

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

Katedra technologií a měření

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Optimalizace materiálového toku ve výrobním podniku

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta elektrotechnická

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Marek ŠULC
Osobní číslo:	E18N0013P
Studijní program:	N2612 Elektrotechnika a informatika
Studijní obor:	Komerční elektrotechnika
Téma práce:	Optimalizace materiálového toku ve výrobním podniku
Zadávací katedra:	Katedra technologií a měření

Zásady pro vypracování

1. Popište metody a nástroje pro optimalizaci výrobních procesů
2. Analyzujte současný stav výrobního procesu ve vybraném podniku
3. Aplikujte vybrané optimalizační metodiky a nástroje na toto pracoviště s využitím agilních technik
4. Zhodnoťte očekávaný přínos navržených opatření

Rozsah diplomové práce: **40 – 60 stran**
Rozsah grafických prací: **podle doporučení vedoucího**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. KEŘKOVSKÝ, M., MAŠÍN, I.: Moderní přístupy k řízení výroby: programy a metody pro eliminaci plýtvání. Praha: C.H. Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-119-2
2. SVOZILOVÁ, A.: Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0
3. ŠOCHOVÁ, Z., KUNCE, E.: Agilní metody řízení projektů. Praha: Computer Press, 2019. ISBN 978-80-251-4961-4
4. GEORGE, L., M.: Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšování kvality procesů, rychlosti a komplexity. Brno: SC&C Partner, 2010. ISBN 978-80-904099-2-7
5. Internetové zdroje

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Tomáš Řeřicha, Ph.D.**
Katedra technologií a měření

Datum zadání diplomové práce: **4. října 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **28. května 2020**


Prof. Ing. Zdeněk Peroutka, Ph.D.
děkan




Doc. Ing. Aleš Hamáček, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 4. října 2019

Abstrakt

Předkládaná diplomová práce se zabývá představením metod a metodik pro optimální nastavení výroby. První část práce představuje jednotlivé nástroje zlepšení. Druhá část práce implementuje vybrané metody do reálné společnosti.

Klíčová slova

TPS, JIT, Plýtvání, 5S, Agilní techniky, SCRUM, Workflow, VSM, Kaizen, Kanban, Procesní analýza.

Abstract

This diploma thesis focuses on the methods and methodology for optimisation of production settings. The first part of the thesis presents possible tools for improvement. The second parts of the thesis implement selected methods into real company.

Key words

Toyota Production system, Just in Time, 5S, Waste, Agile techniques, Scrum, Workflow, Value Stream Mapping, Kaizen, Kanban, Business Process Analysis.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této diplomové práce, je legální.

.....

podpis

V Plzni dne 18.6.2020

Marek Šulc

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Tomáš Řeřicha, Ph.D., za cenné profesionální rady, připomínky a metodické vedení práce.

Obsah

OBSAH	8
ÚVOD	10
SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK	11
1 VÝVOJ JEDNOTLIVÝCH TYPŮ VÝROBY	12
1.1 ŘEMESLNÁ VÝROBA.....	12
1.2 MASOVÁ VÝROBA.....	13
1.3 FORDŮV SYSTÉM VÝROBY.....	14
1.4 TOYOTA PRODUCTION SYSTÉM (TPS).....	15
2 DRUHY ŘÍZENÍ PODNIKŮ	17
2.1 FUNKČNÍ ŘÍZENÍ.....	17
2.1.1 Výhody a nevýhody funkčního řízení.....	18
2.2 PROCESNÍ ŘÍZENÍ.....	19
2.2.1 Výhody a nevýhody procesního řízení.....	20
3 7+1 DRUHŮ PLYTVÁNÍ	21
3.1 NADVÝROBA.....	21
3.2 ZÁSoby.....	21
3.3 ČEKÁNÍ.....	22
3.4 PŘEMISŤOVÁNÍ.....	23
3.5 ZBYTEČNÉ POHYBY.....	24
3.6 NADBYTEČNÉ ZPRACOVÁNÍ.....	25
3.7 VADY.....	25
3.8 NEVYUŽITÝ LIDSKÝ POTENCIÁL.....	26
4 METODY LEAN VÝROBY	27
4.1 PROCESNÍ ANALÝZA.....	27
4.2 VALUE STREAM MAPPING (VSM).....	28
4.3 JUST IN TIME (JIT).....	31
4.4 KANBAN.....	32
4.5 KAIZEN.....	34
4.6 POKA – YOKE.....	35
5 WORKFLOW	36
5.1 CO WORKFLOW SYSTÉM JE.....	36
5.2 TYPY WORKFLOW SYSTÉMŮ.....	37
5.3 IMPLEMENTACE WORKFLOW SYSTÉMŮ.....	38
5.3.1 Metoda ARIS.....	38
5.3.2 Metoda PDIT.....	39
5.3.3 Metoda BSC.....	40
6 AGILNÍ TECHNIKY	41
6.1 CO JE AGILNÍ?.....	41
6.2 HLAVNÍ BODY PŘI VYTVÁŘENÍ AGILNÍCH PROJEKTŮ.....	43
6.3 PŘÍKLADY AGILNÍCH METODIK.....	44
6.3.1 SCRUM.....	45
6.3.2 Extreme Programming (XP).....	46
6.3.3 Dynamic Systems Development Method (DSDM).....	48
7 PRAKTICKÁ ČÁST	49

7.1	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	49
7.2	SOUČASNÝ STAV PODNIKU	51
7.2.1	<i>Management</i>	51
7.2.2	<i>Výroba a montáž produktů z plastu</i>	52
8	OPTIMALIZACE VÝROBY	58
8.1	JUST IN TIME	58
8.2	METODA 5S.....	62
8.2.1	<i>Třídění</i>	63
8.2.2	<i>Umístování</i>	63
8.2.3	<i>Čistota</i>	68
8.2.4	<i>Standardizace</i>	68
8.2.5	<i>Udržení</i>	68
8.3	IMPLEMENTACE AGILNÍCH TECHNIK	70
8.3.1	<i>Cíle projektu</i>	70
8.3.2	<i>Produktový backlog</i>	70
8.3.3	<i>Sprint backlog</i>	71
8.3.4	<i>Návrh SCRUM týmů</i>	73
8.3.5	<i>Návrh denního „Scrumu“</i>	74
8.3.6	<i>Návrh Scrum událostí</i>	74
9	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	76
	ZÁVĚR.....	78
	SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	79
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	81

Úvod

Optimalizace výrobních procesů je v dnešní době velice aktuální téma. Procesy nalezneme v každém podniku a jejich optimalizace dokáže ušetřit nejen mnoho peněz, času, ale i lidskou energii. Majitelé firem se snaží držet krok s konkurencí, z tohoto důvodu zařazují metody pro optimalizaci výrobních toků, díky kterým dokáží vyrábět výrobky s minimálními náklady, avšak ve vysoké kvalitě. Představené metody se stávají jakýmsi standardem výrobních i nevýrobních procesů. Úkolem těchto metod je eliminace nežádoucích činností či odstranění různých forem plýtvání. Mezi tyto metody pro vytvoření štíhlé výroby řadíme například Just in Time, 5S, Kanban nebo Kaizen.

Předkládaná diplomová práce je rozdělena do dvou částí. Kde první část práce je věnována přehledu jednotlivých typů výrob, na který navazuje přehled metod a nástrojů užívaných ve štíhlém podniku pro optimalizaci výroby. Práce obsahuje i kapitolu věnovanou agilním technikám. Praktická část se zabývá nejprve analýzou současného stavu podniku a následně navržením a uplatněním optimalizačních metod. Tyto techniky jsou v současné době velice populární díky efektivnímu zpracovávání projektů. Ve druhé části práce jsou některé metody vybrány a použity pro vytvoření reálné optimalizace určitých procesů v podniku.

Seznam symbolů a zkratek

Zkratka	Originální znění / Označení v literatuře	Český překlad
VSM	Value stream mapping	Mapování hodnotového toku
TPS	Toyota production system	Výrobní systém Toyota
JIT	Just in time	Právě v čas
BSC	Balanced scorecard	Hodnotící karta
XP	Extreme programming	Využívání již fungujících postupů pro nové projekty
DSDM	Dynamic systems development method	Metoda vývoje dynamických systémů
KPI	Key performance indicator	Ukazatel výkonnosti (klíčové metriky)

1 Vývoj jednotlivých typů výroby

Abychom pochopili problematiku štíhlé výroby, musíme nahlédnout do historie, na to, co předcházelo právě štíhlé výrobě. To nám dá souvislosti mezi postupně se rozvíjejícími metodami, jako je například hromadná výroba nebo řemeslná výroba. Dále si zde uvedeme několik důvodů, proč právě „Fordův“ systém dnes nalezneme téměř v každém výrobním závodě. V neposlední řadě si představíme systém TPS, na kterých staví téměř každá optimalizace výroby.

1.1 Řemeslná výroba

Řemeslná výroba se objevovala téměř ve všech výrobních odvětví od výroby potravin až po výrobu automobilů. Právě u výroby automobilů byl tento systém nevhodný vzhledem ke značné ceně, a hlavně z důvodu obrovské časové náročnosti výrobního procesu.

Řemeslná výroba nachází využití i v dnešní době. Dnes je však vnímána jako určitý „luxus“, který je podložen kvalitní ruční prací. Tento typ výroby najdeme nejen u jemné ruční práce, ale i u světově známých automobilek jako je například Lamborghini nebo Ferrari. Zde zákazníci vyhledávají prestiž a luxus řemeslné práce. Mezi hlavní nevýhody řemeslné výroby patří:

- **Cena** – jelikož se jednalo o ruční výrobu, ne každý si ji mohl dovolit
- **Kvalita** – i když se jednalo o přesnou ruční výrobu každý výrobek byl jakýmsi prototypem
- **Zlepšení** – lidé mají strach ze změny



Obr. 1.1. Řemeslná výroba

Řemeslná výroba měla několik charakterizujících prvků [1–3]:

- Proces výroby produktu je složen z různých pracovníků, kdy je každý zaměřen jen na určitou specifikaci výroby
- Tzv. decentralizovaná organizace – jednotlivé procesy probíhají na různých pracovištích a odpovědná osoba koordinuje celý proces s jednotlivými dodavateli
- Stroje nebyly určeny pro specifickou výrobu, ale pro obecné využití
- Výroba dosahovala nízkých objemů a vysokých nákladů

1.2 Masová výroba

Průkopníkem tohoto typu výroby je Fred Winslow Taylor, který jako jeden z prvních aplikoval hromadnou výrobu do výrobního závodu. Uvedl, že předchozí přístup byl příliš empirický v závislosti na zkušenostech živnostníka.

Taylor se snažil najít „nejlepší způsob“ výroby na základě vědeckých podkladů. Tímto vzniká „průmyslové inženýrství“, jehož myšlenkou je oddělit plánování od výroby. Průmysloví inženýři pomocí nových technik jako jsou časové a pohybové studie určí „nejlepší způsob“ jak danou činnost vykonávat. Dále vybral skupinu pracovníků, která dle pokynů testovala navržený systém.

Taylorův systém přinesl několik inovací [1–3]:

- Standardizace pracovních úkonů
- Zkrácení doby cyklu výroby
- Časová a pohybová studie
- Měření a analýza pro následné zlepšení procesů



Obr.1.2. Masová výroba

Postup tohoto principu byl následovný. Zákazník přišel poptat nové auto za majitelem výrobní firmy, kde sdělil veškeré specifikace na automobil, ten následně tyto podmínky a specifikace předal do výroby a o několik měsíců později bylo auto vyrobeno. Poté se zákazník s mechanikem sešli a automobil projeli a seřídili jej přímo pro daného zákazníka. [1–3]

1.3 Fordův systém výroby

Podle jména je zřejmé, že průkopníkem je Henry Ford. Mladý podnikatel, který pracoval na typu automobilu, jehož požadavkem byla jednoduchost výroby díky jednoduchým dílům, snadné opravitelnosti a zaměnitelnosti dílů. Toho dosáhl roku 1908, kdy představuje automobil model T.

Tento model automobilu, díky své jednoduché konstrukci, umožnil vytvořit výrobní linku, kde probíhala celá kontinuální výroba. Zavedl jednoduché metriky, kterými standardizoval jednotlivé procesy. Jakmile byly jednotlivé kroky standardizovány snažil se tyto procesy urychlit. Snažil se, aby jednotlivé části automobilu byly vyrobeny z co nejmenšího počtu komponent.

Dále se také Ford zaměřil na „úzká místa“ výroby, kde docházelo k velkým časovým prodlevám. To vedlo ke snížení počtu operací pro jednoho pracovníka.

O čtyři roky později, kdy se provádělo měření cyklu výroby v novém závodě Ford Highland Park, zjistil, že časy, které se v původním podniku měřily v hodinách se nyní v novém závodě uváděly v minutách, díky optimalizaci výroby. Ford také přišel s myšlenkou pohyblivé montážní linky. Tato linka odstranila ztráty vzniklé chůzí. Snížil množství úkonů potřebných k sestavení vozidla, zvýšil produkci výroby a stabilizoval ji. Ford dokázal od roku 1908 do začátku 20. let snížit skutečné náklady na výrobu automobilu až o dvě třetiny.

Inovace Ford Systému:

- Zaměnitelnost a snadná montáž součástí
- Redukce jednotlivých operací na pracovníka
- Pohyblivá montážní linka

1.4 Toyota Production systém (TPS)

Kolem sedmdesátých let minulého století ucelil veškeré své získané informace a zkušenosti japonský inženýr Taiichi Ohno. Vyvinul souhrn metod nazývaný TOYOTA PRODUCTION SYSTEM (dále jen TPS). Tento systém byl inspirován z velké části průkopnickými metodami, které využíval Henry Ford při výrobě automobilů.[4, 5]

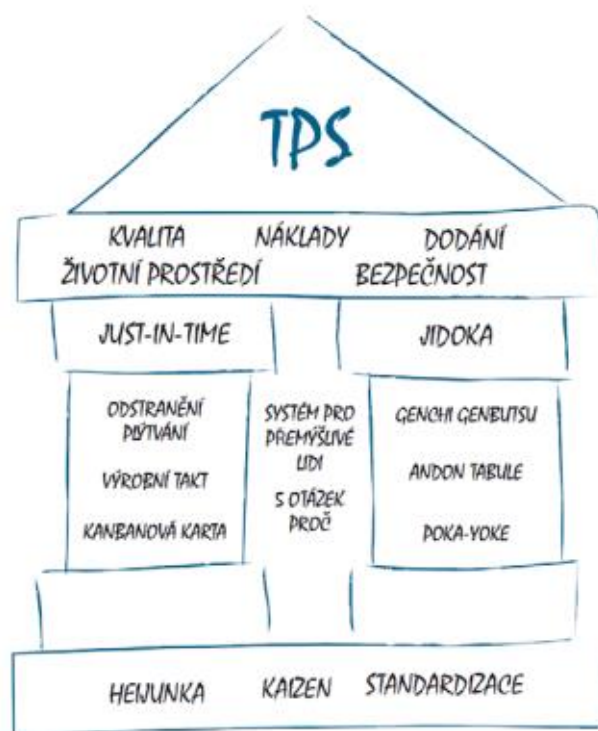
TPS staví na stejných základních kamenech jako je pásová výroba, kde hlavním požadavkem je snaha o kontinuální výrobu za co možná nejrychlejší čas s dodržением požadované kvality výrobku. Avšak problémem Henriho výrobního systému byla nemožnost přizpůsobit linku výrobě více druhů produktů. Z tohoto důvodu se rozhodl Taiichi Ohno tento systém přepracovat a odstranit tento zásadní nedostatek. Učinil tak ve firmě Toyota, kde následně vzniká TPS jako ucelený souhrn metod. [4, 5]

Základním principem této metodiky je snaha o odstranění všech druhů plýtvání (viz. kapitola 3), o nastavení plynulé a efektivní výroby. Tato filozofie je označována jako předchůdce, dnes již známé, Štíhlé výroby. [4, 5]

Proces lze rozdělit na jednotlivá pracoviště, kde jedno pracoviště navazuje na druhé a ve výsledku vytvoří kontinuální výrobu. Můžeme také tvrdit, že předchozí pracoviště zastupuje roli dodavatele a následné pracoviště roli zákazníka. Je tedy nutné zajistit včasné dodání zboží ze strany dodavatele, abychom byli schopni uspokojit zákazníka, na straně druhé, kvalitní a včasnou dodávkou. Z toho vyplývá, že hlavní myšlenkou TPS či Štíhlé výroby je snaha uspokojit zákazníka.

TPS metodika se také důkladně zaměřuje na výrobní množství. Kde hlavním požadavkem je vyrábět pouze takové množství, které si zákazník objednal. Můžeme tvrdit, že zvýšené nadzásoby zvýší flexibilitu výroby, ale oproti tomu ve větší míře neúmyslně zvyšují náklady, vyžadují větší skladovací nároky. V neposlední řadě mohou obsahovat skryté technologické problémy a negativní dopady (poslední dobou rychle se vyvíjející legislativy), které se mohou odrazit v celém výrobním procesu. S tímto problémem se snaží pracovat metoda JIT, kterou si rozvedeme v následujících kapitolách.

Jedna z hlavních myšlenek této filozofie je rozklíčování a zviditelnění problémů, které se v podniku nacházejí. Následně je pak mnohem snazší jejich odstranění. K tomu TPS využívá nespočet metod, které je možné vidět na následujícím schéma.[4, 5]



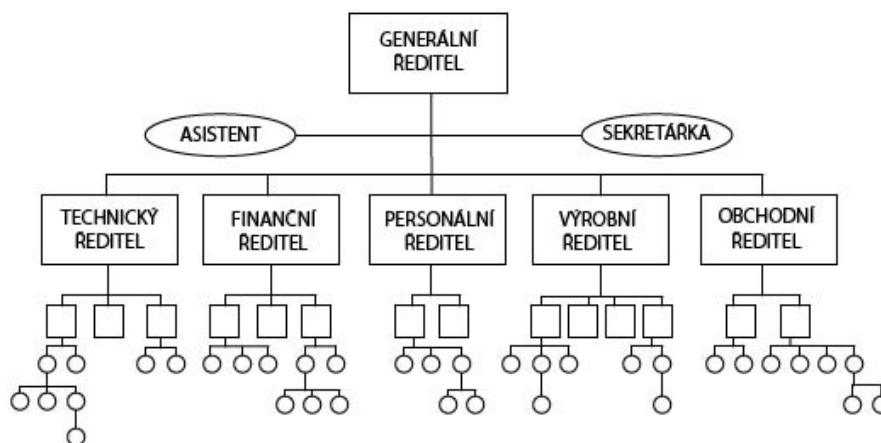
Obr. 1.3. Znárodnění Toyota Production System

2 Druhy řízení podniků

Než si představíme jednotlivé metody pro zlepšování procesů je důležité si ujasnit, jak se na samotnou výrobu může nahlížet a následně ji řídit. Uvedeme si zde rozdíl mezi funkčním a procesním řízením podniku. Uvedeme si benefity těchto principů a následně i jejich negativa.

2.1 Funkční řízení

Počátky funkčního řízení se datují okolo roku 1776, kdy ekonom Adam Smith vydává knihu „Pojednání o podstatě a původu bohatství národů“. Hierarchické uspořádání podniku s funkčním řízením má tvar pyramidy a je rozdělen na jednotlivé organizační jednotky, odbory nebo úseky. Můžeme říct, že je dělena do jednotlivých bloků, kdy zaměstnanci se stejnou či podobnou prací vytvoří právě jeden blok. Každý blok má vlastní vedení a pracuje nezávisle na ostatních segmentech. Tento typ výroby můžeme vidět převážně u středních firem, které vyžadují vysokou specializaci. Schéma funkcionální struktury můžeme vidět na následujícím obrázku. [6, 7]



Obr. 2.1. Schéma funkcionální organizační struktury

2.1.1 Výhody a nevýhody funkčního řízení

Výhody funkčního řízení

Efektivní využití zdrojů	Sjednocení podobných činností na jedno pracoviště dokáže ušetřit čas i zdroje. Díky seskupení činností jsou pracovníci schopni lépe řešit problémy díky odborným znalostem specifikovaného týmu.
Odborný vývoj v jedné činnosti	Pracovníci se specializují pouze na jedinou činnost.
Strategické řízení shora	Centrální řízení zajišťuje jednotný směr rozhodování. Díky pyramidové struktuře jedno vedení sleduje strategii celého podniku.

