

Vysoká škola logistiky o.p.s.

Návrh implementace elektronického Kanban systému ve společnosti Robert Bosch a jeho externím skladu Lašek spol. s r.o.

(Diplomová práce)

Přerov 2019

Bc. Petr Holeček



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání diplomové práce

student	Bc. Petr Holeček
studijní program	Logistika
obor	Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Návrh implementace Kanban systému**

Cíl práce:

Zpracovat návrh implementace Kanban systému ve firmě. Ověřit možnosti jeho úspěšné implementace, navrhnout kanbanové okruhy, odhadnout potřebný počet karet.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska řízení materiálových toků
2. Zpracování návrhu struktury kanban systému, kanbanových okruhů
3. Vymezení podmínek realizace navrhovaného řešení
4. Zhodnocení navrhovaného řešení

Závěr

Rozsah práce: 50 – 60 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-578-5.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Ivan Gros, CSc.

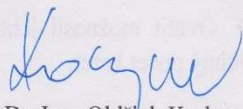
Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2018

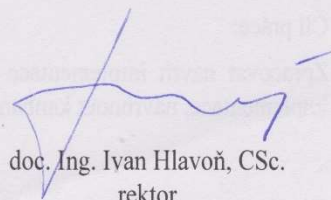
Datum odevzdání diplomové práce:

11. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat před tím o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 01.05.2019

.....

podpis

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval prof. Ing. Ivanu Grosovi, CSc. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování mé bakalářské práce. Dále děkuji společnosti Robert Bosch spol. s r.o. za poskytnuté informace a konzultace.

Zvláštní poděkování bych chtěl věnovat panu Ing. Jiřímu Laškovi, který mě celých 13let, co jsem ve firmě předává cenné logistické informace a zkušenosti, které jsou pro mě nejcennější v rámci mého pracovního vzdělávání v oboru logistiky.

Poděkování bych chtěl rád také věnovat celému kolektivu Vysoké školy logistiky o.p.s., za předání veškerých profesionálních informací spojené s logistikou bylo poučné znát i rozdíly mezi teorií a praxí, které někdy nastávají.

ABSTRAKT

V diplomové práci jsou popsány jednotlivé nástroje štíhlého podniku. Zavedení těchto nástrojů do praxe a rovněž výsledky ukázaly, že nové metody pro zmapování materiálových, logistických a informačních toků odhalí nedostatky, které nebyly na první pohled zřejmé. Provedené analýzy umožní navrhnout opatření vedoucí k odstranění těchto problémů a ke zlepšení celkového procesu.

Abstract

In the thesis were showed the various tools of lean plan. The introduction of these tools into practice and the results showed that the new method for mapping of material logistics and information flow reveals the flaws that were not apparent at first sight. The analysis allow to propose measures to solve these problems and to improve the overall process.

Obsah

Návrh implementace elektronického Kanban systému ve společnosti Robert Bosch a jeho externím skladu Lašek spol. s r.o.	1
Úvod.....	9
1 Teoretické východiska řízení materiálových toků	10
1.1 Úvod do problematiky.....	10
1.2 Principy štíhlé logistiky dle firmy Robert Bosch.....	11
1.2.1 Celkový proces	12
2 Systémy řízení výroby.....	14
Metody řízení dodavatelských systémů	14
2.1 Tlačné systémy řízení.....	14
2.1.1 MRP I	14
2.1.2 MRP II.....	16
2.2 Tažné systémy řízení.....	16
2.2.1 Ship to line	17
2.2.2 JIT – JUST IN TIME.....	17
2.2.3 Just in sequence (JIS)	17
2.2.4 Vizuální management.....	18
2.2.5 5S – viditelný management	19
2.2.6 Heijunka	19
2.2.7 Poka-Yoke	20
2.2.8 Jidoka.....	20
2.2.9 Muda.....	20
2.2.10 Value stream design a Value stream mapping	22
2.2.11 Kaizen.....	23
2.2.12 BPS Principy (Bosch Production Systém)	23
2.2.13 Nivelizace	24
2.2.14 Analýza materiálů – metoda ABC.....	27
2.2.15 Systém eskalace chyby (poruchy)	28

2.2.16	Kanban.....	29
3	Analýza současného stavu ve společnosti ROBERT BOSCH a externího skladu Lašek spol. s r.o.	35
3.1	Společnost ROBERT BOSCH s. r. o.	35
3.2	Společnost Lašek spol. s r.o.	37
3.3	System zpracování objednávek od zákazníka	37
3.4	Zásobování výroby materiálem	39
3.5	Zhodnocení současného stavu.....	40
4	Zpracování návrhu struktury kanban systému	43
4.1	Přípravná fáze.....	43
4.2	Analytická fáze.....	45
4.3	Fáze zavádění.....	46
4.4	Fáze vyhodnocení a stabilizace.....	47
4.5	Vlastní implementace.....	47
5	Vymezení podmínek realizace navrhovaného řešení.....	50
6	Zhodnocení navrhovaného řešení	51
	Závěr.....	54
	Seznam odborné literatury	55
	Seznam obrázků	57
	Seznam tabulek	58
	Seznam zkratk.....	59

Úvod

Logistika jako metoda řízení je doslova tisíce let stará, neboť její vznik je spojen s nejranějšími formami organizovaného obchodu.

