučitelné se zákaznickými požadavky a problém se podaří odhalit až v průběhu finální montáže. Ani tento typ scrapu nezohledňuji ve své analýze, protože pracovníci na lince i přes maximální plnění výrobních standardů nemohli ovlivnit výslednou kvalitu výrobku. Náklady vzniklé po odhalení nekvality jsou poté dodavateli fakturovány. V závislosti na smluvních vztazích může být řešením vystavení dobropisu nebo zaslání nových, bezvadných kusů. Posledním typem scrapu, který je ve výrobním závodě v Brandýse sledován, je nekvalita spojená se startem výroby nového modelu. Ani tento typ neberu v úvahu.

Vývoj scrapu jsem sledoval na úrovni jednotlivých týdnů v období od začátku roku 2017 po konec června. Data jsou vyjádřena v poměrovém tvaru vůči tržbám dosažených v období odpovídajícím vzniku scrapu. O toto procento se nám ve sledovaném období snižuje EBIT oproti standardu. V úvodním týdnu sledovaného roku byly vyšrotovány komponenty ve výši 0,35 % tržeb, první výrazný nárůst nastal v pátém týdnu, kdy nekvalita dosáhla 0,53 %. V dalších týdnech se scrap snížil na 0,3 % shodně v 7. a 8. týdnu, poté zase vzrostl až na maximálních 0,57 % v 10. týdnu. Následující tři týdny se nekvalita pohybovala nad 0,4 %, poté ve 14. týdnu poprvé klesla pod hranici čtvrt procenta. Bohužel se tento pozitivní vývoj v dalších týdnech nepodařil zopakovat a scrap vzrostl opět nad hranici 0,3 %, v 18. týdnu dosáhl 0,47 %, tedy výrazně nad očekávanou hranicí vzhledem

k tomu, že se již nacházíme v období, kdy všichni operátoři na lince byli proškoleni v standardizaci práce. Pozitivních hodnot bylo dosaženo od týdne číslo 22 (0,22 %), do konce sledovaného období (0,26 %), díky kterým lze předpovídat další zlepšení v následujících týdnech a měsících.

Z lineární přímky trendu lze vypočítat, že úroveň scrapu se postupně snižuje, ovšem vzhledem k výrazným odchylkám mezi jednotlivými týdny nelze jednoznačně prokázat, že se tak děje pouze díky implementaci standardizace práce. V tomto případě bych očekával stabilnější hodnoty. Snižování scrapu na lince vyžaduje plné zapojení všech článků procesu finální montáže, včetně sladění práce operátorů se strojovou prací a přísné dodržování pracovních postupů, proto s největší pravděpodobností je sledované období příliš krátké na to, aby se nové standardy a optimalizace linky plně projevíly na redukci nekvality.

Graf 8 Týdenní scrap v roce 2017



Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Výše znázorněný graf poměru scrapu vůči tržbám může vykazovat určité odchylky způsobené časovým nesouladem mezi okamžikem výroby a vyfakturováním zboží

zákazníkovi. Proto v tabulce níže přidávám ještě výběr pěti nejkritičtějších komponent, které jsou zdrojem nekvality vzniklé na finální lince Toyota. Nejvíce citlivým komponentem jsou masky a displaye, v obou případech pohledové díly, kde stačí nepatrná nečistota nebo škrábanec způsobený nešetrným zacházením nebo nedodržení přísných standardů vycházejících především z metody 5S. U obou dílů vidíme pozitivní vývoj, kdy v dubnu roku 2017 došlo ke skokovému snížení zničených kusů. U dalších citlivých komponent již není patrný pozitivní efekt, který by bylo možné přiřadit implementaci standardizace práce.