Nevýhody funkčního řízení

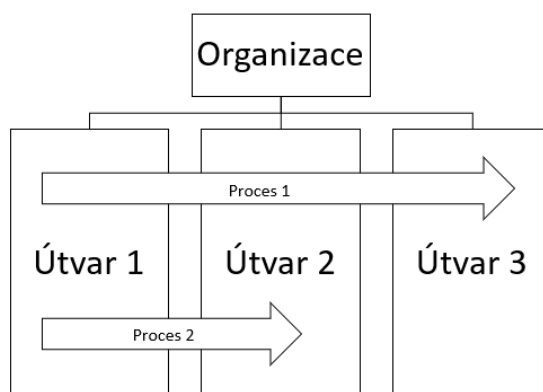
Funkce neřeší problémy ostatních	Jednotlivé funkce se často zabírají pouze samy se sebou a věci, které nejsou s danou problematikou spojeny, tak neřeší.
Odlisné zájmy	Zájmy daných funkcí nemusí být vždy stejné jako je vize podniku.
Složitější byrokracie	Vzhledem k pyramidové struktuře jsou informace předávány lineárně vzhůru, což vede k časové náročnosti.
Chybějící nadhled	Pracovníci jsou často zaujati pouze svou funkcí a uniká jim přehled o celkovém dění v podniku.
Pravomoc má pouze vedení	Chybějící delegování pravomocí na nižší pozice má za následek zpomalení řešení problémů.
Zákazník není náš pán	V podniku se více zaměřuje na výrobu než – li na přání zákazníka.
Strategické řízení funkcí	Ve funkčním řízení není.
Nejasné rozdělení odpovědnosti	Za jeden proces odpovídá více lidí. Těžko lze tedy dohledat odpovědnou osobu.

Neměřitelné náklady	Velice náročné měření a vyčíslování nákladů za jednotlivé činnosti.
Zaměření na důsledky jevů	Zaměření na důsledky jevů nikoliv na jejich příčiny.

2.2 Procesní řízení

Procesní řízení je implementováno do podniků v posledních dvaceti letech. Jedním z hlavních faktorů přechodu na tento systém řízení je možnost řídit jednotlivé činnosti díky rychlému pokroku informačních technologií. Myšlenkou tohoto typu řízení je efektivní řízení jednotlivých procesů a odstranění činností, které nepřidávají žádnou hodnotu. Dává nám možnost pohlížet na výrobu z několika různých pohledů. Díky zavedení určitých metrik můžeme snadno hodnotit kvalitu a efektivnost výroby oproti funkčnímu řízení. Důležitým prvkem procesního řízení je i fakt, že v případě potřeby můžeme některé činnosti pozměnit a pružně reagovat na změny. Procesní řízení se zaměřuje na týmovou práci, kde každý člen má své místo a je jedinečným členem týmu.[6, 8]

Můžeme tedy říci, že jednotlivé procesy jsou logicky navazovány, tak aby nevznikaly žádné prodlevy. K tomu využíváme řadu metod, které nám pomohou redukovat zbytečné ztráty a tím vzniká kontinuální výroba. Hlavní rozdíl oproti funkčnímu řízení je v samotném pohledu na celou výrobu. Procesní řízení se zaměřuje na samotného zákazníka a snaží se uspokojit jeho potřeby. To lze vidět už v samotné výrobě, kde pracovníci komunikují již v průběhu jednotlivých činností se samotným zákazníkem. A tím zajistí, že finální produkt je vyroben podle požadavků a není třeba vynakládat další zdroje na jeho přepracování. [6, 8]



Obr 2.2. Schéma procesního řízení podniku

2.2.1 Výhody a nevýhody procesního řízení

Výhody procesního řízení

Striktně definovaná zodpovědnost za proces	Definujeme striktně úkoly v rámci procesu a v případě potřeby jsme schopni snadno dohledat, kdo je za danou činnost zodpovědný.
Možnosti optimalizace	Díky definování jednotlivých procesů můžeme snáze nastavit optimalizaci jednotlivých pracovišť.
Uložení know-how	Vhodné nastavení procesů v podniku mnohdy rozhoduje o konkurenceschopnosti.
Reakce na dynamické změny okolí	Díky modelování procesů můžeme snadno reagovat na změny a procesy lze snáze upravovat.
Unifikace popisu pracovních postupů	Definování jednotlivých úkonů pomáhá pracovníkům lépe vykonávat jejich práci a následně pochopit souvislosti jednotlivých pracovišť.

Nevýhody funkčního řízení

Obtížný přechod na nový způsob řízení	Často se jedná právě o přechod z funkčního řízení. Tento přechod není snadná změna. Je třeba mnohdy změnit samotné myšlení, podnikovou kulturu, ale mnohdy i změnit celou výrobu. Tento krok je velmi časově a finančně náročný.
Neochota zaměstnanců popisovat a překonávat know-how	Neochota zaměstnanců učinit změny je i zde. Zaměstnanci neradi mění své naučené postupy za nové i když mnohdy tyto změny mohou ulehčit práci i jim.

3 7+1 druhů plýtvání

Druhy plýtvání můžeme nalézt ve všech sférách podniku ať už ve výrobním segmentu tak i v administrativní části. V řízení kvality je často plýtvání nahrazováno japonským slovem muda, které označuje všechny druhy plýtvání a ztrát. Pod pojem plýtvání se řadí veškeré činnosti, které nepřidávají výrobku žádnou hodnotu.

3.1 Nadvýroba

Nadvýrobou je myšleno, že podnik produkuje více výrobků, než je zákazníkem požadováno. Díky tomu vznikají v podniku nevyužitelné zásoby. Právě nadprodukce velice úzce souvisí se zásobami. Ty můžeme považovat za jakýsi produkt, který nemůžeme prodat. Jakmile vyrobíme více než prodáme vytváříme tím náklady na jeho skladování, manipulování a zaměstnáváme prodejce, aby vymysleli způsob, jak se zásob zbavit. Roste také riziko neprodejnosti zásob z důvodu stále rychleji se vyvíjejících požadavků na splnění nových legislativních požadavků na daný produkt. [9]

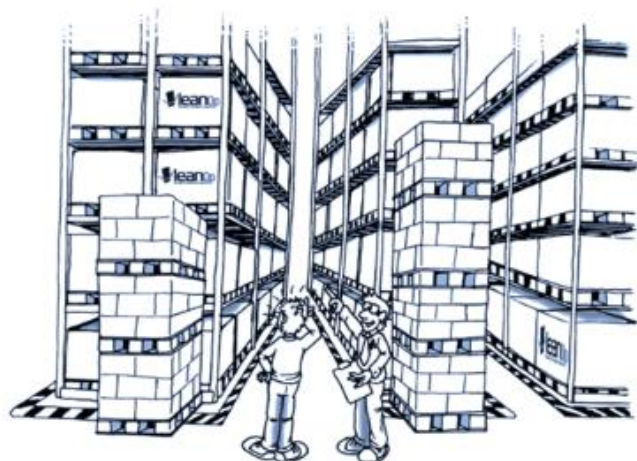


Obr 3.1. Nadvýroba

3.2 Zásoby

Na rozdíl od hromadné výroby, kde bylo strategií podniku vytvořit zásoby zboží pro velké výrobní dávky a zajistit tak dostatečnou rezervu materiálu pro neočekávané objednávky. Tak u Štíhlého podniku klademe důraz na výrobu „právě v čas“. Která nám zajišťuje dodání potřebného materiálu v pravý okamžik, tak aby nám nevznikaly nároky na zbytečné skladovací prostory. [9]

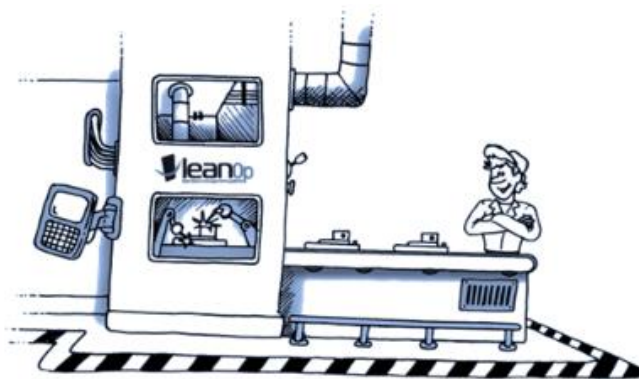
Štíhlý podnik ve většině případů využívá několik paralelních výrobních linek. Abychom zajistili kontinuální výrobu je nutné zajistit včasnou dodávku surovin na pracoviště. K tomu může napomoci například metoda „Kanbanových karet“, která nám dává přehled o stavu potřebného materiálu. Tato metoda může rozkrýt kritická místa, která následně mohou být posílena například o dalšího dodavatele. [9]



Obr 3.2. Zbytečné zásoby

3.3 Čekání

Čekání považujeme za jeden z nejřešenějších druhů plýtvání. Jelikož jde, jako jeden z mála druhů, snadno měřit. Můžeme říci, že když se daný rozpracovaný produkt nepohybuje, považujeme to za plýtvání. At už se jedná o zboží čekající na dodání, zařízení čekající na opravu, nebo dokument čekající na schválení. Při snaze o odstranění časových prodlev můžeme také využít několik metod, které nám odhalí kritická místa, kde dochází k největším ztrátám. Po analýze manažeři mohou například slabá místa posílit nebo přeuspořádat výrobu na daném oddělení, která povede k lepším výsledkům. [10, 11]

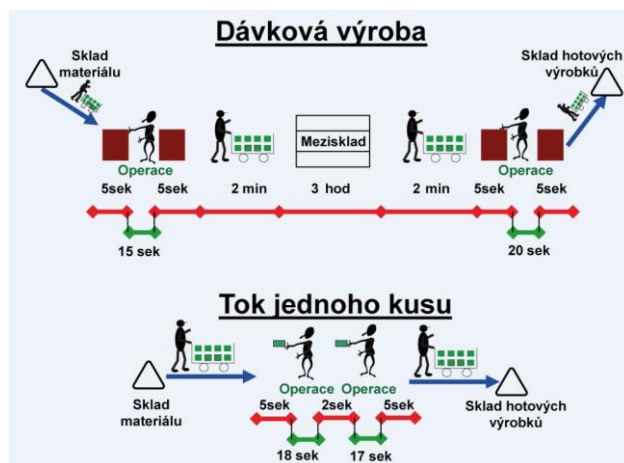


Obr 3.3. Čekání

3.4 Přemísťování

Transport neboli přemísťování můžeme rozdělit na dvě skupiny „makro“ a „mikro“. V případě „makro“ plýtvání se zaměřujeme a přesuny materiálů ve skladech, dovoz materiálu na pracoviště. Jedná se tedy o špatně nastavené řešení přepravy zboží v podniku. „Mikro“ transport je druh plýtvání zaměřující se přímo na konkrétní pracoviště. A jedná se o přenášení výrobků nebo komponentů přímo na pracovišti nebo v jeho blízkém okolí. [12]

Transport a manipulace je aktivita, která výrobku nepřidává přidanou hodnotu, proto je považována za jeden z druhů plýtvání. Při manipulaci také vystavujeme komponenty riziku poškození. Přílišné přesuny materiálu můžeme například vidět u dávkové výroby. Na následujícím obrázku je možné porovnat tuto výrobu s dobře nastavenou kontinuální výrobou. [12]



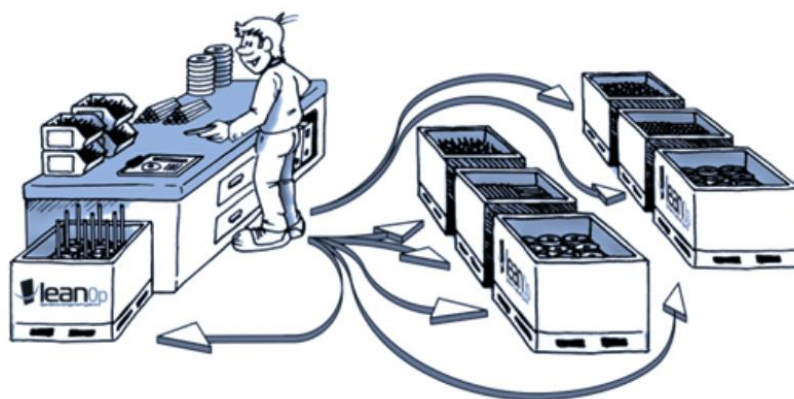
Obr 3.4. Porovnání rozdílné manipulace

V praxi můžeme tyto druhy plýtvání omezit například procesním uspořádáním pracoviště, kde nastavíme výrobu s co možná nejmenším počtem přesunů zboží. A tím docílíme pouze toku jednoho kusu materiálu. Pro analýzu mikropohybů a modelování úkonů na pracovišti byla vyvinuta metoda MOST (Maynard Operation Sequence Technique). Vedle optimalizace pohybů na pracovišti umožňuje modelování i analýzu teprve připravovaných procesů a činností.

3.5 Zbytečné pohyby

Do této kategorie řadíme veškeré pohyby týkající se uspořádání pracoviště. Veškeré činnosti, které vyžadují nadměrný pohyb by měly být přepracovány. Zbytečné pohyby jsou pro podnik ztracený čas, který se mohl investovat do činností, které přidávají hodnotu výrobku. [9, 13]

Z tohoto důvodu bylo vyvinuto několik metod, pomocí nichž můžeme udržovat a provozovat pracoviště v co nejlepší kondici pro potřebné činnosti. Jedním ze základních pravidel pro dodržování správně uspořádaného pracoviště je metoda 5S, která napomůže odstranit zbytečné pohyby a mnohdy pomůže pracovníkům s nastavením vhodné ergonomie celého pracoviště. [9, 13]

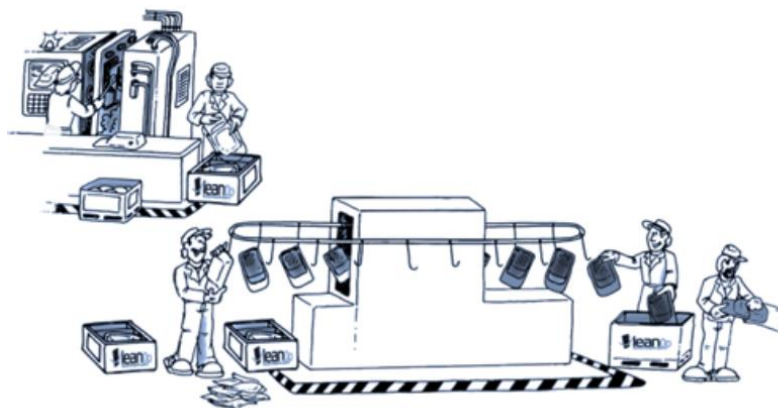


Obr 3.5. Efektivní plánování pohybu

3.6 Nadbytečné zpracování

Tento typ ztráty v sobě zahrnuje veškeré činnosti, které jsou nad rámec přání zákazníka. Mezi ně můžeme například zařadit nadstandardní funkce, které produktu dáme nebo výrobu produktu z kvalitnějšího materiálu, nežli bylo plánováno. Všechny tyto činnosti zvyšují náklady, které bude muset podnik zaplatit. [12]

Jedním ze základních pravidel, jak čelit nadměrnému zpracování, je pochopit pracovní požadavky z pohledu zákazníka. Vždy mějte na paměti zákazníka před zahájením práce, produkujejte na úroveň kvality a očekávání, které si zákazník přeje, a udělejte pouze potřebné množství. [12]



Obr 3.6. Nadbytečné zpracování

3.7 Vady

K vadě dochází tehdy, když už dále materiál nebo výrobek nemůžeme použít. Tím pádem musíme vynaložit čas a lidské zdroje abychom produkt přepracovali nebo zařadili mezi zmetky. Tyto činnosti nepřinášejí výrobku žádnou přidanou hodnotu a zvyšují náklady podniku. Pomocí čtyř jednoduchých pravidel můžeme vytvořit opatření pro výskyt vad. [14]

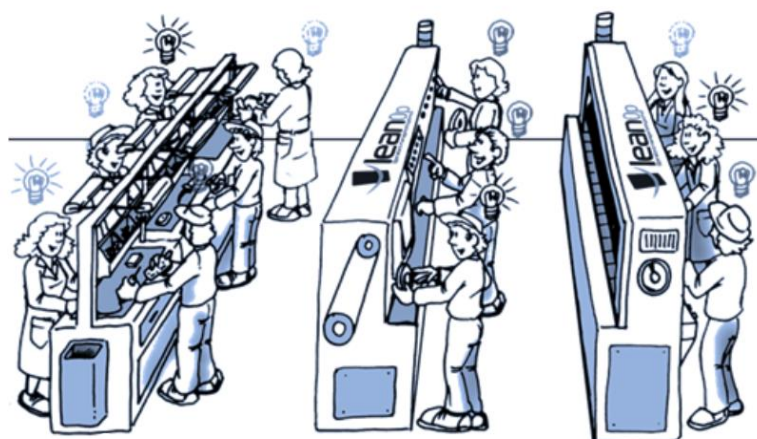
1. Musíme nalézt nejslabší místo výrobního procesu a zaměřit se na něj.
2. Navrhnout ochranné procesy pro detekci abnormalit ve výrobě.
3. Nastavení, co nejjednodušších procesu abychom předešli riziku výskytu vady.
4. Nastavení standardizované konzistentní výroby bez vad.



Obr 3.7. Omezení výroby vadných kusů

3.8 Nevyužitý lidský potenciál

Mezi druhy plýtvání bylo zpětně zařazeno nevyužití lidského potenciálu na pracovišti. S procesním řízením, s kterým přišlo delegování pravomocí na nižší pozice a boří se trend rozdělení na řízení podniku a zaměstnance podniku. Kdy se optimalizací a plánováním procesů řídili pouze vysoko postavení manažeři, kteří nejsou denně v provozu a nemohou tak dokonale vytvořit co nejefektivnější proces výroby. Dnešním trendem optimalizování jednotlivých procesů je využití pracovníků, kteří na daných strojích denně pracují. Tyto jedinci mohou dle zkušeností předat mnoho nápadů, jak výrobu optimalizovat. [9, 13]



Obr 3.8. Zapojení zaměstnanců při optimalizaci výroby

4 Metody Lean výroby

Filozofie Lean (štíhlá výroba) využívá ve většině případů právě procesní přístup řízení, který klade důraz na koncového zákazníka a jeho požadavky. Snaží se vytvořit v podniku kontinuální výrobu, která je složena z jednotlivých na sebe navazujících procesů. Hlavní myšlenkou této metodiky je nalézt elektivní způsob výroby s co možná nejmenším počtem ztrát za co nejkratší čas. K dosažení takovéto vize využívá řadu metod, které si uvedeme v této kapitole.