"Logistika je spojovací článek mezi dodavatelem, výrobou a zákazníkem.

Zabývá se tokem zboží, jeho skladováním a plánováním tak, aby vše bylo na správném místě ve správný čas s co nejnižšími náklady" (GROS, I, 1994).

Většího rozmachu zaznamenala až za druhé světové války z důvodu efektivnějšího řešení logistických vojenských operací, které v průběhu války měly na vítězství spojeneckých vojsk velký význam. V současné době jde o velmi obsáhlý obor, který zasahuje již do všech činností podniku, který má vliv v mnoha ohledech a ve velké míře na životní úroveň společnosti. *„Jde o proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, řízení služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby, jehož cílem je uspokojit požadavky zákazníků“ (CHRISTOPHER, M, 2000).*

Jedná se o velmi složitý obor, který zajišťuje synchronizaci podnikových činností tak, aby výsledná hodnota byla co nejvyšší. Konečná hodnota není jen maximalizace zisku, ale celková úspěšnost podniku, tzn. jeho jméno, spokojenost zákazníků, značka a celková solventnost. V reakci na celkový tlak v tržním prostředí a neustále se měnícímu prostředí jsou i velké nadnárodní koncerny nucené přehodnocovat svoje obchodní politiky a styly výroby. Cílem je reorganizovat výrobu všech výrobních podniků v rámci koncernu R.BOSCH se zaměřením na flexibilitu, zvýšení rychlosti v reakci na změnu prostředí, snížení nákladů, a to vše s ohledem na ochranu životního prostředí.

1 Teoretické východiska řízení materiálových toků

Cílem práce je zhodnocení určitého výchozího stavu logistických a výrobních toků a procesů vybrané výrobní části podniku ROBERT BOSCH spol. s.r.o. a jeho skladu Lašek spol. s.r.o., ohodnocení vybranými ukazateli a porovnání s navrhovaným vylepšením stavem spolu s obecným popisem možných problémových oblastí a úskalí, které s celkovou změnou procesů souvisí a možných doporučení, jak možné problémy minimalizovat, případně se jim úplně vyhnout. Tento nový návrh byl v roce 2019 nasazen místo původního systému objednávání

Cíle změny původního systému jsou:

- Flexibilnější výrobní a logistický systém, produkující kvalitní výrobky s maximálním využitím zdrojů a odstraněním veškerého plýtvání oproti původnímu systému.
- Snížení stavu zásob materiálu ve vlastním skladě.
- Optimalizování celkového toku tak, aby byl řešen co nejkratší cestou s co nejmenším počtem rozhraní.
- Zjednodušení řízení a kontroly toků a zvýšení transparentnosti.
- Snížení nákladů (náklady na skladování přepravu, náhradní transporty a dodávky, odstranění poškozenosti materiálu)

1.1 Úvod do problematiky

Automobilové odvětví EU zaměstnává přibližně 1,6 mil zaměstnanců, čímž se řadí k nejdůležitějším průmyslovým odvětvím Evropy. V posledních letech je znát pokles odbytu automobilů, způsobený zejména expanzí japonských výrobců na evropský trh a celkový poklesem zájmu o nové automobily. V rámci udržení konkurenceschopnosti na trhu bylo nutné restrukturalizovat celkovou výrobu s ohledem na zvýšení produktivity, kvality, transparentnosti a celkového „zeštíhlení“ výrobních i nevýrobních procesů.

Pro srovnání (benchmarking) podnikových procesů bylo využito japonských firem, podnikajících v automobilovém průmyslu.

Původní přesvědčení, že japonský automobilový průmysl je úspěšný díky automatizaci výroby, bylo narušeno výsledky průzkumu Massachusetts Institute of Technology (MIT) (1990 – „Stroj, který změnil svět“). Průzkum jasně prokázal zaostalost západních montážních podniků z hlediska organizačních inovací, týkající se zejména práce v týmech, procesů neustálého se zlepšování (KAIZEN). Podle japonského myšlení může být mnoho drobných zlepšení pro výrobní proces a produktivitu důležitější než celková, nová a nákladná změna technologie. Na jedno z předních míst zájmu společností se dostává komplexní řízení jakosti a nulová zmetkovitost. Plná informovanost a vizualizace problémů dále zvyšovala flexibilitu výrobních procesů. Výsledkem byla štíhlá organizace a efektivní angažovanost zaměstnanců = štíhlá výroba (lean Production).