Pro výši produkčního scrapu byla původně stanovena cílová částka, která se však přibližně o padesát procent překračovala. Kvůli tomuto problému byly zavedeny pravidelné meetingy za účasti projektových a výrobních manažerů s dalšími odpovědnými osobami, kde bylo cílem odhalit příčinu vzniku takto vysoké nekvality. Zjistilo se, že jednou z hlavních příčin je nešetrné zacházení s výrobky, které byly odeslány na analýzu. S těmito produkty se často přistupovalo jako k odpadu a tvrdým zacházením došlo k poškrábání obrazovky nebo masky. Nápravným opatřením bylo zaškolení operátorů o tom, jak správně zacházet s výrobky, aby nedocházelo ke ztrátám. K poškrábání displaye a jeho znehodnocení docházelo také při demontáži vadných kusů, konkrétně při odmontování krokových motorků z desky plošných spojů. Pro šetrnou demontáž bylo objednáno zařízení, které by mělo zabránit poškození ostatních komponent. (Zavadil, J., Rozhovor, 14. 8. 2017)

Tabulka 10 Kritické komponenty

	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen
Display	66 713	55 309	71 275	25 089	22 808	17 676
Maska	112 007	55 292	80 856	14 578	16 431	10 536
Ručky číselníku	1 317	29 979	48 863	43 060	36 140	49 332
Číselníky	23 778	11 950	21 222	17 624	28 889	17 951
Deska plošných spojů 560A	0	7 652	32 008	25 045	31 352	20 896
Celkem TOP5	203 816	160 183	254 224	125 395	135 619	116 391

Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Dalším z dlouhodobých kvalitativních problémů je kontaminace pohledových dílů prachovými a dalšími částicemi. Zjistilo se, že zdrojem těchto částic jsou špatně vymyté interní obaly, na kterých zůstává vrstva prachu, ale také polétávající prach z okolních prostor linky. Tento problém kolegové vyřešili opatřeními, která by měla preventivně

upozornit na riziko kontaminace. Pravidelně dochází k měření čistoty vzduchu, byl implementován systém čištění vzduchu od prachových částic přímo nad výrobní linku a došlo k zakrytí regálů, jež má rovněž chránit komponenty před znečištěním. Kromě prachových mikročástic se ve výrobku objevovaly také drobné úlomky plastů, které pocházely z naváděcích kolíků, sloužící pro přesné uchycení desky plošných spojů. Po mnoha opakováních se kolíky začaly odírat a plastové částice se takto dostávaly do finálního výrobku. Řešením se ukázalo nahrazení plastu ocelovými kolíky, které jsou odolnější vůči mechanickému poškození. (Zavadil, J., Rozhovor, 14. 8. 2017)

3.6.6 Shrnutí

Na závěr ekonomické analýzy přidávám tabulku, která porovnává výrobu modelu 870A v červnu 2017, tedy v posledním sledovaném měsíci, s výrobou tohoto modelu o rok dříve. Ve sloupcích vždy porovnávám skutečně dosažené hodnoty, vyjádřené v procentech, s plánovanými hodnotami přepočítanými na skutečné vyrobené množství.

Z výrobních variabilních nákladů došlo k největší změně u přímé materiálové spotřeby, která se snížila o 1,54 %. Vzhledem k tomu, že materiálové náklady tvoří kolem 60 % prodejní ceny, jde v absolutním vyjádření o nákladové konto s největší úsporou. Některé efekty nejsou nijak ovlivnitelné mírou dodržování standardů, například posilování české koruny vůči euru, dolaru i japonskému jenu, které má pozitivní vliv na snížení materiálových nákladů, jiné však bezpochybně pozitivní efekt mají. Z předešlé analýzy bylo patrné snížení zmetkovitosti, dosažené používáním vhodných nástrojů při montáži i demontáži a vytvořením čistého prostředí předcházejícím kontaminaci dílů. Pokles nákladů u položky subdodavatelů může být způsoben jednak lepší vyjednanou cenou dílu, ale také ze stejných důvodů jako u materiálové spotřeby. Významnou úsporu v oblasti přímých nákladů bylo v porovnání s červnem roku 2016 dosaženo v oblasti přímých mezd. Tato informace je důležitá pro vlastníky společnosti, kteří při jakémkoli zvyšování mezd požadují současné zvýšení produktivity práce minimálně o stejnou výši. U zbylých kont z oblasti přímých výrobních nákladů nedošlo k žádným výrazným zlepšením, zhoršení nastalo u kont dopravy do závodu a cla, která však optimalizace linky nemá šanci nijak ovlivnit. Poměrně velký růst nákladů vznikl v důsledku manipulace s produkcí, tedy náklady spojenými s přesuny nedokončené a dokončené výroby uvnitř závodu. Mírně negativní vývoj mají rovněž náklady na záruční opravy, kde bych naopak čekal zlepšení, na druhou stranu zhoršení může být způsobeno vlivem časového nesouladu mezi výrobou