4.1 Procesní analýza

Procesní analýza je jednou ze základních metod pro mapování procesu v daném podniku. Tyto procesy můžeme měřit napříč celým podnikem díky metodě Balanced Scorecard (BSC). Při provedení důkladné procesní analýzy dostaneme ucelený přehled veškerých činností v podniku, který rozkryje jejich kritická místa. Často se tato metoda aplikuje do míst, kde dochází k častým přesunům, prostojům nebo překážkám. Při postupování v procesní analýze využíváme standardizované symboly, které představují jednotlivé činnosti.[14]



Obr 4.1. Používané symboly při tvorbě procesní analýzy

Na následujícím obrázku je vytvořena vzorová procesní analýza, kde v levé části jsou rozepsány veškeré činnosti procesu a v pravé části jsou operace rozděleny do segmentů podle druhu činnosti. Je zde uvedena i vzdálenost, kterou musí pracovník urazit a časové vytížení. Vše je následně sumarizováno v dolní části analýzy. [14]

Procesní analýza									
č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	Příjem zboží	○						1	1
2	Kontrola			◇				0,5	
3	Skladování				△				
4	Transport		→				24		
6	Dělení materiálu	○						10	0,5
7	Kontrola			◇				0,5	
8	Transport		→				70		
9	Soustružení	○						7,27	0,5
11	Transport		→				32		
12	Broušení	○						7,27	1
14	Transport		→				29		
15	Protáhnutí	○						0,94	0,5
16	Jehlení	○						0,35	0,3
17	Kontrola			◇				1,5	
18	Transport		→				9		
19	Soustružení	○						0,75	1
21	Transport		→				90		
22	Soustružení	○						3,88	0,5
24	Transport		→				59		
25	Skladování				△				
30	Transport		→				29		
31	Odmaštění	○						0,27	0,5
32	Transport		→				11		
33	Skladování				△				
43	Transport		→				300		
45	Broušení	○						5,31	1
48	Transport		→				91		
59	Kontrola			◇				2	
60	Balení	○						2,5	1
Celkem: - četnost		11	11	4	3				7,8
- součet časů (min)								44,04	
- vzdálenost (m)							744		

Obr 4.2. Používané symboly při tvoření procesní analýzy

4.2 Value Stream Mapping (VSM)





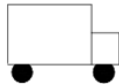

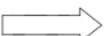
Tato metoda pochází z japonské firmy Toyota a můžeme ji volně přeložit jako „mapování hodnotového toku“ v podniku. Jedná se o grafickou metodu, která za pomoci definovaných symbolů dává ucelený přehled o materiálových a informačních tocích v podniku. Patří mezi základní metody při restrukturalizaci a optimalizaci podnikových procesů.[15]

Hodnotový tok je přehled všech činností v podniku. Přes vývoj nového produktu, samostatnou výrobu až k dodání finálního produktu k zákazníkovi. Obsahuje jak činnosti přidávající přidanou hodnotu, tak i ty, které přidanou hodnotu nepřidávají a považujeme je za plýtvání (např. přemísťování zboží). Cílem této metody je eliminovat co nejvíce činností, které nepřidávají žádnou hodnotu. Vhodná posloupnost jednotlivých kroků pro mapování hodnotového toku je znázorněna níže[15]:


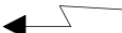

1. Určení pracoviště, které bude zkoumáno
2. Nakreslení mapy současného stavu
3. Nakreslení mapy požadovaného stavu
4. Implementace požadovaného stavu a zhodnocení výsledků

Při rozkreslení mapy současného stavu je nutné rozeznat a zaznamenat činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu. V následujícím bodě se snažíme odstranit zbytečné činnosti a optimalizujeme zbylé úkony, tak abychom dosáhli co nejefektivnější výroby. K rozkreslení jednotlivých úloh využíváme standardizované ikony[15].

Ikony pro materiálový tok

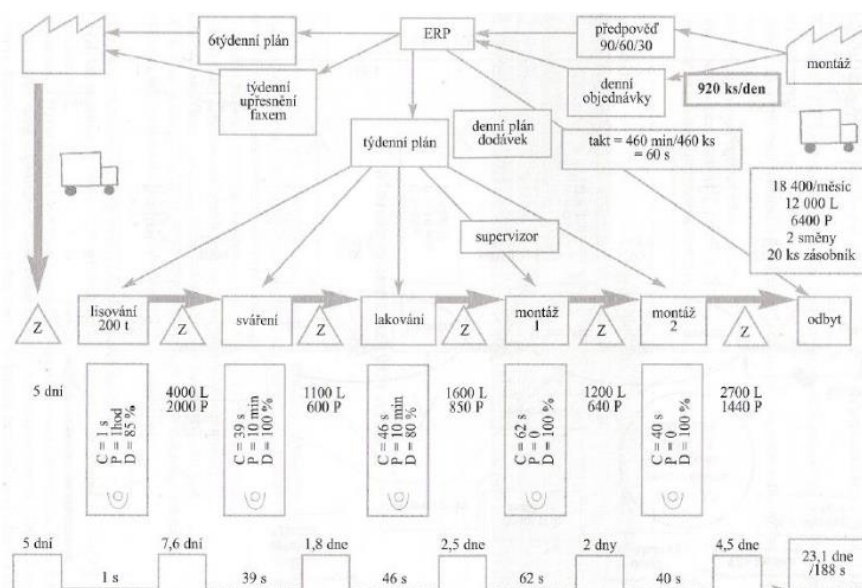
	Proces
	Externí zdroje
	Data o procesu
	Zásoby
	Transport
	Pohyb tlakem
	Tok hotových výrobků

Ikony pro informační tok

	Manuální informování
	Elektronická informace
	Typ informace

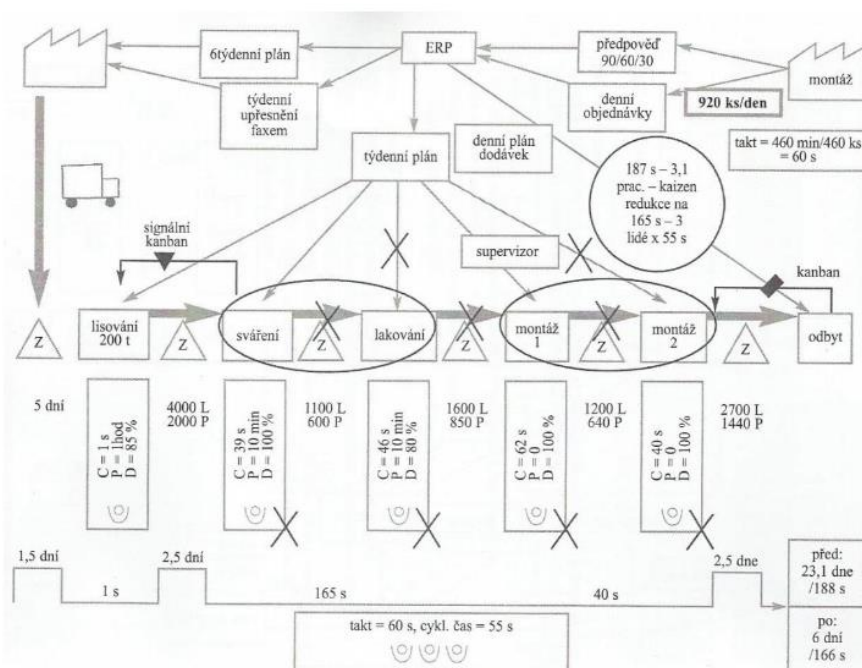
Obr 4.3. Používané symboly pro mapování hodnotového toku

Mapu současného stavu hodnotového toku můžeme vidět na následujícím schématu.



Obr 4.4. Mapa současného stavu

Mapa budoucího stavu již obsahuje optimalizovaná kritická místa výroby.

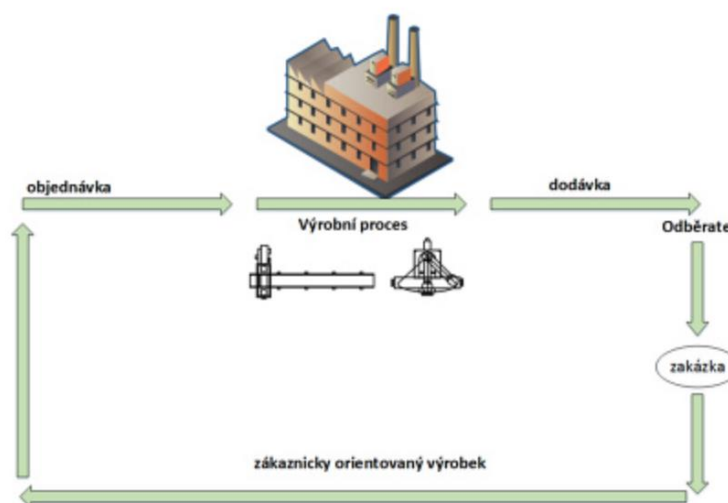


Obr 4.5. Mapa budoucího stavu

Na mapě „budoucího stavu“ je možné vidět, že se některé kroky zcela odstranily. Dále kde to bylo možné se procesy spojily dohromady a tím se zredukovaly jak přepravní časy, tak i potřebné místo pro meziskladování. Následně je vidět snížení doby procesu z dvaceti tří dní na pouhých šest.

4.3 Just In Time (JIT)

Jedná se o filozofii, která organizuje logistiku toků materiálů tak aby docházelo k minimálním dopravním a skladovacím nákladům. JIT využívá výrobu ve formě tahu. To znamená, že si každý zákazník dle přání navrhne výrobek a až poté je objednávka poslána do výroby. Tím pádem nevyrábíme zboží na sklad a nedochází k plýtvání. [16]



Obr 4.6. Systém tahové výroby

Myšlenkou JIT je dodání zboží právě tehdy, kdy je požadováno na pracovišti. Jednotlivé procesy jsou organizovány tak, aby vznikalo co nejméně meziskladových prostor. U této filozofie nelze přesně definovat jasná pravidla, která eliminují ztráty. Můžeme však uvést některé body o které se opírá: [16]

- plánování a výroba na objednávku
- výroba v malých dávkách – častější dodání v menších dávkách
- zajištění kvality ve výrobě
- motivace pracovníků
- eliminace ztrát
- dlouhodobé udržení

Značnou nevýhodou zavedení této metody je fakt, že se jedná o radikální zásahy v podniku, které jsou velice nákladné. Proto je nutné provést důkladnou analýzu, zda – li se investice na daném pracovišti vyplatí.[16]

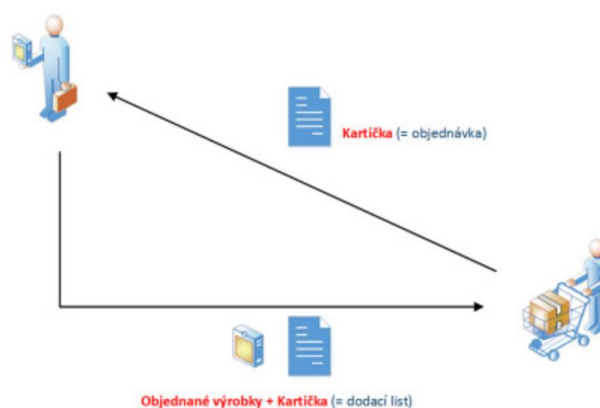


Obr 4.7. Just in Time

4.4 Kanban

Systém kanban byl poprvé použit v japonské automobilce Toyota roku 1947. Důvodem zavedení tohoto systému bylo stát se konkurenceschopnějším a vyrábět efektivněji. Slovo kanban můžeme volně přeložit jako „vizuální karta“. Tato metoda je založena na snadném principu, a to vytvořit vizuální karty, které budou poskytovat informace o stavu zásob dílů na daném pracovišti. [16, 17]

Tato metoda se tedy zaměřuje na sledování toku materiálu ve výrobním procesu. Pro lepší představu si můžeme pracoviště rozdělit na dvě skupiny: prodavače a kupující. Zároveň si musíme jasně definovat, která pracoviště dodávají nebo naopak poskytují materiál. Jestliže máme role rozdělené implementujeme do těchto procesů kanbanové karty, které nás budou informovat o toku materiálu na pracovišti. [16, 17]






Obr 4.8. Cyklus kanbanových karet

Ve výrobním procesu se používají dva druhy kanbanu a to „bezkartičkový systém“ a již zmíněná metoda „identifikace kanbanovou kartou“.

Bezkartičková metoda může být také využívána ve výrobě, avšak opírá se o aktivní přístup personálu. Pro představu implementovaný systém může vypadat následovně. Mějme pracoviště složené ze tří úseku: sklad, svařování, vrtání. Určíme si, kde má jednotlivé pracoviště VSTUP a VÝSTUP. Následně si určíme, kolik polotovarů maximálně bude vždy na vstupu a výstupu na daném pracovišti. Nyní můžeme výrobu zahájit a pověřený personál jen hlídá stavy jednotlivých polotovarů a v případě, že někde chybí materiál nebo přebývá a má být přepraven na jiné pracoviště, neprodleně to zajistí. [16, 17]

V současné době se často setkáváme s využitím kanbanu elektronicky díky QR kódu. V tomto případě Pracovník využívá pouze QR čtečku, kterou naskenuje zmíněný kód a veškeré potřebné informace vidí v elektronické podobě. Pro představu na následujícím obrázku můžeme vidět základní informace, které na kartičce mohou být zachyceny.[16, 17]

Odkud:	Položka: Výrobek	Kam:
Přípravna	Číslo dílu: 111-225-356	Linka
Oddělení:	Balení: KLT	Oddělení:
PR	Množství: 30	L
Jméno:	Foto: 	Jméno:
PR	BARCODE: 	L
Symbol:	ID číslo: HK255	Symbol:
		
Skupina: 1		Skupina: 1
Verze: 1		
Datum: 20.10.2013		

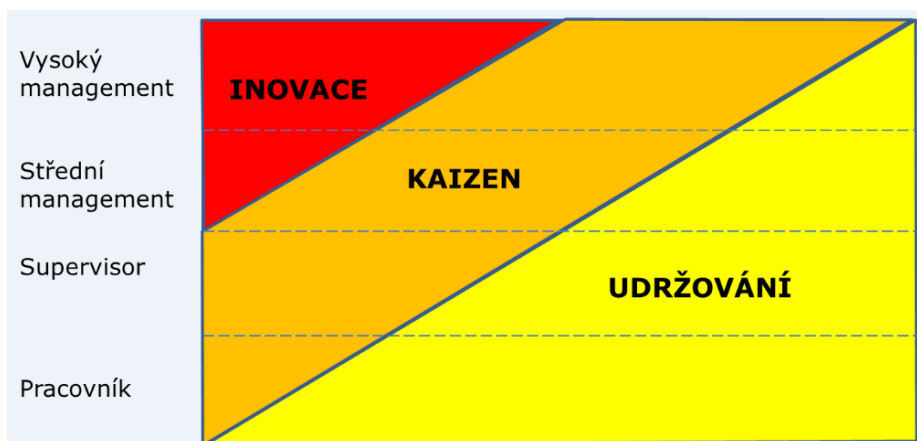
Obr 4.9. Kanbanová karta

4.5 Kaizen

Slovo kaizen vzniklo spojením dvou slov „kai“ a „zen“. Význam kaizen můžeme chápat jako neustálé zlepšování. Tato filozofie myšlení má oproti ostatním představeným metodám obrovskou výhodu a to, že implementace této metody nemusí představovat žádné finanční náklady. Jedná se o zavádění drobných změn na pracovišti, které vedou k postupným změnám v celém podniku. Jedná se o nastavení myšlení napříč vrstvami podniku. Začínáme se zajímat o běžné zaměstnance. Dáváme jim příležitost navrhnout zlepšení přímo z výroby, a ne od manažerských stolů. Níže můžeme vidět základní zásady systému kaizen [18, 19]:

- Věnovat pozornost i sebemenšímu zlepšení
- Kaizen je pro všechny vrstvy podniku. Všichni jedinci mohou přispět návrhem na zlepšení
- Každé zlepšení musí být nejprve analyzováno, a musí být vyhodnoceny veškeré jeho dopady
- Kaizen představuje 50 procent práce dobrého manažera
- Při implementaci zlepšení je nutná standardizace a udržení této změny
- Zlepšení vyhledávat formou schůzek, brainstormingu, za pomoci moderátora
- Informovat o aktuálních stavech (pozitiv, ale i problémech)
- Motivovat pracovníky
- Silná podpora ze strany vedení

Na následujícím obrázku můžeme vidět graficky znázorněné implementování kaizen napříč jednotlivými vrstvami podniku.



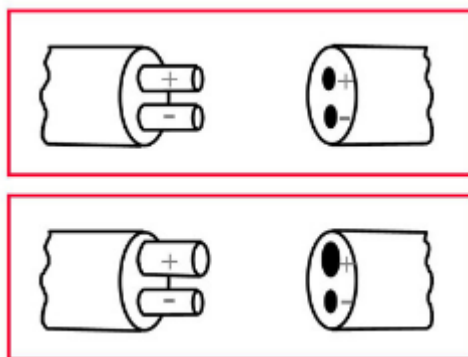
Obr 4.10. Implementace kaizen napříč podnikem

4.6 Poka – Yoke

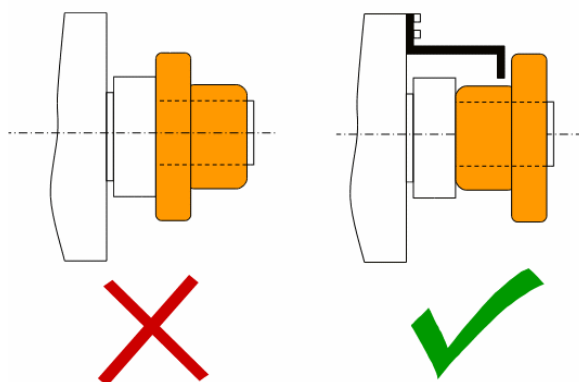
Termín, jehož volný překlad můžeme přeložit jako „chybě – vzdorný“ je japonské opatření proti zbytečné chybovosti. Kdy vytváříme určité mechanismy, které nedovolí vytvářet chyby z nepozornosti. Koncept této metody byl definován firmou Toyota a je součástí Toyota Production Systému. [20–22]

Mechanismus této metodiky nám definuje pouze jednu možnost, jak vykonat potřebný proces. Tím dochází k předejití možnému zranění a pracovník, který tuto činnost vykonává, nemusí těmto úkonům věnovat přílišnou pozornost a může se tak více věnovat důležitým úkonům. [20–22]

Uvažujeme – li teoreticky, že při vhodně nastaveném systému kvality v podniku, jsou všechny procesy stabilní, potom můžeme říci, že veškeré vzniklé chyby vychází z nepozornosti lidského personálu. Implementováním této metody můžeme redukovat chybovost u vykonávání běžných činností až o několik desítek procent. Tyto mechanismy znázorňují obrázky níže. [20–22]



Obr 4.11. Mechanismy Poka – Yoke



Obr 4.12. Mechanismy Poka – Yoke

5 Workflow

V předchozích kapitolách jsme si představili některé metody, které slouží k optimalizaci výrobních procesů. V této kapitole se podíváme na fungování podniku jako celku. Cílem každé organizace je dobře fungovat. Na to, aby společnost prosperovala má vliv velké množství faktorů jako je vhodné vedení společnosti, vhodný personál, vhodně nastavená logistika dodavatelů a odběratelů a plno dalších jiných. Můžeme říci, že každý jednotlivec se podílí na kvalitním fungování podniku. A s dnešní rychle se vyvíjející dobou vzniká v podnicích velký počet různých procesů a činností, které je nutné vhodně nastavit, právě tak, aby tok materiálu danou společností byl co nejefektivnější. S tím přichází nastavení systému workflow, které se snaží tyto činnosti mapovat a nastavit vhodný tok informací v podniku.

5.1 Co workflow systém je

Workflow má nespočet různých definic, které se snaží definovat rozsah a důvod zavádění takového systému do podniku. Jedna z možných definic:

„Workflow je posloupnost kroků během které se posouvají data nebo dokumenty od jednoho člověka k druhému. Je to tok aktivit nebo dokumentů libovolného firemního procesu“ [23]

V doslovném překladu se jedná o tok práce. Je to tedy nástroj sloužící k definování a realizaci procesů na zpracování dokumentů v podniku. Jedná se například o smlouvy, faktury, emailovou komunikaci a jiné. [23–25]

Umožňuje nám tedy definovat cestu dokumentů či formulářů, jednotlivé účastníky, zobrazovat aktuální stavy zpracování, automatické sledování mezních termínů. Jeho nedílnou součástí je pružné reagování na změny v organizační struktuře v případě potřeby. Každá akce uživatele nad pracovním úkonem je uložena, a tedy i zálohována pro zpětné šetření. [23–25]

Struktura workflow systému může vypadat například takto:

- Grafický návrh workflow
- Nastavení pravidel
- Definování rolí v systému
- Připojení potřebných dokumentů
- Ošetření výjimečných stavů
- Definování metrik
- Monitorování jednotlivých procesů
- Provedení simulace reálného procesu
- Nastavení vhodného rozhraní a správné IT komunikace

5.2 Typy workflow systémů

Administrativní workflow je jeden z nejvyužívanějších typů, který se stará o správu běžné agendy společnosti. Jedná se o každodenní administrativní činnost, jako je například vystavování reklamací, vystavování objednávek, schvalování dovolených, vyřizování faktur a podobně. Protože se jedná o jednoduché a stále se opakující procesy nastavení workflow systému není příliš náročné, avšak musí být nastaveno jasně a srozumitelně aby uživatelům pomohl zlepšit produktivitu.[24, 26]

Produkční workflow je spojen s vytvářením hlavních podnikových procesů, které vytvářejí přidanou hodnotu k finálnímu produktu. Tyto systémy také patří mezi často se vyskytující, avšak oproti administrativnímu systému se velmi často jedná o složitou a rozsáhlou strukturu, která je navíc často doplněna i o jiné aplikace. Tento systém můžeme znázornit na výrobní lince, která vyrábí automobily. Jedná se o výrobu, která je složena s více paralelních procesů, avšak pouze jeden proces je hlavní a definuje pracovníkům jejich zařazení a jejich úkoly. [24, 26]

Ad hoc workflow je spojen s náhodnými procesy, kdy průběh není předem znám. Tyto procesy jsou ojedinělé a je vhodné při jejich výskytu je ihned definovat. Procesy jsou často jednoduché a podobají se administrativnímu workflow. U tohoto typu workflow je časté ponechání rozhodovacích pravomocí na účastnících daného procesu. Může se jednat například o zorganizování schůzky určitého segmentu výroby. [24, 26]

Kolaborativní workflow je využíván pro týmovou spolupráci. Při práci v týmu vznikne dokument, který se v průběhu následujících schůzek může měnit, schvalovat, připomínkovat. Příkladem kolaborativního workflow procesu může být vytvoření marketingového plánu nebo reklamy, pro představení nového výrobku. [24, 26]

Rozdělení těchto systémů je vytvořeno na základě zjednodušení a teoretických znalostí. V reálném podniku nejsme schopni jasně definovat typ workflow. Tyto systémy se často prolínají navzájem. V praxi můžeme tyto systémy dělit spíše na procesy orientované na lidi, kdy se zaměřujeme na kreativitu a rozhodování samotného účastníka procesu a na procesy orientované na hlavní činnost podniku.[25]

5.3 Implementace workflow systémů

Před samotným implementováním těchto systémů je nutné nejprve analyzovat podnikové procesy. K tomu slouží celá řada různých modelů a metod. Důležité je vybrat vhodný nástroj, který dokáže co nejefektivněji dosáhnout stanoveného cíle.

5.3.1 Metoda ARIS

Jedná se o metodu vytvořenou profesorem Augustem Wilhelmem Schreerem. ARIS neboli Architecture of integrated Information Systems, česky pak Architektura integrovaných informačních systémů. Snahou této metody je nabídnout uživateli různé nástroje pro modelování jednotlivých situací. ARIS se zabývá modelováním podnikových procesů. Obsahuje řadu dalších dílčích nástrojů jako je například ARIS Easy Design, ARIS Toolset, ARIS ABC a další. Avšak pro běžné mapování procesů a reengineering procesu využijeme pouze první dva zmíněné nástroje.[27]

5.3.2 Metoda PDIT

Jedná se o metodu mapování podnikových procesů a následné navržení procesního modelu. Tento model pak obsahuje: procesní model navrhovaného systému, seznam událostí, popis uživatelských postupů, model organizační struktury a model reality. Mezi základní nástroje této metody patří diagram datových toků, který využíváme při popisu funkčních modelů a diagram stavů a přechodů sloužící pro popis jejich návazností. Zjednodušený popis kroků při implementování této metody[26, 28]:

- **Mapování procesů věcné oblasti** – Vytvoření hrubého návrhu funkčního modelu spolu s potřebnou dokumentací, popisem činností a daty.
- **Zmapování organizační struktury věcné oblasti** – Mapujeme aktuální stavy organizační struktury, které jsou úzce spjaty s analýzou možných problémů.
- **Popis funkční struktury** – Zde si definujeme vazby mezi jednotlivými funkcemi.
- **Popis událostí včetně věcné oblasti** – Popis veškerých událostí, které jsou důležité z hlediska systému
- **Popis uživatelských postupů** – Cílem tohoto kroku, je vytvoření seznamu činností uživatele s daty. Tato data jsou následně využita jako vstup pro návrh komunikační sítě.
- **Tvorba modelu reality** – Vytvoření modelu, který je schopen zaznamenat vnitřní funkčnost systému.
- **Návrh dialogových funkcí** – Navržení prvotních oken v rámci uživatelského rozhraní.
- **Návrh komunikační sítě** – Propojení jednotlivých oken na úrovni uživatelského rozhraní.
- **Dokončení návrhu funkční struktury** – Dokončení navržené funkční struktury.
- **Sladění procesního modelu s ostatními periferiemi** – Kompletace předešlých kroků a uvedení do provozu.

5.3.3 Metoda BSC

Jedná se o metodu strategického hodnocení výkonosti podniků finančních i nefinančních. BSC je zkratkou slov Balanced Scorecard. Dává nám jasný a rychlý přehled o stavu podnikání. Využíváme ji zejména pro tvorbu nebo zavedení určité strategie. BSC využívá pro hodnocení výkonosti ukazatel KPI, který nám dává měřitelný způsob dosahování strategie při dodržení příčin a následků.[29, 30]

Jinými slovy tato metoda nám převádí strategii podniku do konkrétních plánů a měřítek. Tím jsme schopni dobře analyzovat jednotlivé kroky a následně získat zpětnou vazbu s informacemi o úspěšnosti navržené strategie. Dle autorů této metody využíváme čtyři různé pohledy, které dostatečně pokryjí klíčové oblasti strategie firmy[29, 30]:

- **Finanční** – zisk, ziskovost, cash flow, výnos kapitálu, návratnost kapitálu
- **Zákaznická** – počet zákazníků, podíl na trhu, ziskovost zákazníků
- **Interní procesy** – náklady procesu, doba cyklu, počet neshod, obrátka zásob
- **Učení se a růst** - počet školení, počet nových znalostí, počet nových produktů

Při vytváření modelu je důležité dbát na týmovou práci, která je řízena vrcholovým managementem. Avšak dotýká se všech zaměstnanců v podniku, proto je nutné zaměstnancům tuto metodu řádně vysvětlit, aby ji pochopili a mohli tak svými úkoly naplnit strategii podniku. Postup implementace BSC je složen s těchto kroků[29, 30]:

1. **Vytvoření týmu** – týmu, který pak následně řídí model BSC v jednotlivých SBU
2. **Vyjasnění firemní strategie a scénářů strategie**
3. **Definování cílů, měřítek (KPI)**
4. **Převedení cílů do 4 perspektiv BSC**
5. **Kontrola vztahů příčina a následek**
6. **Rozpad cílů a měřítek do organizačně nižší složky až na jednotlivce**
7. **Přenos cílů do grafické podoby** – mapa strategie
8. **Převod cílů a strategie do taktických plánů a operativních úkolů**
9. **Zpětná vazba** – analyzování měřítek výkonnosti firmy a uplatnění nově získaných znalostí

6 Agilní techniky

V této kapitole se pokusím stručně rozebrat teorii agilních technik. Představíme si možnosti využití těchto technik a následně je porovnáme s tradičními metodikami a vyzdvihneme jejich hlavní benefity. Dále důkladněji rozvedeme některé důležité metodiky a definujeme vhodné místo pro jejich implementaci.

6.1 Co je Agilní?

Pod pojmem „agilní“ si můžeme představit synonyma slov jako dynamický, rychlý, interaktivní přizpůsobivý, rychle reagující na změnu, hbitý a mnoho dalších. Nejedná se o žádnou ucelenou metodiku, ale pouze o princip přistupování k vyřizování činností. Agile je úzce spjata se spoluprací, komunikací a připraveností na změny. Agilní myšlení nám říká ať nejprve děláte ty činnosti, které jsou potřeba a děláme je tak, jak to umíme nejlépe. Jak již bylo řečeno, nejedná se o striktně definovaný přístup, avšak má své definované hranice. [31–33]

Agilní techniky se v mnoha případech testují na menších projektech a až po ověření její funkčnosti jsou implementovány do samotné výroby. Na rozdíl od jiných technik je zákazník členem vývojového týmu, například při vytváření softwaru, kde má možnost pomáhat zlepšovat samotný program z pohledu uživatele. Tím pádem koncový produkt maximálně uspokojí zákazníka. U těchto dynamických projektů je nezbytné dbát na to, aby doprovodná dokumentace a administrativa byla jasná a stručná. [31–33]

Důvodem zavádění těchto nástrojů je nedostatečná flexibilita tradičních metod, při nichž nedocházelo, díky složité problematice, k uspokojení zákazníka. Docházelo k postupnému vylepšování tradičních metod, avšak to nepřekonalo rozvíjející se agilní projektové řízení. [34]

Důvody pro přechod na agilní metody můžou být následující[34]:

- Flexibilita
- Efektivita
- Předvídatelnost
- Kvalita
- Zábava

Flexibilita – Před pár lety se flexibilita nepovažovala za problém. Když byla potřeba pozměnit výrobu, tak se vše připravilo na změnu, otestovalo se a při bezproblémovém provedení mohla být změna zjevná již po několika měsících. Doba implementace se odvíjela od složitosti změn. Tento systém vyhovoval jak firmám, tak zvyklým zákazníkům. Avšak v dnešní uspěchané době, kdy každý chce všechno ihned, nešlo využít tradičních metodik a muselo se přejít na agilní techniky, které byly schopné rychle a efektivně reagovat na potřebné změny. [34]

Efektivita – Připadá vám, že v podniku nebo na některých odděleních není dostatečně využit lidský potenciál nebo by šlo stihnout udělat více práce za danou směnu? Díky studiím bylo prokázáno, že práce v týmu dokáže být mnohem efektivnější nežli práce jednotlivce. Při vhodném sestavení týmu a vhodném vedení je tým schopen vyprodukovat mnohem více kreativních řešení nežli jednotlivci. Zpočátku je jasné, že týmu chvíli trvá, než si na sebe zvykne, ale to je kompenzováno pozdějšími výsledky. Zpravidla jsou členům týmu přiděleny role, které napomáhají komplexnosti týmu. Snahou týmu je vždy se zaměřit na tu činnost, která přinese nejvyšší hodnotu. Až poté řešíme doprovodnou problematiku, toto opatření dokáže ušetřit až 80 procent času. [34]

Předvídatelnost – Není dnes výjimkou, že blízcí se mezní termíny odevzdání, dokončení projektů jsou přímo úměrně spojeny s nárůstem doby přesčasů. Napomáhá k lepšímu odhadování objemu práce a dosahování plánovaných termínů. Na odhadování se zapojuje celý tým. Druhým důležitým prvkem je rozdělení procesů na malé kousky. I tato vcelku jednoduchá metoda dokáže zpřesnit dosahování termínů a naučí lépe předvídat. [34]

Kvalita – Jak již bylo zmíněno, tak se snažíme zákazníka co možná nejvíce začlenit do projektového týmu. Získáváme od něj důležité informace při projektování výrobku, ale i v průběhu výroby, kdy s ním po krátkých intervalech konzultujeme průběžné výsledky. Toto opatření zamezí vyrobení produktu, který by zákazník odmítl a požadoval jeho přepracování. [34]

Zábava – Důkladné seznámení týmu s jejich projektem je jeden z nejdůležitějších prvků. Je třeba projekt rozebrat, tak aby každý člen přesně věděl, co je jeho cílem. Budou chápat smysl produktu a porozumí požadavkům zákazníka. V přívětivém a milém prostředí jsou členové schopni pracovat mnohem efektivněji. Při vytvoření vhodné atmosféry jsou

zaměstnanci schopni pracovat produktivněji a kreativněji. [34]

Při vytváření agilních týmů se můžeme často setkat s vytýkáním nedostatečné dokumentace, avšak prioritou vzniku agilních týmů je zajištění efektivní přímé komunikace se zákazníkem a následné rychlé reagování na jeho požadavky.

6.2 Hlavní body při vytváření agilních projektů

V rámci vývoje produktu v agilním týmu je vývoj produktu rozdělen do velkého množství malých kroků. Na konci každé fáze je prototyp představen zákazníkovi a v případě potřeby se ihned upravuje. Tím je zajištěn dokonalý finální produkt bez potřeby přepracování. Uvedeme si zde základní principy, které jsou využívány při vývoji produktu. Definujeme deset stěžejních prvků[31–33]:

Včasně a průběžné představování prototypu výrobku – Jeden z klíčových bodů agilních metod je průběžné představování prototypu výrobku a v případě potřeby různé úpravy, tak aby byl zákazník spokojen.

Úpravy během vývoje produktu – Jsou vítány požadavky na přepracování produktu v průběhu vývoje, zaručíme tím na konci projektu uspokojené požadavky zákazníka.

Každodenní spolupráce týmu – Nutná komunikace týmu nejen při hrubém návrhu na začátku, ale i v průběhu vývoje. Agilní techniky stojí na komunikaci celého týmu po celou dobu projektu.

Motivace, vytvoření vhodných pracovních podmínek – Celý projekt stojí na lidech, je tedy nutné členy týmu motivovat a nastavit jim co nejvhodnější pracovní podmínky.

Důraz na osobní komunikaci – V rámci týmu je kladen důraz na osobní komunikaci, kdy zúčastněné osoby pochopí daný problém mnohem lépe a v případě potřeby mohou okamžitě reagovat.

Fungující produkt je hlavní míra úspěchu

Zdravý vývoj – Je důležité nastavit pracovní podmínky tak, aby členové dokázali podat stoprocentní výkon a nebyli přepracovaní. Často se jedná o čtyřicet hodin do týdne.

Důraz na technickou vyspělost a dobrý návrh – Základním stavebním kamenem celého projektu je samostatný návrh. Je tedy nutné dbát na preciznosti a kvalitu jeho zpracování.

Jednoduchost – Je vhodné vytvořit veškeré doprovodné dokumenty co nejjednodušeji aby se tým mohl maximálně věnovat klíčovým činnostem.

Vhodné vedení týmu – Nenastavit příliš striktní vedení týmu. Je nutné zachovat v rámci možností tzv. samo vedení týmu, kdy klademe důraz na kreativitu jednotlivých členů.

6.3 Příklady agilních metodik

V dnešní době existuje řada agilních metodik, které jsou využívány od vývoje softwaru až po vývoj výrobků. Často se můžeme setkat s propojením několika metodik dohromady. Mezi nejčastější agilní techniky řadíme například tyto[31–33]:

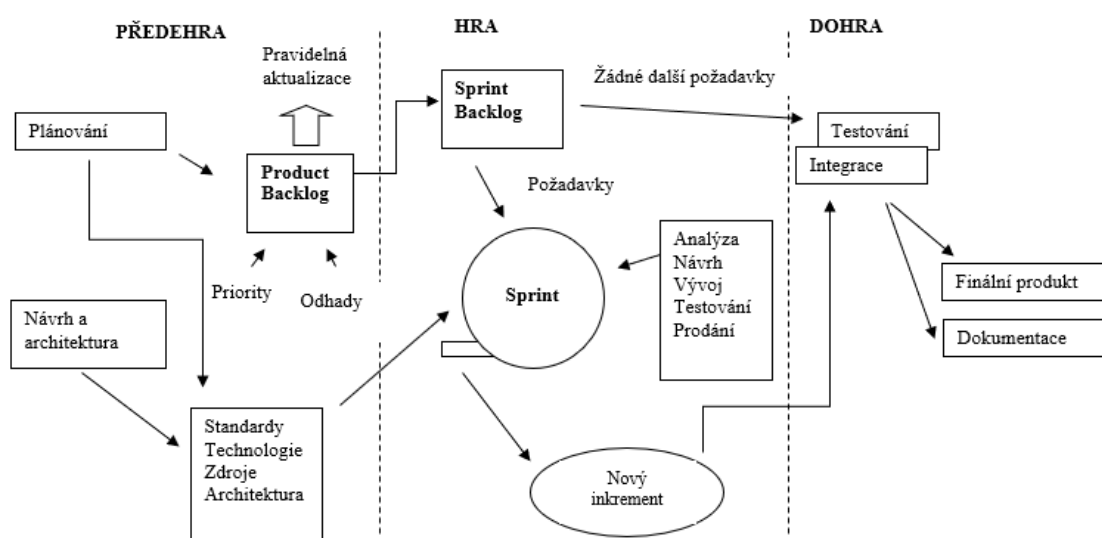
- **Scrum** Development Process
- **XP** (Extreme Programming)
- **TDD** (Test – Driven Development)
- **Crystal** Family of Methodologies
- **DSDM** (Dynamic System Development Method)
- **Lean** Development

V následujících podkapitolách si vybrané techniky představíme podrobněji.

6.3.1 SCRUM

Scrum je metodika, kde se autoři Ken Schwaber, Jeff Sutherland a Mike Beedle nechali inspirovat z rugby, kde scrum (mlýn) znamená taktické vhození míče do hry. Jedná se o týmovou strategii, rozestavení, a sehranosti týmu. Využívají se různé definované postupy a účastníci projektu vystupují pod určitými rolemi. Například Scrum master se nazývá manažer neboli Team leader, který slouží jako mezičlánek mezi týmem a možnými přichozími problémy dále pak Product Owner, který je vlastníkem celého projektu. Definiuje vize projektu, rozhoduje, jaké činnosti se vykonají ihned a které je možné odložit. [31–33]

Metodika je složena ze tří základních fází. Předehra, hra a dohra, které jsou znázorněny na následujícím obrázku.



Obr 6.1. Schéma SCRUM metodiky

Předehra a dohra jsou lineární fáze projektu. Prostřední fáze „hra“ se opakuje. Metodika začíná u tzv. Product Backlog někdy také nazývaný „wishlist“, který reprezentuje seznam požadovaných věcí na daný produkt. Ve fázi hra se zabýváme tzv. sprinty což jsou opakující se činnosti. Je důležité dbát na časté schůze, kde se rozebírají získaná data, připomínky, úpravy a podobně. Tato fáze mnohdy trvá přibližně jeden měsíc. Na konci každého sprintu je svolána schůze, kde se řeší průběh daného sprintu, co se povedlo nebo nepovedlo, možné zlepšení pro příště. V poslední fázi dělení projektu je tzv. Sprint Backlog, který rozděluje jednotlivé definované úkoly a rozděluje je členům týmů.

Ty si následně sami hlídají mezní termíny a odhadují časový horizont pro splnění úkolu. [31–33]

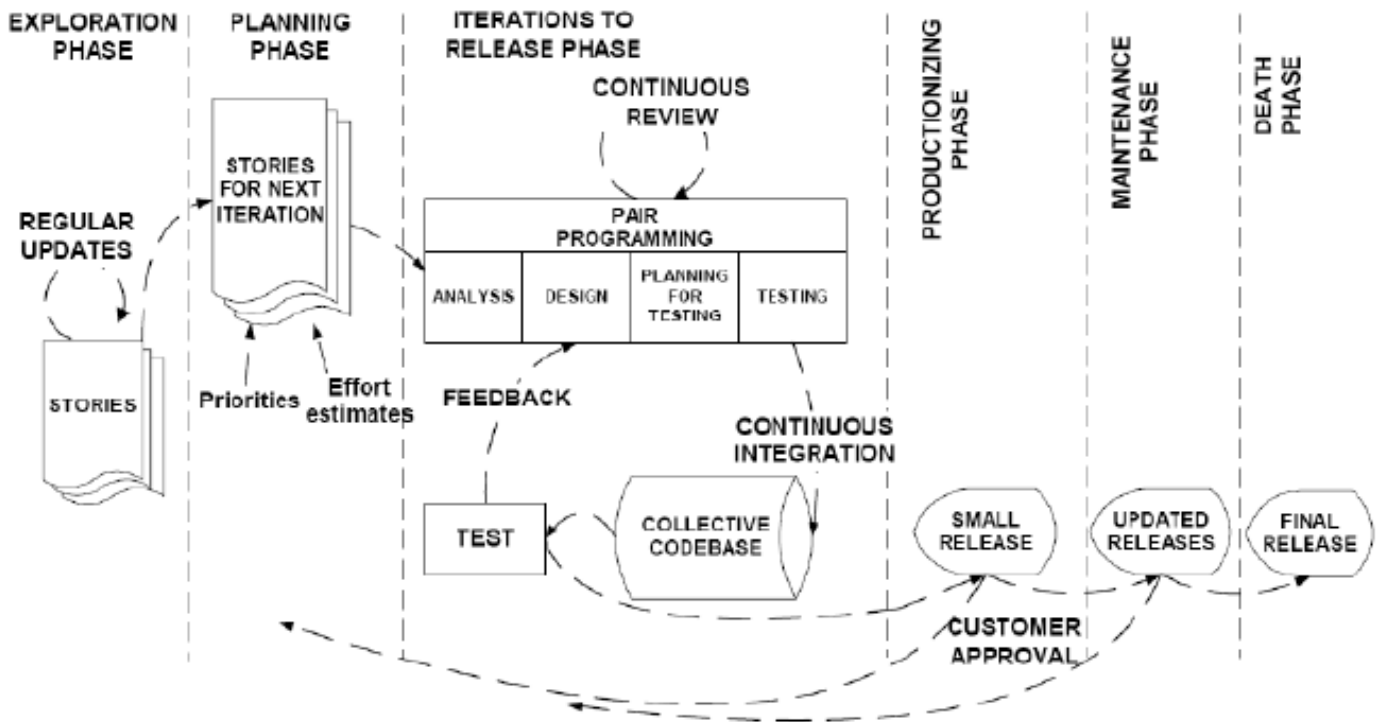
SCRUM nedefinuje nástroje nebo technologické postupy projektů. Zaměřuje se především na fungování celého týmu a schopnost komunikace. Definuje například kdy a kdo plánuje činnosti pro daný sprint nikoli však, jakým způsobem. Jedná se o nepředvídatelné procesy, které je nutné monitorovat. Z tohoto důvodu jsou nezbytné časté, denní, porady z důvodu důkladného mapování vývoje produktu. [31–33]

6.3.2 Extreme Programming (XP)

Jedná se o jednu z nejrozšířenějších metodik. Vzniká roku 1999 a jejím autorem je Kent Beck, který řekl „*pokud něco funguje budeme to používat maximálně neboli extrémně*“.