a okamžikem objevení vady. Vlivem vyšší výtěžnosti se výrazně snížily fixní provozní náklady strojů (1,87 %) a výrobní režie (0,99 %). Celková úspora výrobních fixních nákladů je téměř 3%. Vlivem rozběhu a plánovanému startu nové produkce došlo k výraznému nárůstu vývojových nákladů, které zhoršují výslednou kalkulaci o 7,11 %. Vývojové náklady však výrobní linka nemá šanci nijak ovlivnit, proto lze konstatovat, že díky optimalizaci finální produkce došlo ke snížení variabilních nákladů o 2,32 % a fixních výrobních nákladů o 2,32 %. Celková úspora je 5,3 %.

Tabulka 11 Kalkulace výroby projektu 870A

	VI.16		VI.17		Delta Skutečnost 2017 - 2016
Nákladový druh	Skutečnost	Plán	Skutečnost	Plán	
Prodejní cena	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	
Materiálové náklady	-57,65%	-60,56%	-56,12%	-58,33%	1,54%
Dodavatelské nástroje	-0,15%	-0,14%	-0,04%	-0,04%	0,11%
Doprava do závodu	-0,92%	-1,08%	-1,19%	-1,05%	-0,27%
Clo	-0,52%	-0,64%	-0,81%	-0,59%	-0,29%
Subdodavatelé	-5,01%	-5,07%	-4,77%	-4,87%	0,25%
Přímé mzdy	-3,21%	-3,65%	-1,91%	-3,40%	1,30%
Přímé n. na provoz strojů	-2,69%	-2,94%	-2,63%	-6,21%	0,06%
Výrobní variabilní náklady	-70,14%	-74,07%	-67,45%	-74,48%	2,69%
Manipulační náklady	-0,35%	-0,46%	-0,67%	-0,63%	-0,32%
Náklady na vadné výrobky (záruční)	-0,32%	-0,28%	-0,36%	-0,23%	-0,05%
Ostatní variabilní náklady	-0,67%	-0,74%	-1,03%	-0,86%	-0,37%
Variabilní náklady celkem	-70,81%	-74,81%	-68,48%	-75,35%	2,32%
Příspěvek na úhradu FN a zisku	29,19%	25,19%	31,52%	24,65%	2,32%
Materiálová režie	-1,27%	-1,37%	-1,37%	-1,51%	-0,09%
Fixní mzdy	-0,12%	-0,14%	-0,08%	-0,17%	0,03%
Fixní provozní náklady strojů	-5,64%	-4,12%	-3,77%	-5,04%	1,87%
Výrobní režie	-3,25%	-5,91%	-2,26%	-6,40%	0,99%
Náklady na zajištění výroby (administrativní)	-0,65%	-0,77%	-0,48%	-0,98%	0,17%
Výrobní fixní náklady	-10,93%	-12,32%	-7,96%	-14,10%	2,98%
Distribuční náklady	-0,49%	-0,34%	-0,29%	-0,27%	0,20%
Náklady na výzkum a vývoj	-4,59%	-4,65%	-11,69%	-8,26%	-7,11%
Administrativní náklady	-4,62%	-5,06%	-4,99%	-5,78%	-0,37%
Ostatní režijní náklady	0,00%	0,61%	0,00%	4,21%	0,00%
Fixní náklady celkem	-20,63%	-21,76%	-24,93%	-24,20%	-4,30%
Úplné vlastní náklady výkonu	-91,44%	-96,56%	-93,42%	-99,54%	-1,98%
EBIT	8,56%	3,44%	6,58%	0,46%	-1,98%

Zdroj: Vlastní zpracování, interní data Continental

Největší překážkou při dodržování standardů je nedostatečná vymahatelnost. Lidé nejsou nijak postihováni, pokud nedodržují pracovní postupy. Standardy se v drtivé většině případů nastavují z opodstatněných důvodů, které odstraňují úzká místa nebo zlepšují pracovní podmínky pro operátory. Výrobní dělníci však po čase přestanou nová pravidla dodržovat, ať již úmyslně nebo z důvodu zažitých zlovyků z minulosti. Nové návodky

rovněž nemusejí být dobře napsané a chvíli trvá, než dojde k odstranění nepřesností. V každém případě existence komplexní dokumentace o výrobní lince umožňuje její další rozvoj v budoucnosti.