Metodika se zaměřuje především na vývoj softwaru. Využití je vhodné pro malé až střední podniky, kde se pohybujete do třiceti programátorů. Většina projektů má nejasné či měnící se zadání. [31–33]

Proces je rozdělen do několika fází. V první explorační fázi si zákazník vypíše veškeré požadavky na produkt. Ve druhé fázi si zákazník seřadí požadavky dle důležitosti. Následně programátoři určí přibližnou dobu na požadovaný vývoj. Následuje fáze samotného programování, kdy na jejím konci je produkt předán zákazníkovi k otestování a doplnění požadavků. Na konec dochází k předání výsledného produktu a nastává ukončení projektu. Celý proces je zobrazen na následujícím schématu. [31–33]



Obr 6.2. Schéma XP metodiky [32]

Mezi výhody můžeme zařadit efektivitu projektu, kde je kladen důraz na komunikaci, jednoduchost a zpětnou vazbu. Při využití této agilní techniky jsme schopni pružně reagovat na přání zákazníka. Nezatěžuje také vývoj zbytečným papírováním a zbytečnou dokumentací. [31–33]

6.3.3 Dynamic Systems Development Method (DSDM)

Tato metodika vznikla ve Velké Británii koncem dvacátého století. Hlavní myšlenkou je, stanovení nákladů a potřebného času před samotným zahájením projektu a až podle těchto dvou aspektů se upraví rozsah celého projektu. Je jednou z mála metodik, které mají velice kvalitně zpracovanou dokumentaci i systém školení. DSDM stojí na devíti základních principech[31–33]:

- Aktivní zapojení zákazníka
- Delegování rozhodovacích pravomocí mezi členy týmu
- Intenzivní dodávky produktů
- Podpora podnikových cílů
- Interaktivní vývoj
- Možnost změn v průběhu vývoje
- Definování požadavků zákazníka na hrubé úrovni vývoje
- Monitoring během celého vývoje
- Neustálá komunikace týmu

Průběh projektu je složen z několika fází, přičemž v první fázi se jedná o uvedení projektu. Následně se zpracuje studie proveditelnosti a obchodní studie. Následující fáze probíhají interaktivně. Jedná se o vytvoření funkčního modelu pro sběr dat, samotný návrh, a následná implementace navrženého řešení. Poté je produkt zaslán zákazníkovi k otestování a v případě potvrzení funkčnosti je projekt ukončen.[31–33]

7 Praktická část

V této kapitole bude představena společnost, ve které jsem zpracoval praktickou část diplomové práce.

Nejprve společnost představím a následně zhodnotím současný stav nastavených procesů v podniku. Po analyzování výrobních procesů vybereme výrobní úsek, pro následné optimalizování procesů za účelem odstranění plýtvání a zefektivnění daného segmentu výroby.

7.1 Představení společnosti

Pro zpracování praktické části jsem požádal o spolupráci výrobní firmu, kde jsem díky dříve absolvovaným odborným praxím a několika brigádám získal několik zkušeností. Měl jsem možnost poznat provoz několika oddělení s rozdílným zaměřením a výrobním programem. Využil jsem také znalosti z dřívějšího zpracování bakalářské práce, která řešila podobnou problematiku z oblasti optimalizace výrobních procesů v tomtéž podniku. Bohužel společnost si nepřeje být jmenována, proto dále budu využívat fiktivní název ABC.

Jedná se o dceřinou společnost mezinárodního koncernu působící ve svém oboru více než 150 let. Začátky této společnosti na českém území se datují od roku 1992. Hlavním předmětem podnikání je výroba psacích potřeb. Výrobní program firmy se stává ze dvou technologicky typických výrobních sortimentů a některých dalších typů kooperací pro další podniky ve skupině. První se věnuje výrobě plastových výrobků (plnicí pera, zvýrazňovače, kuličkové rolery, tužky s vláknitým hrotem) a druhý se zaměřuje na výrobu čistě dřevěných tužek (pastelky, grafitové tužky). Společnost je řízena českým managementem, v jehož čele stojí dva jednatelé. Průměrný počet zaměstnanců se v posledních letech pohybuje okolo 400. V posledních letech dochází k malému poklesu tržeb. Společnost reaguje na tento stav získáváním nových zakázek a snaží se lépe kontrolovat hospodaření s úsporami provozních nákladů.

Pro snazší pochopení struktury podniku lze podnik zjednodušeně rozdělit na tři výrobní divize:

Výroba dřevěných tužek a pastelek

Tento výrobní úsek se zabývá pouze výrobou dřevěných produktů. Proces je zahájen výrobou tuhy, následují procesy týkající se dřeva zpracování a povrchové úpravy. V tomto úseku také dochází k následnému potisku komponentů či hotových výrobků. Proces je ukončen oddělením balení výrobků, kde jsou následně produkty připraveny k expedici nebo jiné manipulaci.

Výroba a montáž školních a kancelářských potřeb z plastu

Segment výroby plastových komponentů je složen z plně automatizovaného moderního oddělení, kde dochází k výrobě plastových dílů na vstřikovacích lisech. Následuje rozsáhlé pracoviště montáže jednotlivých dílů a následné balení.

Balení a expedice výrobků

V tomto úseku dochází k balení nejen vlastních výrobků, které jsou zmíněny v předchozích sekcích, ale i výrobků sesterských společností koncernu. Společnost se nachází ve stavu, kdy přechází z formy ručního balení na využití automatických a poloautomatických strojů, které přináší lepší efektivitu balení.

7.2 Současný stav podniku

V této kapitole se budu věnovat analyzování současného stavu v podniku. Představíme si metody, které podnik využívá napříč managementem a následně se zaměříme na oddělení výroby plastových produktů, balení a přípravy pro expedování. Tento úsek jsem vybral z důvodu nasbíraných zkušeností z letních brigád, kdy jsem se s těmito procesy a jejich posloupanostmi setkal.

7.2.1 Management

Ze získaných poznatků je patrné, že společnost je vedena dvěma jednatelemi, kteří dohlížejí na celý chod společnosti. Dále ve společnosti jsou dva prokuristé a tým managementu.

V této části podniku management využívá metodu Kaizen. Tato metoda je využita z důvodu získávání zpětné vazby od pracovníků za účelem zlepšení systému společnosti a spokojenosti pracovníků. Metoda je využita formou schránek rozmístěných nejen v prostorách vedení, ale i v prostorách výroby, jídelny, chodeb. Do této schránky mohou zaměstnanci vhazovat možné drobné, ale i rozsáhlejší návrhy na zlepšení. Jednou za měsíc jsou tyto nápady analyzovány a mnohdy použity pro zefektivnění některých činností. Autor realizovaného nápadu je ohodnocen finanční prémie.

Další nedílnou technikou nejen v části vedení, ale i ve výrobě, je využívání zobrazovacích a magnetických tabulí. Společnost zobrazovací tabule využívá především v úseku výroby, kde se využívají pro grafické zobrazování důležitých sdělení, termínů a vydaných usnesení. Využití těchto zobrazovacích prvků má velký význam i v prostředí vedení, kde se často využívá k předvádění nových produktů. Velký význam mají i magnetické tabule, které se využívají hlavně při plánování důležitých mezních termínů, tak aby je měli zaměstnanci na očích.

V neposlední řadě probíhají časté porady jednotlivých týmů a jednou týdně velké porady napříč managementem.

7.2.2 Výroba a montáž produktů z plastu

Proces výroby plastových výrobků je rozdělen do několika oddělení. Prvním oddělením je úsek, kde dochází k výrobě plastových komponent pomocí vstřikovacích lisů. Toto pracoviště obsahuje několik lisů, které jsou v třísměnném provozu. Vstřikovací lis je možné vidět na obrázku níže



Obr 7.1. Vstřikovací lis Krauss Maffei

Každý lis má vyměnitelnou formu. Výměna forem je složitý proces, který zabere až několik hodin. Společnost se rozhodla tento čas výměny zkrátit mimo jiné tím, že místo obvyklých šroubů a matic využívají tzv rychlo upínky, které čas výměny formy ze stroje urychlí.



Obr 7.2. Nahrazení běžných šroubů rychlo upínkami

Tuto problematiku jsem zkoumal v mé bakalářské práci. Dále jsem v minulosti navrhoval porízení většího počtu forem, které by časy výměny snížily z hodin na minuty. Jednalo by se zde jen o výměnu formy, a nikoliv o výměnu tvarových dílů ve formy stávající. Společnost vyrábí nespočet typů komponent ve velkém barevném spektru. Vyrábí se jeden typ v řadě různých barev po krátkou dobu. Procesy čištění, nezbytné pro přechod na jinou barvu, jsou taktéž časově náročné.

Práce na směně je rozdělena podle odbornosti mezi pracovníky lisaře zajišťující rutinní provoz strojů a forem a vedoucího směny, který v roli seřizovače zajišťuje výměny nástrojů a technologické vedení lisařů na směně. Lisař zajišťuje dozor nad bezchybným chodem stroje vč. nastavení parametrů dané zakázky, doplňování správného materiálu a průběžných kontrol kvality. Vedoucí směny = seřizovač zajišťuje správnou výměnu formy, její napojení na systémy stroje, odladění výrobního cyklu a řešení sporných nebo chybových stavů v provozu.

Kvalita výroby je zajištěna řadou technických prostředků na CNC vstřikovacích lisech, které samy kontrolují a protokolují dodržení správných teplot plastové taveniny, teplot chlazení v nástroji, provozní tlaky a podobně. Optické systémy a systémy kontroly hmotnosti lisovaných dílů dále přispívají vyrovnané úrovni jakosti výrobků. Kvalitu kontroluje lisař ještě podle tzv. kontrolního plánu v předepsaných intervalech a výsledky protokoluje pro potřeby případného pozdějšího dohledání příčin eventuálních problémů.

Z tohoto pracoviště jsou hotové díly převáženy, v plastových přepravkách, do skladu, který se nachází vedle pracoviště zabývající se ruční montáží. Rozvržení pracovišť můžeme vidět na následujícím obrázku.



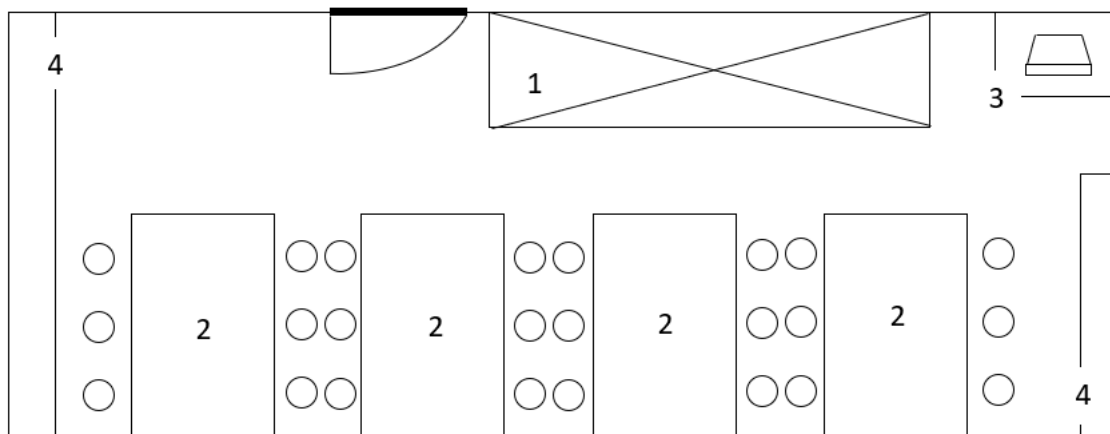
Obr 7.3. Výroba z plastu

Pracoviště montáže je rozděleno do dvou místností, přičemž v místnosti „montážní pracoviště 1“ dochází k sestavování jednotlivých komponent za pomoci poloautomatických strojů nebo ručního kompletování. „Montážní pracoviště 2“ je využíváno při větším počtu zakázek jako rozšíření prvního pracoviště. Vzhledem k fyzicky nenáročné práci je toto pracoviště tvořeno převážně ženským personálem. Jedná se například o kompletaci plastových víček plnicích per s vnitřním systémem těsnění.



Obr 7.4. Kompletace víčka složeného ze čtyř různých dílů

Při detailnějším rozkreslení tohoto pracoviště si lze všimnout, že součástí je i malý prostor vyhrazený k meziskladování. Je určen pro skladování pouze nutného materiálu, pro právě zadané zakázky. V případě dokončení zakázky je zbylé zboží vráceno zpět do skladu a prostor je připraven na příjem nových potřebných dílů. Nákres montážního oddělení je znázorněn na následujícím obrázku.



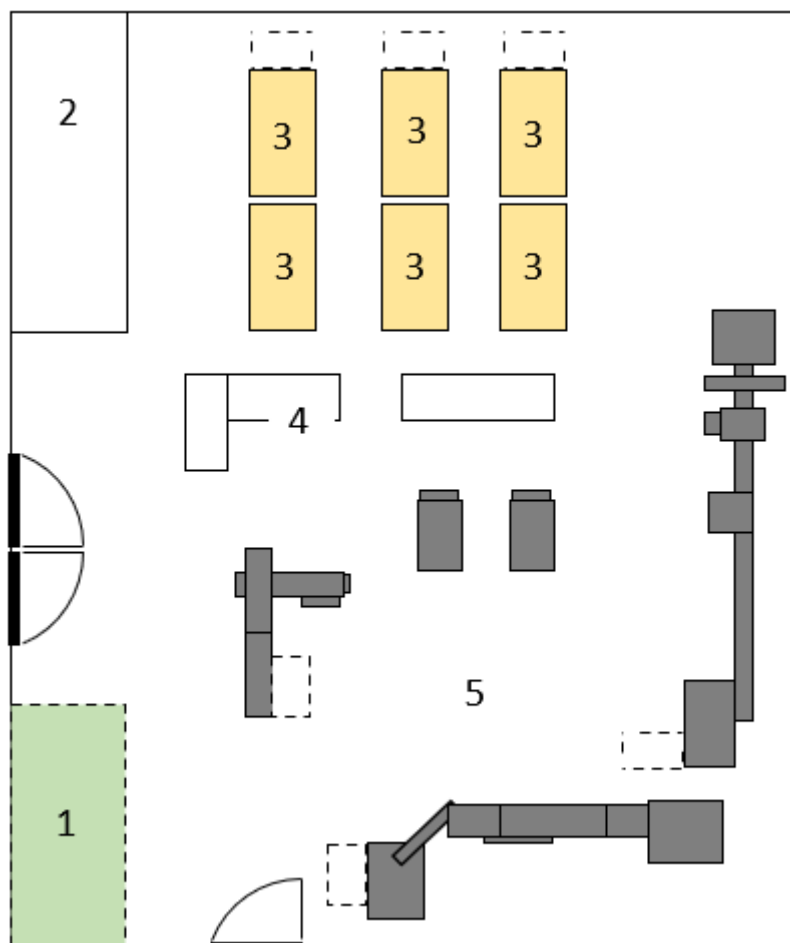
Obr 7.5. Montážní pracoviště 1

Na obrázku nalezneme rozkreslené ruční pracoviště, kde jsou přidělena čísla jednotlivým úsekům:

1. Prostor vyhrazený pro meziskladování komponentů a hotových výrobků, čekající na přeskladnění do sekce balírny.
2. Montážní pracoviště, obsahující poloautomatické stroje a přípravky.
3. Systém pro zadávání dat o zpracovaných zakázkách a výsledcích kontroly.
4. Uskladnění nutné dokumentace a návodů pro dodržení správného technologického postupu.

Právě na tomto oddělení je již úspěšně implementována metoda 5S. Zavedení této metody zvýšilo efektivitu kompletace až o několik vteřin na jeden kus výrobku. Na tomto oddělení se využívají různé vizualizační prostředky, které definují každému nástroji, přípravku, výrobní komponentě nebo hotovým dílům své místo.

Již sestavené výrobky jsou nyní připraveny k balení a jsou tedy přepraveny do oddělení balírny, kde se nachází jak pracoviště pro ruční balení, tak i pracoviště, která jsou částečně nebo zcela automatizována. Pracoviště je zobrazené na následujícím obrázku, kde si definujeme klíčová místa.



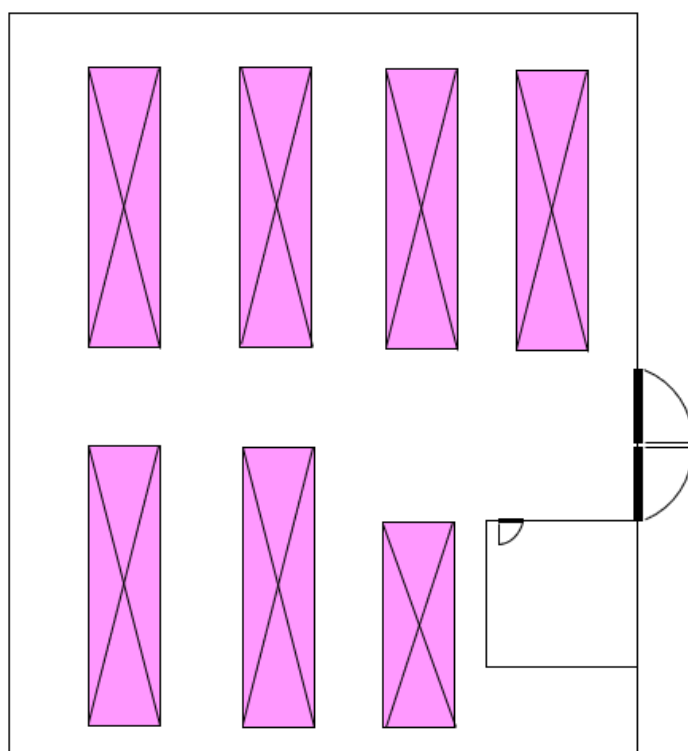
Obr 7.6. Rozvržení pracovišť v oddělení balírny

Rozlohou se jedná o jedno z nejrozsáhlejších oddělení, které můžeme rozdělit na sekci pro ruční balení, která je znázorněna žlutě a sekci, pro automatickou či poloautomatickou technologii, která je znázorněna šedě. Zeleně je znázorněno místo vyhrazené pracovníkům. Pro zjednodušení můžeme tedy pracoviště rozdělit na určité segmenty:

1. Místo vyhrazené personálu
2. Místo vyhrazené vedoucím směn
3. Oddělení pro ruční balení v případě nutnosti je možné využít i pro montáž
4. Úschovna provozních dokumentů, dokumentace kvality a potřebných nástrojů
5. Sekce automatických/poloautomatických strojů

Dále jsou také na schématu znázorněny čárkovaně prostory určené k odkládání hotových výrobků do přepravek, které jsou připraveny k odvozu do skladu hotových výrobků.

Nyní se dostáváme ke skladu, kde jsou uschovány jak jednotlivé komponenty, které jsou dle potřeby zaváženy na jednotlivá pracoviště montáže a balírny, tak i hotové výrobky připravené k expedici. Napříč celým podnikem je využíváno několik typových přepravek pro snazší skladování, stohování a jejich potřebnou manipulaci. Schématické znázornění skladu můžeme vidět na následujícím obrázku.



Obr 7.7. Sklad

Růžově jsou znázorněny regály určené pro skladování komponentů a hotových výrobků. Dále je zde malý prostor vyhrazený dispečerům a vedoucímu, který dohlíží na správný chod tohoto skladu.

Tímto je celý proces ukončen a zboží je připraveno k expedici. Za doručení zboží k zákazníkovi a další potřebné kroky zodpovídá logistický tým společnosti.

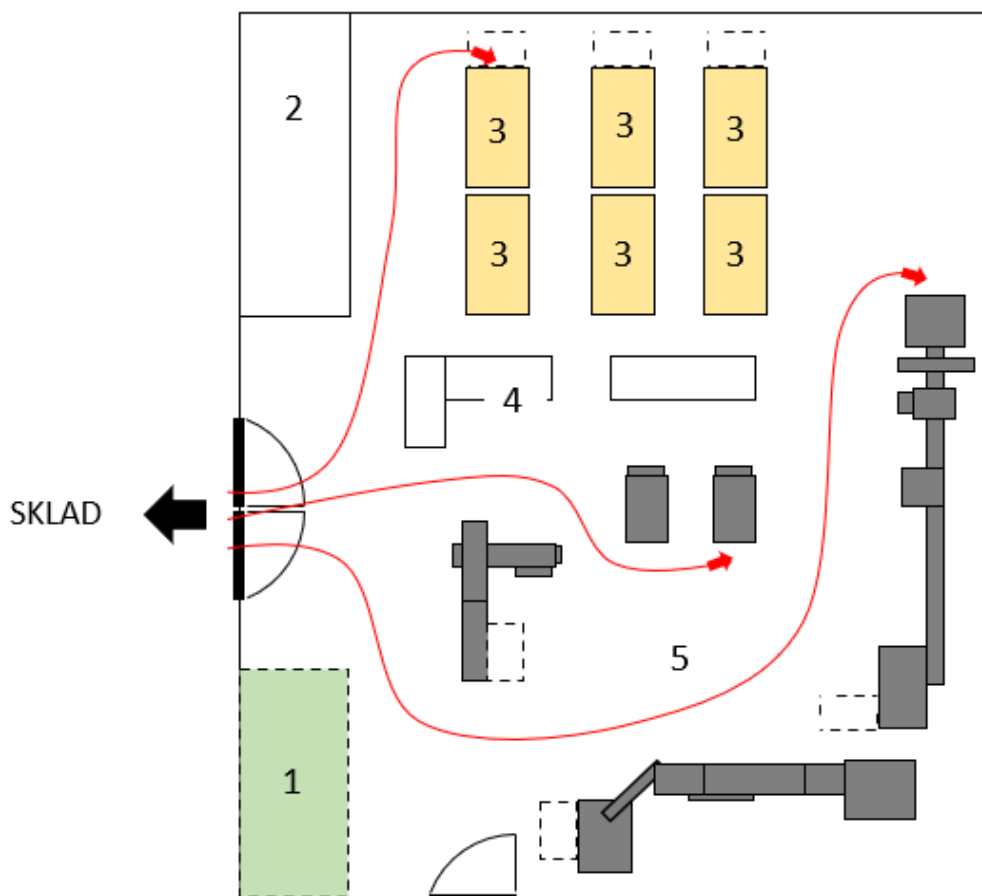
8 Optimalizace výroby

K optimalizaci výroby jsem se rozhodl zvolit právě oddělení balírny, kterou jsem vyhodnotil jako nejslabší místo výroby. Zde také dochází k velkému počtu plýtvání ve formě výroby vadných kusů.

8.1 Just in Time

Díky několika zkušenostem z brigád právě na oddělení balírny vím, že vznikaly problémy s interní logistikou při dovážce/odvážce materiálu na jednotlivá pracoviště a docházelo často k plýtvání časem ve formě čekání na materiál. Z tohoto důvodu jsem navrhl logistické řešení dodávky komponent a odvozu hotových výrobků s využitím systému kanbanových karet abychom zaručili dodání právě takového množství materiálu jaké je v danou chvíli třeba. S touto problematikou je také úzce spojena metodika JIT, kterou využijeme při vytvoření dočasných skladovacích prostor, kam budou odkládány hotové zabalené výrobky připravené k uskladnění a následné expedici.

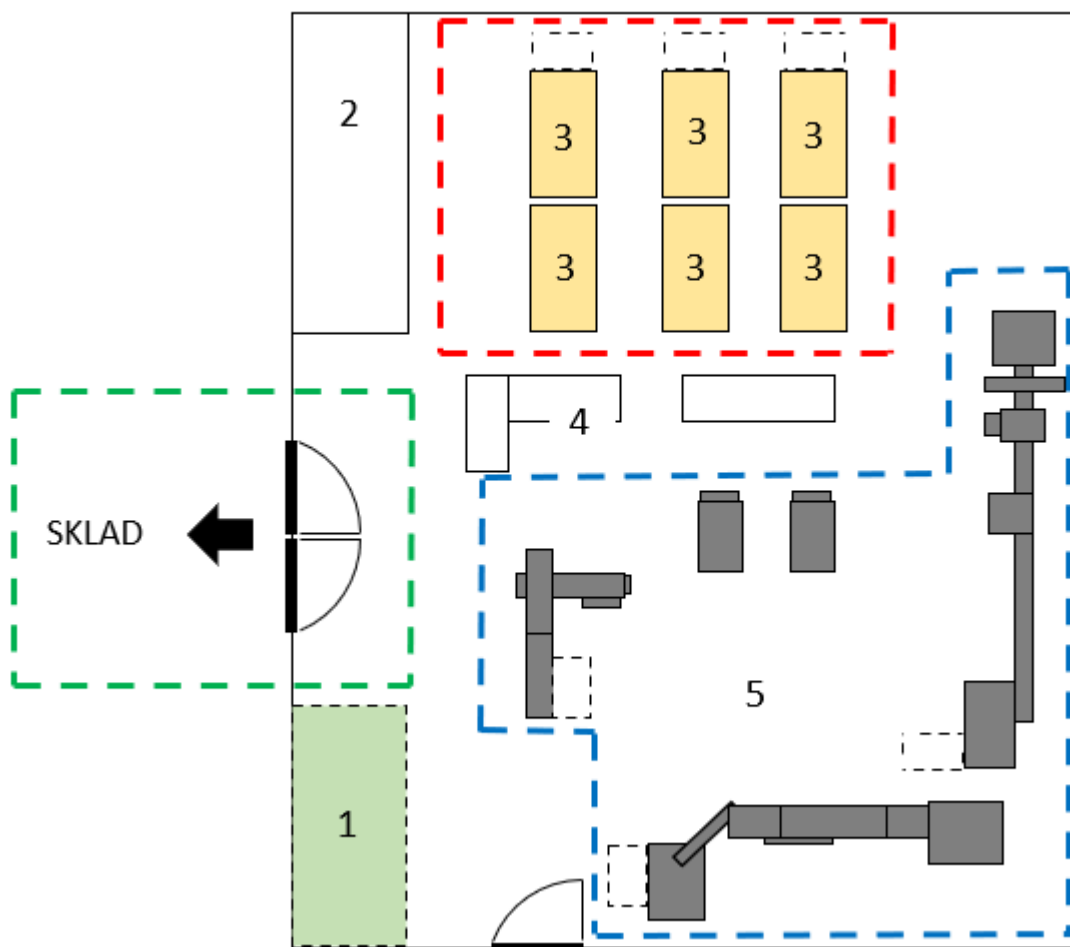
V současné situaci jsou komponenty vždy dováženy přímo ze skladu k danému pracovišti, ať už se jedná o plně automatické stroje nebo ruční balení (materiál pro ruční kompletaci je speciálně označen). Pracovník zadává do systému číslo zakázky, na které začíná pracovat. Díky systému ERP-LN je vytvořen požadavek na dodávku specifikovaných komponentů na potřebné pracoviště. Jednotlivé díly jsou navezeny, jak již bylo zmíněno v definovaných přeprávkách přímo na pracoviště. Schématické znázornění dopravy dílů na pracoviště je na následujícím obrázku.



Obr 8.1. Trasy operátorů skladu

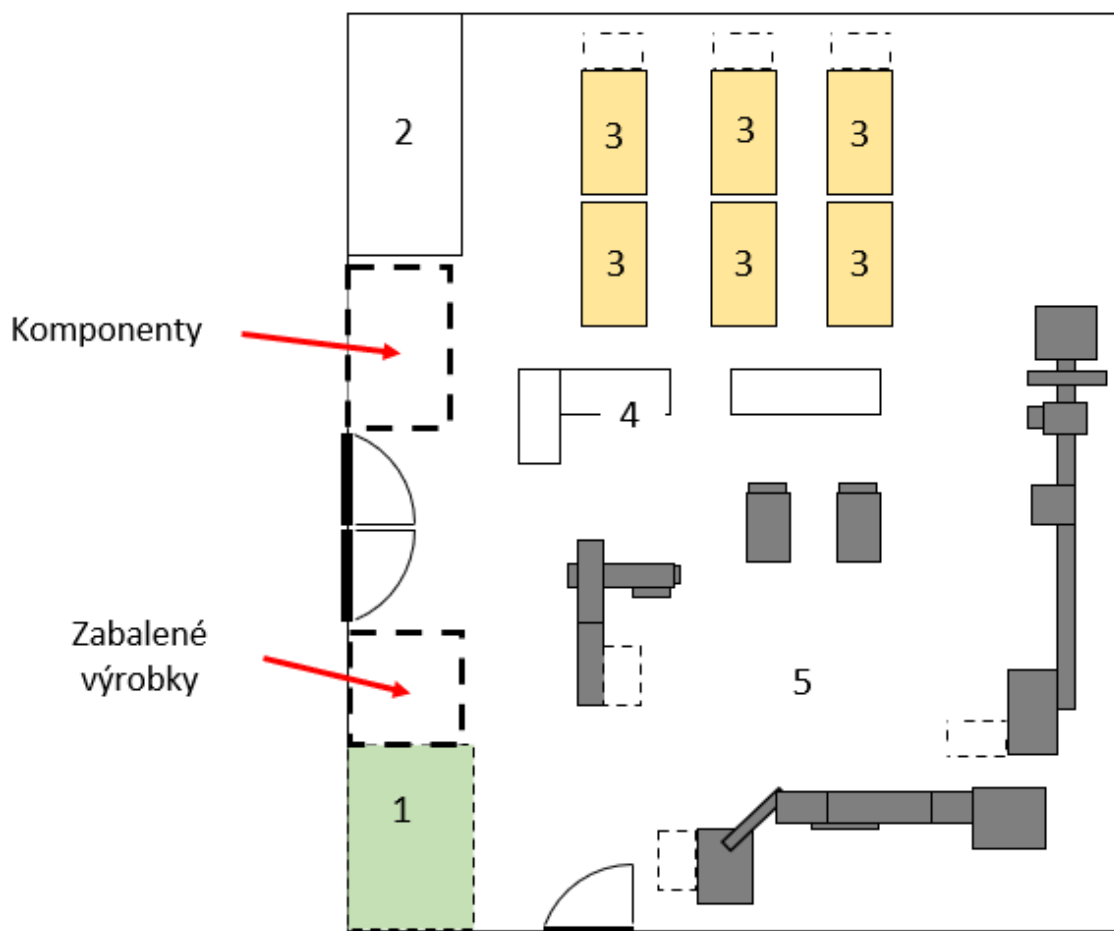
Problémem tohoto řešení je, že v případě zahájení několika zakázek najednou nebyl personál skladu schopen zajistit na všech pracovištích materiál v potřebném čase. Stejný problém nastal i v případě dokončení několika zakázek najednou a potřeby odvozu hotových výrobků. Personál skladu dle potřeby rozvážel potřebné díly až k pracovníkovi.

Z tohoto důvodu jsem navrhl řešení, které by napomohlo k efektivnější koordinaci materiálu na pracovišti. Jedná se o rozdělení pracovníků skladů do několika menších týmů, kde by každý tým obstarával určité úseky oddělení, které by byly barevně rozdělené. Jedná se o rozdělení skladníků v tomto případě do tří týmů. Rozkreslení je možné vidět na následujícím obrázku.



Obr 8.2. Rozdělení skladníků do barevně odlišených týmů

Zelený tým by dostal požadavek o zavezení definovaných dílů na pracoviště a tato informace by byla rozšířena o barvu pracoviště, kam je třeba zboží zavést. Tým zelených skladníků by tento materiál připravil na nově vzniklé dočasné překladiště, kde by podle barevného označení následně materiál vyzvedl modrý nebo červený tým a dopravil ho k příslušnému pracovišti. Nově vzniklé překladové plochy je možné vidět na následujícím obrázku. Jsou zde rozděleny prostory pro komponenty a již zabalené výrobky.



Obr 8.3. Nově navržené dočasné překladiště

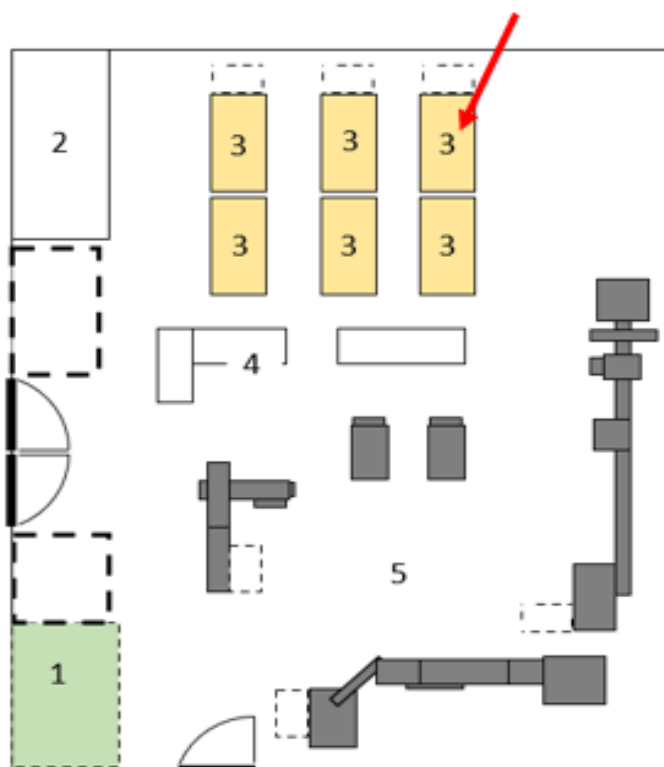
Toto řešení nám zaručí včasné dodání materiálu na potřebné pracoviště díky dobře zvládnuté koordinaci a vyloučí plýtvání kapacitou operátorů balení při čekání na nedodané komponenty. Dále také definované vymezení jednotlivých týmů nám zaručí přehledný vývoz/uskladnění zboží. Jedná se o změnu, která vyžaduje velmi nízké finanční náklady. Avšak je nutné řádné zaškolení personálu a v neposlední řadě ochota pracovníků ke změně, která je mnohdy právě klíčovým bodem.

Shrnuté jednotlivé kroky optimalizace:

1. Rozdělení pracovníků skladu do tří týmů
2. Definování pravidel a povinností daného týmu
3. Vysvětlení optimalizace pracovnímu personálu
4. Vytvoření nového překladiště – zásobníku vychystaných zakázek
5. Ověření záměru v testovacím provozu a vyhodnocení efektů

8.2 Metoda 5S

Mezi další úzká místa balení se řadí právě sekce ručního balení sady popisovačů. Je zde zvýšená kumulace produkce vadných výrobků, ať už se jedná o nedodržení balení dle vzoru, tak pouhé znečištění jednotlivých produktů, před vložením do krabiček. V této kapitole navrhnu optimalizované pracoviště ručně balené sady, složené z deseti barev popisovačů. Při podrobné analýze byly zjištěny časy jednotlivých operací a rozvrženo pracoviště. Vybrané pracoviště je znázorněno níže.



Obr 8.4. Pracoviště ručního balení

Na tomto pracovišti pracovali čtyři zaměstnanci, kteří provádí totožné činnosti. Příprava pracoviště – čištění stolu, příprava a plnění zásobníků seřazení do správného pořadí, příprava obalových komponent a materiálu pro etiketování a značení obalů. Vlastní zpracování výrobní operace – výrobku = složení kartonové krabičky, naplnění tužek ve stanoveném pořadí, uzavření obalu etiketou, uložení do skupinového obalu a po jeho celém naplnění uzavření a označení etiketou s čarovým kódem. Po analýze tohoto pracoviště jsem vytvořil návrh změny, která by vedla ke zvýšení rychlosti balení a snížení chybovosti na tomto ručním pracovišti. Níže si rozepíšeme jednotlivé kroky metody 5S, které bylo nutné nastavit.

8.2.1 Třídění

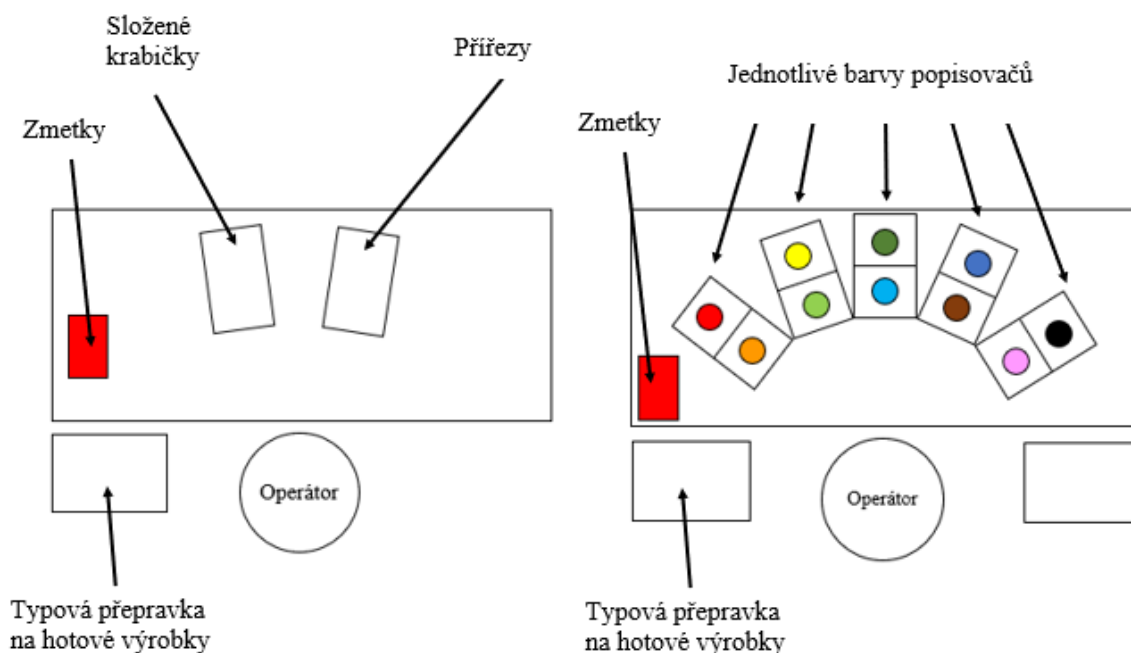
Tříděním na pracovišti dokážeme zabránit vytvoření nevhodně zabalené sady a tím i omezíme plýtvání časem personálu a materiálem.

Tento krok řeší přípravu pracoviště na přicházející zakázku. Při přijetí nové zakázky pracovník obdrží potřebnou dokumentaci, která také obsahuje přesný počet a specifikaci předepsaných výrobků v obalu. Standardně je pracovník již předem proškolen a obeznámen, že na pracovišti nesmí být jiné předměty, než předměty a díly vztažené výlučně k aktuální zakázce. Podle předpisu výrobní zakázky umístí na pracovní stůl právě a jenom typy výrobků zakázkou předepsané, čímž zamezí případnému zabalení chybných výrobků do zpracovávané zakázky.