V současné podobě je finální linka pro výrobu clusterů Toyota na hranici svých kapacitních možností, další zlepšení výrobních časů by vyžadovalo zásadní přestavbu, která však vzhledem ke stabilnímu pokrytí zákaznických objednávek není nutná. Největší úsilí je nyní vynakládáno na odstranění problémů v oblasti kvality a materiálového toku během celého výrobního procesu. Velkou výzvou bude přechod na tzv. průmysl 4.0, spočívající ve zvyšující se automatizaci linky pomocí robotů, od kterého si odborníci slibují další výrazné zvýšení efektivity výrobní linky, odstranění chyb vinou operátorů a vysoké rentability investic. Jako další možné opatření pro zlepšení kvality výstupu finální montáže je podle mého názoru důkladnější kontrola při příjmu materiálu od dodavatele, která zamezí vniknutí špatných dílů na montáž a sníží riziko poškození ostatních, nezávadných komponent. Jak jsem již v úvodu této práce zmínil, tato oblast není z controllingového hlediska podle mého názoru stále dostatečně analyzována. Jako velkou výzvu hodnotím také plánované zavedení standardizace práce také na ostatních finálních linkách v Continentalu Brandýs nad Labem. Půjde o velké investice do výrobního zařízení a pro akcionáře a jistě budou zajímavé kalkulace dosažených úspor.

4 Závěr

V úvodu diplomové práce jsem si stanovil jako hlavní cíl sestavení kalkulace pro transparentní porovnání stavu linky Toyota před a po zavedení standardizace práce. V praktické části jsem nejprve popisoval systematický postup přestavby linky, měření a stanovení časů výroby potřebných pro uspokojení zákaznické poptávky a zavedení nových standardů. V Ekonomické analýze jsem se zaměřil na nákladová konta, která lze ovlivnit zdokonalením výroby. Cílem bylo dokázat, že procesní změny a optimalizace linky mají pozitivní efekt také v ostrém provozu a ne pouze v okamžiku přeměňování norem. Na všech vybraných kontech došlo ve sledovaném období ke snížení nákladů na jednotku výkonu. Podařilo se tak prokázat trend snižování výrobních nákladů díky optimalizaci linky, který se děje lepším využíváním zdrojů, neboli vyšší hospodárnosti a díky tomu také vyšší efektivností. Jako další cíl práce jsem v úvodu zmínil vytvoření reportu, který bude všechny pracovníky linky informovat o dosaženém výkonu a úspoře. Bohužel se mi tento úkol nepodařilo splnit, protože vytvoření vizualizačních prvků vyžaduje znalost a dodržování podnikových pravidel v oblasti, která přesahuje moji profesi controllera. Po dohodě s oddělením CBS bude mojí úlohou podpora při výpočtu kalkulací a vývojových trendů a návrh vzhledu reportu zůstane v jejich režii.

V teoretické části zazněly podle mého názoru hlavní informace o finančním řízení podniku a hlavních technik filosofie Lean production. Vzhledem k velkému rozsahu problematiky, které se v diplomové práci věnuji, jsem nešel v jednotlivých podkapitolách příliš do hloubky, a proto přínos celé této části spatřuji v poskytnutí přehledu pro ty čtenáře, kteří se se zvolenými tématy setkávají poprvé. Pro více informací doporučuji četbu některé z knih ze seznamu citací.

Praktický přínos práce vidím hlavně u tematického propojení výrobní a ekonomické sféry výrobního závodu v rámci mezinárodního koncernu, které je klíčové pro dlouhodobou profesní spolupráci. Z pohledu výrobních specialistů jsou ekonomické informace klíčové při žádosti o pořízení dlouhodobého majetku, kde se hodnotí především rentabilita investice. Číselné vyjádření finanční úspory slouží jako přesvědčivý důkaz o přínosu nově zavedených metod, podporující jejich slovní vyjádření. Naopak, pro oddělení controllingu je úzká spolupráce důležitá hlavně při získávání informací, které jsou potřebné pro vysvětlení vzniklých odchylek mezi plánem a skutečností. Kvalitní data slouží také pro

strategické plánování, nastavení alokování fixních nákladů na výrobní střediska a měření výkonnosti každé jednotlivé výrobní linky.