8.2.2 Umístování

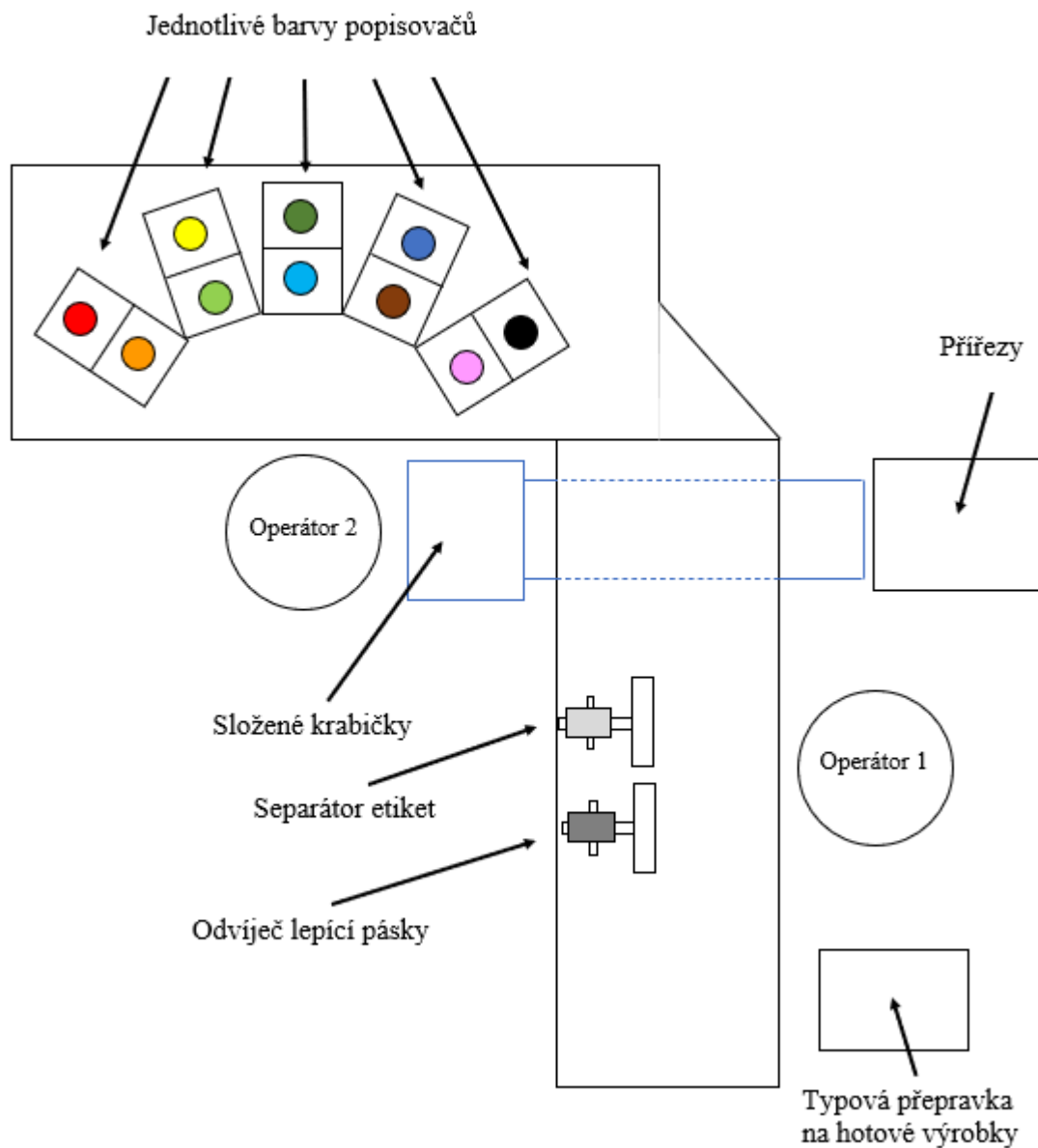
Rozmístění jednotlivých komponent na pracovním stole dokáže, nejen urychlit kompletaci jedné sady až o několik vteřin, ale dokáže snížit námahu pracovníka, který danou práci vykonává. Správně ergonomicky navržené pracoviště vyloučí i únavu z monotónně se opakujících činností, které v konečném důsledku mohou zapříčinit nižší výkon nebo dokonce pracovní neschopnost vedoucí v extrémních případech k nemocem z povolání.

Současné rozložení pracoviště můžeme vidět na následujících dvou obrázcích, neboť pracovník nejprve musel sestavit papírové krabičky a při zhotovení dostatečného počtu krabiček musel reorganizovat pracovní stůl pro následné vkládání jednotlivých barev do krabiček.



Obr 8.5. Původní rozvržení pracovní desky rozdělené do dvou etap

Tento technologický proces jsem přepracoval a došel jsem k následujícímu řešení. Místo rozdělení procesu na dvě etapy a nutnosti reorganizovat pracoviště, lze tento problém odstranit, rozdělením operací mezi dva pracovníky. Na nově navrženém pracovišti operátor 1 zajišťuje složení papírové krabičky následně hotové pouzdro předává za pomoci šoupačky k pracovišti druhého pracovníka, který se zabývá pouze plněním tužek do této krabičky. Následně se naplněná krabička opět dostává na první pracoviště, které zajistí následné kroky: uzavření krabičky, zalepení krabičky etiketou, odložení do skupinového obalu, uzavření skupinového obalu, označení skupinového obalu a odložení do typové přepravky. Takto nastavenou specifikací jsem dokázal vytvořit vyhovující ergonomické pracoviště. Díky vhodně nastavenému staktování pracovišť nebude docházet k hromadění komponent mezi jednotlivými operacemi.



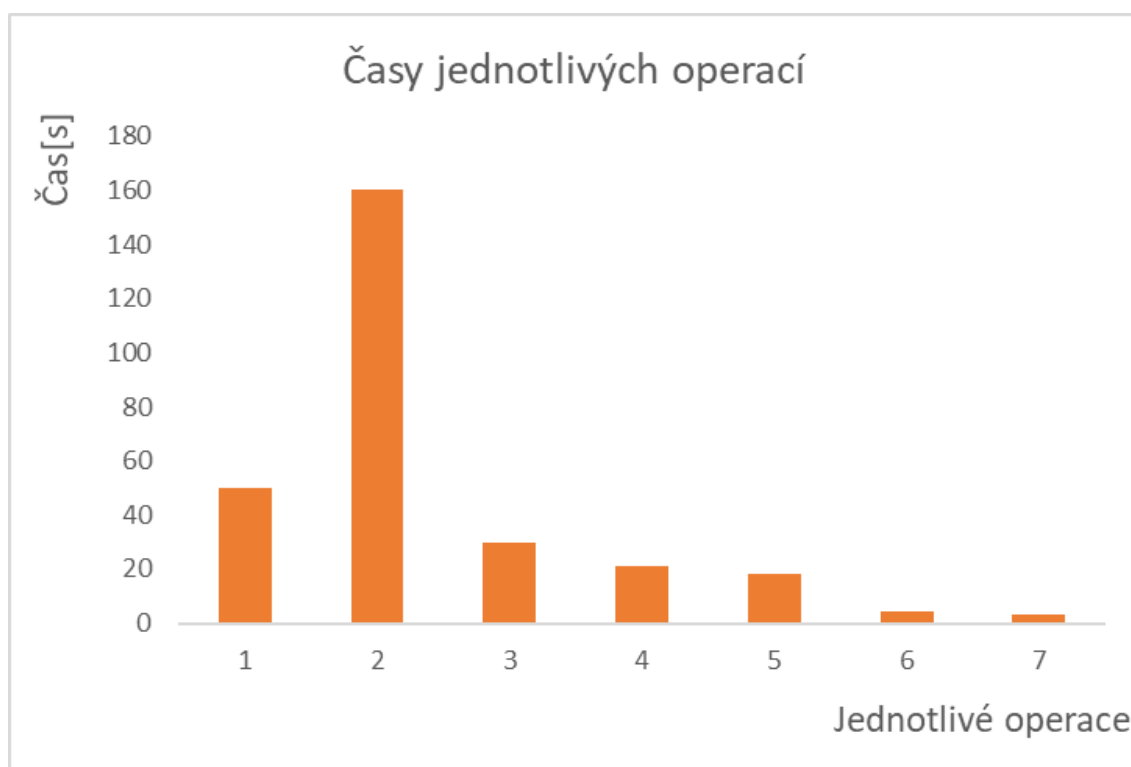
Obr 8.6. Nově navržené rozvržení pracovního stolu

Díky optimalizaci pracovní plochy dokážeme snížit celkový čas zabalení celého obalu o 25 procent, a to i za předpokladu sloučení dvou pracovníků na jedno pracoviště. Je tedy zjevné, že personální náklady na pracovníky zůstanou stejné, jedná se pouze o přesun pracovníka. Jednotlivé kroky pracovníka jsou uvedeny v následující tabulce.

Kompletace sady popisovačů				
	Úkony	Počet ve skupinovém balení [ks]	Jednicový čas [s]	Čas celého obalu [s]
1.	složení krabičky	10	5	50
2.	plnění tužek	10	16	160
3.	uzavření krabičky	10	3	30
4.	zalepení krabičky etiketou	10	2,1	21
5.	Odložení do skupinového obalu	10	1,8	18
6.	uzavření skupinového obalu	1	4,1	4,1
7.	označení skupinového obalu etiketou	1	3,1	3,1
Celkový čas				286,2

Obr 8.7. Původní čas jednotlivých operací jednoho operátora

Nevhodně navržené pracoviště vedlo k plýtvání časem. Jedním z hlavních důvodů časových ztrát byla i reorganizace pracoviště při přechodu na plnění popisovačů do krabiček. Na následujícím grafu je možné vidět časy jednotlivých operací.



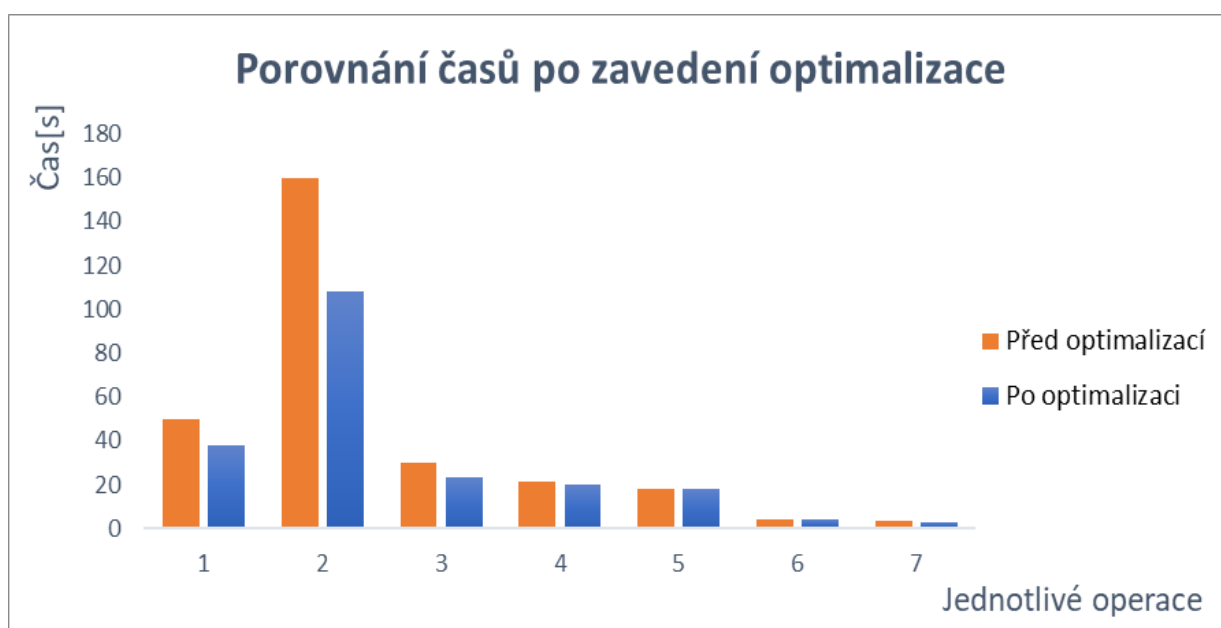
Obr 8.8. Původní čas jednotlivých operací jednoho operátora

Po implementaci specializace jsme dokázali zkrátit operační časy, vyvážit časy jednotlivých operací a zkrátit potřebný čas pro kompletaci sady o 25 procent. Implementovali jsme na pracoviště několik opatření jako je nakloněná rovina pro posun hotových krabiček, aplikátor etiket a odvíječ lepící pásky. Postup kompletace je možné vidět na následujícím obrázku.

Kompletace sady popisovačů							
	Úkony	Operátor 1			Operátor 2		
		Počet ve skupinovém balení [ks]	Jednicový čas [s]	Čas celého obalu [s]	Počet ve skupinovém balení [ks]	Jednicový čas [s]	Čas celého obalu [s]
1.	složení krabičky	10	3,8	38	10		
2.	plnění tužek	10			10	10,8	108
3.	uzavření krabičky	10	2,3	23	10		
4.	zalepení krabičky etiketou	10	2	20	10		
5.	Odložení do skupinového obalu	10	1,8	18	10		
6.	uzavření skupinového obalu	1	4,1	4,1	1		
7.	označení obalu etiketou	1	2,9	2,9	1		
Čas jednoho operátora				106			108
Celkový čas						214	

Obr 8.9. Časy jednotlivých operací po optimalizaci pracoviště

Porovnání časů před a po optimalizaci pracoviště je možné vidět na následujícím grafu.



Obr 8.10. Porovnání časů před a po optimalizaci

8.2.3 Čistota

Pracoviště by nemělo obsahovat jiné než potřebné předměty k aktuální zakázce. Častým problémem je konzumace jídla a tekutin přímo u pracovního stolu, to často vede ke znečištění komponent a tím i jejich znehodnocení.

Z tohoto důvodu jsem navrhl jednoduchá pravidla upravující konzumaci jídla a tekutin pouze v prostoru tomu určeném. Dále návrh obsahuje pravidlo předepisující vyčištění pracovní plochy před započítím práce a úklid pracoviště po ukončení pracovní směny nebo každé výrobní objednávky tak, aby se zabránilo pomíchání komponent v po sobě následujících výrobních objednávkách.

8.2.4 Standardizace

Součástí výrobní dokumentace je pracovní postup, který pracovníkovi dává jednoduchý návod, jak správně postupovat při balení rolerů do skupinového obalu. Tento návod také obsahuje fotografickou předlohu správně zabalené sady rolerů nebo skutečný balicí vzor. Takový dokument se na mnou popisovaném pracovišti nazývá „Operační návodka“.

Další součástí výrobní dokumentace je protokol o provádění kontroly jakosti obsahující předpis požadovaných kontrol, které je operátor povinen provádět a protokolovat jejich četnost a časové rozložení v průběhu výrobní objednávky. Systém řízení výroby podle normy ISO 9001 předepisuje takovou standardní dokumentaci pro každou výrobní operaci napříč popisovanou firmou.

8.2.5 Udržení

Nejtěžším krokem této metodiky je právě krok „udržení“, kdy se snažíme personál vést k dodržování nastavených pravidel. Častým problémem bývá, že při nastavení takovéto metodiky není problém samotná reorganizace pracoviště, ale právě udržení nastavených pravidel. Objektívni hodnocení fungování nastavených pravidel je nastaveno auditním systémem napříč celou výrobní firmou podle zásad normy ISO 9001.

System interního auditování procesů zajišťuje skupina interních auditorů v pravidelných intervalech. Výsledek auditu jednotlivých pracovišť je bodovým systémem vizualizován a vývoj trendu je součástí periodického hodnocení procesů firmy. Hrubé závady v dodržení nastavených pravidel mohou být podnětem i pro úpravu prémiového hodnocení dotčených kolektivů.

Tab. 8.1. Arch pro hodnocení metody 5S

	Pracoviště 1		Pracoviště 2	
1				
2				
3				
4				
SUMA				

Hodnotící arch zobrazený výše zahrnuje obě pracoviště, na která je dohlíženo. Číslo „1 až 4“ představují jednotlivé kroky metody 5S. Suma nám pak dává průměr dosažených bodů. Přičemž se hodnotí známkou 1 až 5 přičemž 1 je stoprocentní splnění všech předepsaných pravidel.

Jako motivaci k dodržování těchto pravidel byly vytvořeny prémie, jejichž výše je odstupňována podle preciznosti dodržování pravidel.

Tab. 8.2. Motivace zaměstnanců formou prémie

Suma	Prémie [%]
4 až 6	100
6 až 12	80
12 až 16	50
16 až 20	25

8.3 Implementace agilních technik

V této kapitole se budu věnovat implementaci metody SCRUM. Po poradě s vedením, bylo rozhodnuto, že agilní přístup bude využit pro redesign obalu. Tento projekt je dlouhodobě očekávaný a použití této metody může plynulost a rychlost projektu zvýšit. Bude se jednat o tým šesti pracovníků. Implementace metody bude rozdělena na Produktový backlog, Sprint backlog, Přírůstek.

8.3.1 Cíle projektu

Cílem tohoto projektu bude rychlý a efektivní přechod ze starého obalu na nový. Důležitou vlastností projektu je dokončení projektu v předem definovaném čase. Nejedná se o nikterak velký projekt, avšak samotné zdržení projektu může znamenat velké finanční ztráty pro společnost.

8.3.2 Produktový backlog

Produktový backlog můžeme volně přeložit jako „záznam aktivit“. Jedná se o soupis veškerých vlastností nebo aktivit, které by měl daný projekt obsahovat. Tyto vlastnosti se sepisují do tzv. user stories. V našem případě se bude jednat o následující body.

User stories projektu

Jako zákazník chci snadno vyndat zvýrazňovač z obalu

Jako zákazník nechci zbytečně velký obal

Jako zákazník chci obal, který bude zároveň sloužit jako stojánek.

Jako zákazník nechci platit zbytečně moc peněz.

Jako zákazník chci líbivý obal.

Jako výrobce nechceme nakupovat nové stroje. Použijeme stávající.

Jako výrobce chceme, aby byl zajímavý vzhled obalu, aby předváděl přednosti zabaleného výrobku.

Jako výrobce chceme mít obal ekologický, aby ve výrobě nevznikal drazé likvidovaný odpad.

Jako výrobce chceme rychle připravit pracovní plochy k okamžitému spuštění

změněné výroby.

Jako výrobce chceme tyto obaly využít i pro zahraniční trh – musí obsahovat zákonem definované informace v jazykových mutacích.

Dalším krokem této metody je přiřadit prioritu jednotlivým stories. Úloha s nejvyšší prioritou bude rozpracována jako první. V Našem případě seřazené požadavky budou následovné:

1. Jako zákazník nechci platit zbytečně moc peněz.
2. Jako výrobce chceme mít obal ekologický.
3. Jako zákazník chci líbivý obal.
4. Jako zákazník chci snadno vyndat zvýrazňovač z obalu.
5. Jako zákazník chci obal, který bude zároveň sloužit jako stojánek.
6. Jako výrobce nechceme nakupovat nové stroje. Použijeme stávající.
7. Jako zákazník nechci zbytečně velký obal.
8. Jako výrobce chceme připravit pracovní plochy k okamžitému spuštění výroby.
9. Jako výrobce chceme, aby byl zajímavý vzhled obalu.
10. Jako výrobce chceme tyto obaly využít i pro zahraniční trh.

8.3.3 Sprint backlog

V této podkapitole si jednotlivé požadavky rozdělíme do jednotlivých sprintů. K těmto sprintům přiřadíme časové úseky, po které je nutné daný sprint stihnout zpracovat. Zde si také vytvořím soupis veškerých kroků, které se budou v jednotlivých sprintech vykonávat. Důležité je poznamenat, že během projektu metodou agilních technik dochází k náhodným situacím, které nejsou nikde, zaznamenány ani očekávány a je nutné je řešit okamžitě v rámci týmu.

Následující tabulka předkládá návrh rozdělení jednotlivých sprintů s požadovanými úkoly. Dále obsahuje časové rozmezí do kdy je třeba jednotlivý sprint zvládnout

Tab. 8.3. Rozdělení sprintů

Rozdělení sprintů	Čas (dny)
Sprint 1	22
Naplánování mezních termínů	
Rozvržení práce	
Seznámení všech zúčastněných stran s projektem	
Rozdělení práce mezi členy týmu	
Zhodnocení prvního sprintu - schopnost práce v týmu, schopnost plnit úkoly včas	
Sprint 2	70
Průzkum trhu za účelem nalezení vhodného materiálu na obal	
Vypracování několika variant konceptů	
Práce na vzhledu krabičky	
Konstrukční zpracování vybraných variant	
Předložení finálního návrhu obalu	
Zhodnocení druhého sprintu	
Sprint 3	110
Zavedení do výroby	
Výroba a vzorkování nových nástrojů, nastavení strojů	
Nultá série a vyhodnocení chybových příčin	
Vypracování výrobní dokumentace	
Zaškolení personálu	
Zhodnocení třetího sprintu	
Sprint 4	60
Udržení výroby	
Zhodnocení celého projektu - kladné ale i záporné	
Celkem	262

Při sestavení jednotlivých sprintů je nutné z počátku počítat, že nastavené časy se mohou lišit. Roli v tom hraje například nesehranost týmu. Po určitém čase bychom se měli blížit k odhadovaným časům jednotlivých sprintů.