5 Zdroje

Použitá literatura

Eschenbach, R., & Siller, H. (2012). *Profesionální controlling - koncepce a nástroje*. Praha: Wolters Kluwer ČR, a.s.

Lazar, J. (2012). *Manažerské účetnictví a controlling*. Praha: Grada Publishing.

Liker, J. K. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. New York: The McGraw-Hill Companies.

Liker, J. K. (2007). *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press.

Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. New York: Free Press.

Soukupová, V. S. (2005). *Podniková ekonomika*. Praha: Vysoká škola chemicko technologická.

Wheldon, H. J. (1975). *Cost Accounting and Costing Methods*. London: Macdonald & Evans.

Elektronické zdroje

5S sort set shine standardize sustain. (2016). Načteno z Six sigma daily: <http://www.sixsigmadaily.com/5s-sort-set-shine-standardize-sustain/>

7 Wastes. (2017). Načteno z Lean manufacturing tools: <http://leanmanufacturingtools.org/7-wastes/>

ABC. (20. 8 2017). Načteno z Investopedia: <http://www.investopedia.com/terms/a/abc.asp>

ABC process mapping guide. (2017). Načteno z cps: http://www.cps.gov.uk/publications/finance/abc_process_mapping_guide_v2.pdf

ACEA. (2017). Načteno z <http://www.acea.be/>

Automotive industry. (2017). Načteno z Global Britannica: <https://global.britannica.com/topic/automotive-industry#toc65775>

Continental. (2017). Načteno z <https://www.continental-automotive.com/>

Cost and management accounting . (2012). Načteno z The Institute of Cost Accountants of India: http://icmai.in/upload/Students/Syllabus-2008/StudyMaterial/Cost_Mgmt_Ac.pdf

Cost management explained in 4 steps. (20. 8 2017). Načteno z Cost Management: <https://www.costmanagement.eu/blog-article/198-cost-management-explained-in-4-steps>

Creating a value stream map. (2017). Načteno z Lean manufacturing tools: <http://leanmanufacturingtools.org/551/creating-a-value-stream-map/>

financial result 2016. (2017). Načteno z Toyota: http://www.toyota-global.com/pages/contents/investors/financial_result/2016/pdf/q4/presentation.pdf

Frederick Winslow Taylor. (2017). Načteno z Management mania: <https://managementmania.com/cs/frederick-winslow-taylor>

Job description controller. (20. 8 2017). Načteno z Accounting tools: <http://www.accountingtools.com/job-description-controller>

Kalkulace. (20. 8 2017). Načteno z ekonomie-účetnictví: <http://ekonomie-ucetnictvi.cz/kalkulace-pojem-cleneni-kalkulacni-vzorec-a-metody-ucetnictvi/>

Kalkulační vzorec. (2017). Načteno z Business center: <http://business.center.cz/business/pojmy/p1974-kalkulacni-vzorec.aspx>

Line balancing. (2017). Načteno z Six-sigma-material: <http://www.six-sigma-material.com/Line-Balancing.html>

Practical ergonomics. (2017). Načteno z Worksafe: <https://www.worksafe.govt.nz/worksafe/information-guidance/guidance-by-industry/extractives/documents-images/practical-ergonomics.pdf>

Procesní diagram. (2017). Načteno z slideplayer: <http://slideplayer.cz/slide/2786070/>

Process cycle efficiency pce. (2017). Načteno z Isixsigma: <https://www.isixsigma.com/dictionary/process-cycle-efficiency-pce/>

Starmanns, B. (2013). *Product Costing: Analyze the Financial.* Načteno z SAP: <http://events.asug.com/2013AC/Financial/2012-Product%20Costing-%20Analyze%20the%20Financial%20Entries%20in%20Make-to-Stock.pdf>

time-confusion-cycle-time-takt-time-lead-time. (2017). Načteno z Simpli learn: <https://www.simplilearn.com/time-confusion-cycle-time-takt-time-lead-time-part-1-article>

What is cost? definition and meaning - BusinessDictionary.com. (20. 8 2017). Načteno z Business Dictionary: <http://www.businessdictionary.com/definition/cost.html>