Nepostradatelným krokem po ukončení sprintu je analyzovat průběh celého jednoho cyklu. Jak probíhala komunikace v týmu nebo jestli bylo vhodné rozvržení činností či nikoliv. Je třeba, aby členové týmu komunikovali otevřeně, aby byl tým schopen ponaučit se ze svých chyb. Dobrým pomocníkem je přitom používání tzv. SCRUM nástěnky, kde nalezneme rozepsané jednotlivé úlohy pro dané dny. To lze

následně využít pro zhodnocení celého sprintu. Tyto úkony se mohou přesouvat i v rámci denních schůzek, které jsou využívány. Nejedná se o dlouhé porady, ale jen o krátké výstižné sezení pro řešení aktuálních problémů.

8.3.4 Návrh SCRUM týmů

V této podkapitole si vytvoříme návrh SCRUM týmů, který se bude skládat z Product Ownera, Development týmu a Scrum Mastera.

Product owner

Jedná se o osobu, která komunikuje mezi SCRUM týmem a okolím. Tato osoba má na starost celý Produktový Backlog. V ideálním případě je zvolena osoba, která dokáže dobře komunikovat, motivovat a díky zkušenostem efektivně rozhodovat. Z tohoto důvodu bych navrhl na tuto pozici pracovníka, který má nejvíce zkušeností s řízením projektů a komunikací s týmem – v daném případě technolog oddělení.

Development tým

SCRUM tým by byl složen z šesti členů. Tým může být složen z různě zaměřených pracovníků, avšak za výsledek zodpovídá jako celek. Zde by se jednalo o dva členy z oddělení marketingu, dva členy z oddělení balírny a dva členy z jiných oddělení spojených s procesy návrhu a designu obalů. Například konstruktéra a referenta prodeje.

Scrum Master

Zvolená osoba dohlíží na dodržování zásad Scrum metody a je jakýmsi sluhou pro celý tým, který je pak schopen věnovat se jen svému projektu. Na tuto pozici navrhuji pracovníka z oddělení řízení kvality.

8.3.5 Návrh denního „Scrumu“

Zde si uvedeme průběh „denního scrumu“. Bude se jednat pouze o návrh, je tedy možné, že dle potřeby může být tento návrh přepracován. Při návrhu denního Scrumu je nutné brát v potaz, že se jedná o velice krátkou poradu, kdy se kontroluje průběh daného sprintu a plánují se činnosti na následující den.

Denní SCRUM	
Čas	Událost
9:00 - 9:05	Rekapitulace předešlého dne.
9:05 - 9:15	Jednotliví pracovníci hodnotí průběh jejich činností popřípadně řeší vzniklé komplikace.
9:15 - 9:20	Plánování práce na následující den.

Obr 8.11. Denní Scrum

Denní porady jsou často vedeny přibližně do dvaceti minut. Jelikož se jedná o krátkou poradu, která je svolána každý den není třeba porady zbytečně natahovat a prodlužovat. Charakter porady je v podstatě každý den stejný. Může se lišit vzniklými nečekanými problémy, které je nutné okamžitě vyřešit. Podstatnou vlastností těchto porad je, aby Scrum Master zajistil vše potřebné, aby se tým mohl plně věnovat dané problematice. V neposlední řadě je nutné si uvědomit, že poradu by měl vést právě development tým nikoliv vedení.

8.3.6 Návrh Scrum událostí

V této kapitole uvedu vzorové plánování Scrum událostí. Vzorový harmonogram bude vstažen ke Sprintu 1. Tento návrh může být použit i pro následující sprinty, je nutné pouze aktualizovat na daný sprint. Jedná se o harmonogram schůzek či událostí v průběhu daného sprintu.

Týden 1: Plánování celého sprintu + denní Scrum – zde je nutné počítat s tím, že první schůzka ohledně plánování celého Scrumu může trvat výrazně déle, než se předpokládalo.

Pondělí
9:00 - 13:00 Plánování Sprintu
Úterý
9:15 - 9:30 Denní Scrum
Středa
9:15 - 9:30 Denní Scrum
Čtvrtek
9:15 - 9:30 Denní Scrum
Pátek
9:15 - 9:30 Denní Scrum

Obr 8.12. Plánování Scrum událostí

Týden 2, 3, 4: Práce na jednotlivých úkolech daného Sprintu + každé ráno denní Scrum.

Pondělí
9:15 - 9:30 Denní Scrum
Úterý
9:15 - 9:30 Denní Scrum
Středa
9:15 - 9:30 Denní Scrum
Čtvrtek
9:15 - 9:30 Denní Scrum
Pátek
9:15 - 9:30 Denní Scrum

Obr 8.13. Plánování Scrum událostí

Týden 5: Dokončení Sprintu + příprava na následující.

Pondělí	
9:15 - 9:30	Denní Scrum
Úterý	
9:00 - 11:00	Rekapitulace Sprintu
11:00 - 13:00	Zhodnocení dokončeného Sprintu
13:30 - 17:00	Plánování dalšího sprintu

Obr 8.14. Plánování Scrum událostí

9 Zhodnocení navržených opatření

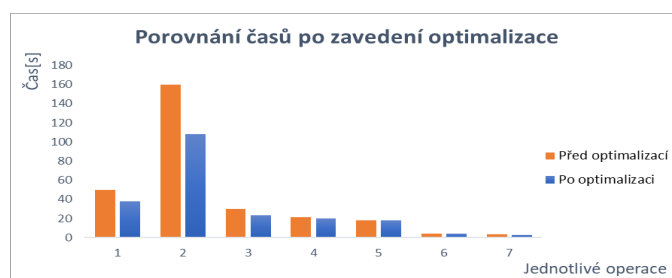
První optimalizace pracoviště se týkala vyskladňování/uskladňování zboží mezi oddělením skladu a balírnou. Zde docházelo k časovým ztrátám, kdy pracovníci museli čekat na dodání zboží potřebného pro novou zakázku, a naopak odvoz již zpracované zakázky. Z tohoto důvodu jsem zde za pomoci kanbanových karet a metody JIT zavedl několik opatření. V první řadě jsem vytvořil dočasné překladiště, které slouží k přípravě komponent na následující zakázku a následný odvoz hotových zakázek.

Tým skladníků jsem rozdělil do tří skupin. Přičemž Skupina zeleného týmu obstarávala pouze odvoz/přívoz mezi skladem a dočasným překladištěm. Zbylé dva týmy si rozdělily prostor balírny do dvou sektorů, kde každý tým obstarával jeden sektor a tím bylo zajištěno dodání či odvoz zakázek a nedocházelo k plýtvání časem.



Obr 8.15. Rozdělení skladníků do barevně odlišených týmů

Jako druhou optimalizací pracoviště jsem vybral úsek ručního balení, kde jsem implementoval metodu 5S. Zavedením této metody na pracoviště bylo docíleno snížení potřebného času na kompletaci jednoho kusu komponent o 25 procent. Dále se povedlo staktovat dva pracovníky a tím i zamezit hromadění zboží mezi jednotlivými operacemi. Porovnání časů před a po optimalizaci jsou patrné z následujícího grafu.



Obr 8.16. Porovnání časů před a po optimalizaci

V závěru mé diplomové práce jsem aplikoval agilní metodu Scrum na projekt týkající se redesignu obalu na psací potřeby. Zde jsem uvedl cíle daného projektu, produktový backlog a definoval jsem jednotlivé sprinty. To je možné vidět na následujícím obrázku.

Rozdělení sprintů	Čas (dny)
Sprint 1	22
Naplánování mezních termínů	
Rozvržení práce	
Seznámení všech zúčastněných stran s projektem	
Rozdělení práce mezi členy týmu	
Zhodnocení prvního sprintu - schopnost práce v týmu, schopnost plnit úkoly včas	
Sprint 2	70
Průzkum trhu za účelem nalezení vhodného materiálu na obal	
Vypracování několika variant konceptů	
Práce na vzhledu krabičky	
Konstrukční zpracování vybraných variant	
Předložení finálního návrhu obalu	
Zhodnocení druhého sprintu	
Sprint 3	110
Zavedení do výroby	
Výroba a vzorkování nových nástrojů, nastavení strojů	
Nultá série a vyhodnocení chybových příčin	
Vypracování výrobní dokumentace	
Zaškolení personálu	
Zhodnocení třetího sprintu	
Sprint 4	60
Udržení výroby	
Zhodnocení celého projektu - kladné ale i záporné	
Celkem	262

Obr 8.16. Rozdělení Sprintů

Zde jsou stanovené časové úseky, po které by měl být daný sprint zvládnut. Dále jsem vytvořil vzorový návrh Scrum událostí, který je rozšířen o ukázkou průběhu denní Scrum porady.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo představit metody pro optimalizaci výroby a následné implementování vybraných metod přímo do reálného prostředí. Avšak díky nastalé situaci a nařízení vlády nebylo možné implementovat navržená řešení přímo ve výrobním procesu. Z tohoto důvodu byly návrhy předloženy vedení podniku, ale již nedošlo k jejich implementaci. Kritické připomínky a podněty vzniklé při konzultaci s vedoucím dotčeného provozu jsem zpracoval a použil k optimalizaci výše popsaných řešení. V první části se věnuji analýze vybraných metod pro optimalizaci výroby, kde se snažím jednotlivé metody rozebrat, popřípadě uvést vhodnost jejich použití. Jednu kapitolu jsem věnoval využívání agilních metod pro řešení menších projektů. V praktické části práce jsem vypracoval návrhy pro optimalizování výroby v úseku balírny za pomoci metody 5S a JIT. Závěr práce je věnován metodě Scrum, kterou jsem využil na projekt týkající se redesignu obalu na fixy.

Jako první návrh řešení pro optimalizaci pracoviště balírny jsem využil metodu JIT a systém kanbanových karet. S využitím těchto dvou metod jsem vytvořil tři týmy skladníků, které byly rozděleny dle barev a každý tým zastával definované operace. Optimalizace tras a pohybů těchto týmů vede k odstranění prodlev v dodání potřebných komponent pro další zakázky k pracovním stolům. Druhé navržené řešení bylo postaveno na metodě 5S, kde jsme dokázali díky přepracování pracoviště odstranit zbytečné plýtvání času a zefektivnit pracoviště pro balení kancelářských potřeb. Poslední návrh řešení se týkal metody Scrum, kde jsem tuto agilní techniku využil na projektu pro přepracování tvaru pouzdra na rolery.

Jak již bylo zmíněno díky nastalé situaci se jedná pouze o návrhy řešení, které lze implementovat po rozvolnění vládou nařízených pravidel. Je možné prozatím připravit organizační a technické předpoklady k navrženým řešením. Výsledek výše popsaného příkladu ukazuje, že tato řešení mohou přinést celkem značné úspory času, a tedy i nákladů. Ovšem je velmi důležité při uvedení těchto metod do procesu analyzovat průběh implementace a navržené řešení v případě potřeby upravit, pro lepší efektivitu procesů.

Seznam literatury a informačních zdrojů

- [1] PASCAL DENNIS. Lean Production Simplified. *Taylor & Francis Group* [online]. 2007 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: file:///D:/Stažené (D)/9780429248412_googlepreview.pdf
- [2] JEFFREY K. LIKER. *The Toyota way*. 2015.
- [3] LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. *A BRIEF HISTORY OF LEAN* [online]. 2000 [vid. 2020-03-12]. Dostupné z: <https://www.lean.org/whatslean/history.cfm>
- [4] CZ, TOYOTA: TOYOTA MATERIAL HANDLING. *TOYOTA: TOYOTA MATERIAL HANDLING CZ* [online]. 2015 [vid. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/toyota-lean-academy/vyrobni-system-toyota/>
- [5] NĚMEČEK, Jakub. *Metody TPS ve výrobě rozvaděčů* [online]. 2015 [vid. 2020-02-15]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=104043
- [6] PETR KELLO. *Přechod z funkčního na procesní řízení* [online]. 2007 [vid. 2020-02-20]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/rr4jx/BP_Petr_Kello_167231.pdf
- [7] MANAMEGENTMANIA. *Řízení procesů* [online]. 2016 [vid. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-procesu>
- [8] MANAGEMENTMANIA. *Procesní řízení* [online]. 2019 [vid. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/procesni-rizeni>
- [9] ABOUT BERNIE ROSEKE, P.ENG., PMP. *7+1 plýtvání* [online]. 2019 [vid. 2020-02-26]. Dostupné z: <https://www.projectengineer.net/the-7-types-of-muda/>
- [10] JIŘÍ BENEDIKT. *Plýtvání* [online]. 2019 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.jiribenedikt.com/8-druhu-plytvani/>
- [11] SVĚT PRODUKTIVITY. *Čekání* [online]. 2012 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-cekani.htm>
- [12] NAWRAS SKHMOT. *Lean way. 2016* [online]. [vid. 2020-03-09]. Dostupné z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>
- [13] LEANMANUFACTURINGTOOLS.ORG. *Typy plýtvání* [online]. 2015 [vid. 2020-03-09]. Dostupné z: <https://leanmanufacturingtools.org/77/the-seven-wastes-7-mudas/>
- [14] AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ. *Metody a nástroje zlepšení* [online]. 2005 [vid. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>
- [15] BC. MICHAL PERUTKA. *analýza hodnotového toku* [online]. 2010 [vid. 2020-03-11]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=40712

- [16] DOC. ING. MILAN ŠIMON, Ph.D. *Kanban* [online]. 2014 [vid. 2020-03-12]. Dostupné z: <http://m.systemonline.cz/rizeni-vyroby/kanban-vyroba-tahem.htm>
- [17] ING. VÁCLAV VÍTEK. *Kanban* [online]. 2012 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Kanban.htm>
- [18] SVĚTPRODUKTIVITY. *Kaizen* [online]. 2012 [vid. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Kaizen.htm>
- [19] ROI MANAGEMENT CONSULTING AG. *Kaizen* [online]. 2012 [vid. 2020-03-16]. Dostupné z: https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/kaizen#.Xnx5_6HQiUk
- [20] IKVALITA. *Poka - Yoke* [online]. 2012 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=139>
- [21] SIGMA, Lean six. *Poka - Yoke* [online]. 2020 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/poka-yoke-vizualizace/>
- [22] ING. JIŘÍ CHALOUPKA. *Poka - Yoke* [online]. 2008 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: <http://www.chaloupka-kvalita.cz/poka-yoke>
- [23] MANAGEMENTMANIA. *workflow* [online]. 2018 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/workflow>
- [24] STAINER. *Workflow* [online]. 2019 [vid. 2020-03-10]. Dostupné z: http://home.zcu.cz/~steiner/KOPO/Prednasky/8_Prednaska_8_WF.pdf
- [25] CARDA, Kunstová. *Workflow*. 2001.
- [26] RENÉ ŠMÍD. *WORKFLOW A OBĚH DOKUMENTŮ* [online]. 2011 [vid. 2020-03-20]. Dostupné z: https://theses.cz/id/dqyp3f/BP_31614.pdf
- [27] LUCIE CIENCIALOVÁ. *ARIS* [online]. [vid. 2020-03-15]. Dostupné z: https://archiv.elearning.fpf.slu.cz/pluginfile.php/17646/mod_resource/content/0/Prednasky/ISII-3.pdf
- [28] BC. PETRA LANGROVÁ. *Zlepšování podnikových procesů* [online]. 2009. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/o3tdh/DPVerejnaCast.txt>
- [29] ZDENĚK FORMAN. *BSC* [online]. 2013 [vid. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/balanced-scorecard/>
- [30] [HTTPS://BALANCEDSCORECARD.ORG](https://BALANCEDSCORECARD.ORG). *BSC* [online]. 2006 [vid. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://balancedscorecard.org>
- [31] JAN PETR TYL, JIŘÍ SKALICKÝ, Jiří Vacek. *Agilní projektový management*.
- [32] BC. PETR HAMALA. *Agilní metody v projektovém řízení*. 2016.
- [33] BC. MARTIN GARČA. *Agilní přístupy v projektovém řízení*. 2014.
- [34] ZUZANA ŠOCHOVÁ, Aduard Kunc. *Agilní metody řízení projektů*. B.m.: Computer Press Brno, 2014.

Seznam obrázků

Obr. 1.1. Řemeslná výroba – převzato

Z: https://www.ruthtrumpold.id.au/destech/?page_id=273

Obr.1.2. Masová výroba – převzato

Z: <https://www.creativesafetysupply.com/articles/mass-production/>

Obr. 1.3. Znázornění Toyota Production System – převzato

Z: https://www.researchgate.net/figure/http-wwwtoyota-forkliftseu-en-company-Toyota-Production-System-Pages-default.aspx_fig1_312213247

Obr. 2.1. Schéma funkcionální organizační struktury – převzato

Z: <https://publi.cz/books/114/03.html>

Obr 2.2. Schéma procesního řízení podniku – vlastní

Obr 3.1. Nadvýroba – převzato

Z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Obr 3.2. Zbytečné zásoby – převzato

Z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Obr 3.3. Čekání – převzato

Z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Obr 3.4. Porovnání rozdílné manipulace – převzato

Z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Obr 3.5. Efektivní plánování pohybu – převzato

Z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Obr 3.6. Nadbytečné zpracování – převzato

Z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Obr 3.7. Omezení výroby vadných kusů – převzato

Z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Obr 3.8. Zapojení zaměstnanců při optimalizaci výroby – převzato

Z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Obr 4.1. Používané symboly při tvoření procesní analýzy – vlastní

Obr 4.2. Používané symboly při tvoření procesní analýzy – převzato

Z: <https://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>

Obr 4.3. Používané symboly pro mapování hodnotového toku – převzato

Z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=144950

Obr 4.4. Mapa současného stavu – převzato

Z: https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/32374/1/BP_Filip_Ciml.pdf

Obr 4.5. Mapa budoucího stavu – převzato

Z: https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/32374/1/BP_Filip_Ciml.pdf

Obr 4.6. Systém tahové výroby – převzato

Z: <http://m.systemonline.cz/rizeni-vyroby/kanban-vyroba-tahem.htm>

Obr 4.7. Just in Time – převzato

Z: <https://www.alfraconsulting.eu/lean-for-logistics-processes-jit-training/>

Obr 4.8. Cyklus kanbanových karet – převzato

Z: <http://m.systemonline.cz/rizeni-vyroby/kanban-vyroba-tahem.htm>

Obr 4.9. Kanbanová karta – převzato

Z: <http://m.systemonline.cz/rizeni-vyroby/kanban-vyroba-tahem.htm>

Obr 4.10. Implementace kaizen napříč podnikem – převzato

Z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Kaizen.htm>

Obr 4.11. Mechanismy Poka – Yoke – převzato

Z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=139>

Obr 4.12. Mechanismy Poka – Yoke – převzato

Z: <https://www.pinterest.se/pin/539095017874854318/>

Obr 6.1. Schéma SCRUM metodiky – vlastní

Obr 6.2. Schéma XP metodiky [32] – převzato

Obr 7.1. Vstříkovací lis Krauss Maffei – vlastní

Obr 7.2. Nahrazení běžných šroubů rychlo upínkami – vlastní

Obr 7.3. Výroba z plastu – vlastní

Obr 7.4. víčko složené ze čtyř různých dílů – vlastní

Obr 7.5. Montážní pracoviště 1- vlastní

Obr 7.6. Rozvržení pracovišť v oddělení balírny – vlastní

Obr 7.7. Sklad – vlastní

Obr 8.1. Trasy operátorů skladu – vlastní

Obr 8.2. Rozdělení skladníků do barevně odlišených týmů – vlastní

Obr 8.3. Nově navržené dočasné překladiště – vlastní

Obr 8.4. Pracoviště ručního balení – vlastní

Obr 8.5. Původní rozvržení pracovní desky rozdělené do dvou etap – vlastní

Obr 8.6. Nově navržené rozvržení pracovního stolu – vlastní

Obr 8.7. Původní časy jednotlivých operací – vlastní

Obr 8.8. Původní časy jednotlivých operací – vlastní

Obr 8.9. Časy jednotlivých operací po optimalizaci pracoviště – vlastní

Obr 8.10. Časy jednotlivých operací po optimalizaci pracoviště – vlastní

Obr 8.11. Denní Scrum – vlastní

Obr 8.12. Plánování Scrum událostí – vlastní

Obr 8.13. Plánování Scrum událostí – vlastní

Obr 8.14. Plánování Scrum událostí – vlastní