What is TPM. (2017). Načteno z Lean manufacturing tools: <http://leanmanufacturingtools.org/430/what-is-tpm/>

Seznam tabulek

Tabulka 1 Kalkulační vzorec	19
Tabulka 2 Klíčové oblasti implementace standardizace práce v Continental Brandýs n. L.	49
Tabulka 3 Produktivita práce (období 2016- červen 2017)	62
Tabulka 4 Rozdělení výrobních časů projektu 870A mezi jednotlivé fáze	63
Tabulka 5 Počet zaměstnanců spadajících pod finální linku Toyota	65
Tabulka 6 Kalkulace ziskovosti veškeré výroby v období leden - červen 2017	67
Tabulka 7 Bazické indexy nákladů práce.....	68
Tabulka 8 Produktivní a neproduktivní čas v roce 2017.....	70
Tabulka 9 Tabulka odpisů finální linky Toyota.....	73
Tabulka 10 Kritické komponenty.....	78
Tabulka 11 Kalkulace výroby projektu 870A.....	80

Seznam grafů

Graf 1 Grafické porovnání fixních a variabilních nákladů	14
Graf 2 Produkce finální linky Toyota (ks)	61
Graf 3 Výstup linky na jednoho zaměstnance.....	66
Graf 4 Mzdové náklady na jednotku výstupu	69
Graf 5 Porovnání normy a skutečného cyklového času	71
Graf 6 Odpisy dlouhodobého majetku přepočítané na jeden vyrobený kus	74

Graf 7 Spotřeba elektrické energie na 100 vyrobených kusů	75
Graf 8 Týdenní scrap v roce 2017	77

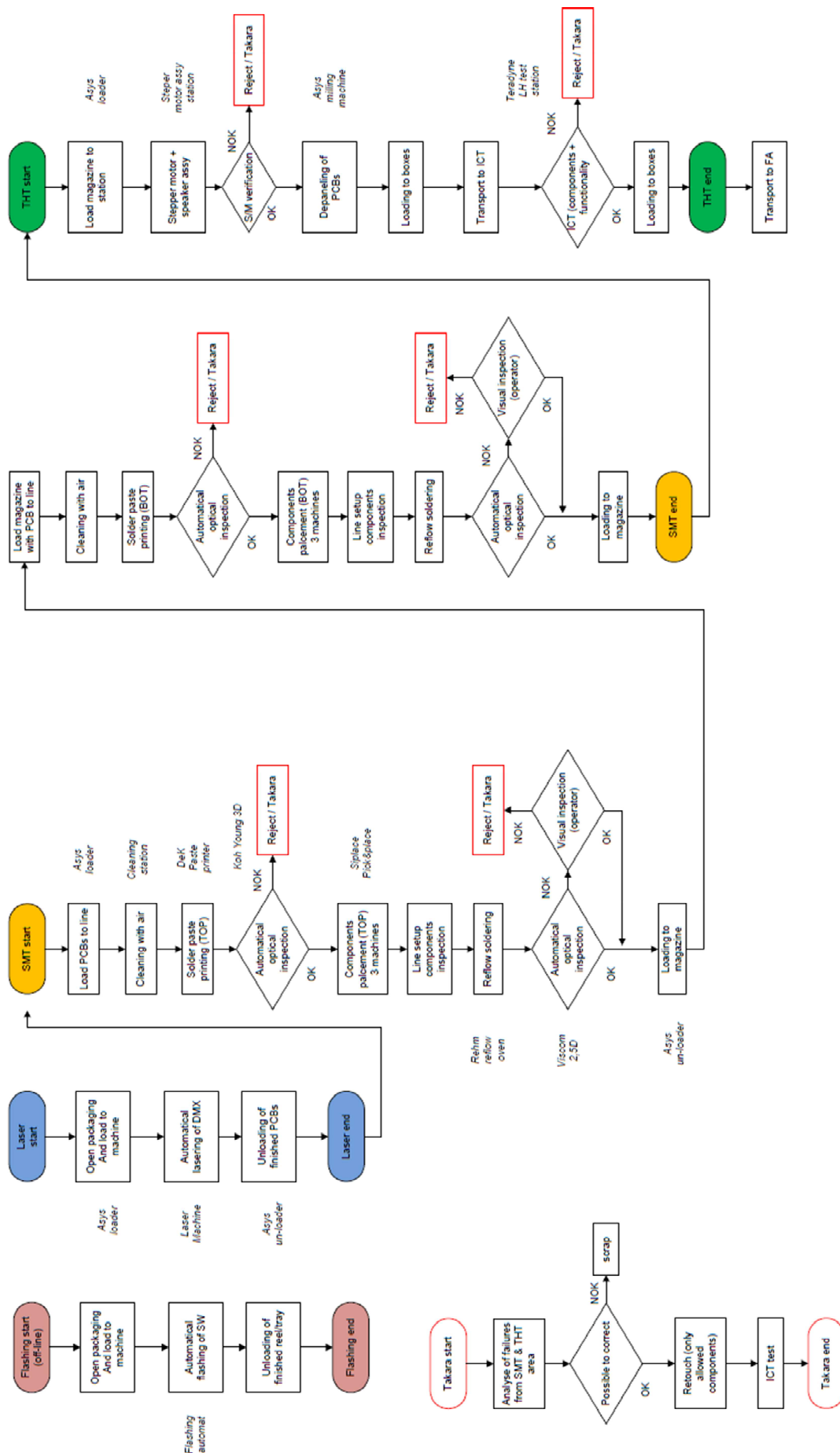
Seznam obrázků

Obrázek 1 Příklad možné podoby value stream mapy	35
Obrázek 2 Procesní mapa	37
Obrázek 3 Časová osa Jishuken workshopů	52
Obrázek 4 Standard work dokument	56
Obrázek 5 Procesní mapa finální montáže Toyota	57

Seznam příloh

[Příloha č. 1 Procesní mapa SMT a THT fáze]

[Příloha č. 2 Ukázka SWRC jednoho operátora před a po optimalizaci]



[Příloha č. 2]:

Ukázka SWRC jednoho operátora před a po optimalizaci:

COMMENT	Element	Čas před (s)	Po optimalizaci (s)
Drawer	Closing	2	0
	Scanning	1,7	0
	Moving unit back	3,5	0
Mask	Delay	0,2	0
	Mask moving down	0,4	0
Head move	Head moving to position 4 (from opposite jig)	3,7	0,9
	Head moving down	0,8	0,3
Picking pointer 4	Linmot 4 moving down	0,5	0,5
	suck up pointer 4	0,3	0,3
	Linmot 4 moving up	0,3	0,3
Head move	Moving head to position 3	0,8	0,8
Picking pointer 3	wait	0,3	0
	Linmot 3 moving down	0,4	0,4
	suck up pointer 3	0,3	0,3
	Linmot 3 moving up	0,3	0,3
Head move	Moving head to position 2	0,5	0,5
Picking pointer 2	wait	4,8	1
	Linmot 2 moving down	0,4	0,4
	suck up pointer 2	0,4	0,4
	Linmot 2 moving up	0,3	0,3
Head move	Moving head to position 1	1,1	1,1
Picking pointer 1	wait	0,3	0
	Linmot 1 moving down	0,4	0,4
	suck up pointer 1	0,3	0,3
	Linmot 1 moving up	0,3	0,3
Head move	Pressing head moving up	0,8	0,8
	Head moving to position A	1	1
	Head moving down	1	1
Pressing 1	Linmot 1 moving down	0,3	0,3
	Pressing pointer 1	4,5	4
	Linmot 1 moving up	0,3	0,3
Head move	Head moving to position B	1,1	1,1
Pressing 2	Linmot 2 moving down	0,5	0,5
	Pressing pointer 2	4,6	4
	Linmot 2 moving up	0,3	0,3
Head move	Head moving to position C	1	1
Pressing 3	Linmot 3 moving down	0,8	0,8
	Pressing pointer 3	4,5	4
	Linmot 3 moving up	0,3	0,3
Head move	Head moving to position D	0,8	0,8
Pressing 4	Linmot 4 moving down	0,6	0,6
	Pressing pointer 4	4,9	4
	Linmot 4 moving up	0,2	0,2
Head move	Pressing head moving up	0,7	0,7
	wait	1,4	0
Mask	Mask opening	0,5	
Drawer	wait	1	
	Unit moving forward	2,1	
	Drawer opening	2	
	Celkový cyklový čas operátora	59,5	34,5