1.2 Principy štíhlé logistiky dle firmy Robert Bosch

V roce 1950 Toyota Motor Company představila systém Kanban, z něhož vychází systém Just in time (JIT), který je založen na eliminaci zásob vznikajících v průběhu výrobního procesu. Eliminace se dosáhne omezením produkce pouze na požadované množství k tomu, aby pokrylo plánovanou výrobu nebo zákaznickou objednávku. Tento revoluční přístup řízení výroby přináší výhody nízkých nákladů v jednotlivých stupních výroby za účelem minimalizace investic spojených se skladováním.

Základní myšlenkou bylo vyrobit kus pouze v případě potřeby, a tak co nejefektivněji zamezit plýtvání a duplicitních procesů. Základní filozofií je, že zásoba existuje pouze proto, aby pokryla problémy. Redukcí zásob se odkrývají problémy ve výrobním procesu. Tyto problémy musí být vyřešeny před tím, než dojde k dalšímu redukování zásob. Primární pozornost je směřována ke kontrole kvality, k ujištění se, že výrobky budou vyrobeny s nulovými defekty, a tak se nedostanou dál ve výrobním procesu. Počáteční koncepty JIT se soustředily na stěhování materiálu do výrobního prostředí tak, aby bylo pouze v nezbytně nutném množství, ve správný čas a na správném místě tak, aby pokryl výrobní plán.

K dosažení tohoto cíle se používají kombinace vizualizačních prostředků, hlavně kanbanových karet. Tyto karty kontrolují tok materiálu a výrobu dílů ve výrobě. Z úhlu pohledu logistiky je JIT velmi podobný systému 2 zásobníků. Předpokladem bylo, že vše, co se vyrobí, je přímou a načasovanou odpovědí na potřeby trhu. Jednoduše

řečeno: správný díl, ve správném množství, ve správném čase, kvalitě a na správném místě, vše ostatní je již plýtvání.

Toto byly poznatky a start štíhlé výroby ve firmě Toyota Motor Company již v roce 1950, kdežto v západní světě byl tento systém odstartován až v roce 1992. Robert Bosch v Českých Budějovicích započal se zaváděním systému štíhlé výroby v roce 2004, kdy bylo založeno oddělení s názvem MSB a systém byl nazván BPS – Bosch Production System. V té době byl výrobní a logistický proces firmě Bosch velmi odlišný od toho dnešního. Firma měla velmi vysoké náklady na náběh výroby a vysoké zásoby. V kvalitě nebylo dosahováno podnikových cílů a náklady na její dosažení byly také vysoké a podnik byl hlavně velmi málo flexibilní v dodavatelském servisu, jak při plnění kusů, tak při schopnosti plnit požadovaný sortiment.

Cílem tehdy založeného oddělení bylo stabilizovat výrobní náklady, minimalizovat investice, snížit zásoby a procesy zvládnout s minimálním nárokem na obsluhu a tím flexibilně plnit požadavky zákazníků se 100% plněním dodávek. Cílem BPS bylo i široké zlepšení kvality výrobků, snižování jejich ceny, bezporuchové a rychlé procesy. K tomu mělo přispět školení BPS100 pro všechny zaměstnance a postupné zavádění osmi všeobecně platných principů a nástrojů, umožňujících realizaci těchto principů.

1.2.1 Celkový proces

V celkovém procesu jde o vytváření a zlepšování procesu jako celku. Tento princip se zaměřuje na důležité logistické činnosti. Podniky se snaží zkrátit doby jednotlivých činností, především dobu dodání materiálu na místo spotřeby (zefektivněním dopravy, dob nakládky a vykládky, minimalizace nebo úplné zrušení meziskladování). Jednotlivé články řetězce upravují své postupy se zřetelem na činnosti klíčového podniku nebo podniků, tak aby došlo ke zlepšení procesu jako celku. Proces se neustále vyhodnocuje a navrhuje se zlepšení. Jde o štíhlejší hodnotový tok, jehož znaky jsou bezporuchovost (př. záchranná brzda), tok (př. chaku-chaku), rytmus (př. nivelizace) a tah (př. supermarkety).

Celkový proces umožňuje komplexní zlepšení namísto optimalizace dílčího procesu, přičemž cíle jsou opět zaměřeny na zákazníky. Všechny procesy v podniku od

odvolávky až po vyřízení objednávky se tím zjednodušují a zrychlují. Pro zmapování procesů v podniku slouží Value stream mapping, tj. znázornění materiálového a informačního toku od dodavatele až po zákazníka. V celkovém procesu jde i o zavedení tokové výroby, tj. toku jednoho kusu-tzv. „One-piece-flow“, jehož přednostmi je pak minimální průběžná doba, žádné mezizásoby, malá potřeba ploch, rychlá reakce na chyby, vyšší kvalita a vyšší flexibilita. Předpokladem pro zavedení toku jednoho kusu jsou práce v taktu, standardizovaná práce, zpracování pouze bezvadných dílů a osobní zodpovědnost v rámci týmové práce.

2 Systémy řízení výroby

Metody popsané v této kapitole slouží k analýze výrobních procesů. Znalost procesů představuje první krok pro jeho optimalizaci a jeho neustálé zlepšování. Zlepšování lze dosáhnout využíváním metod Kanban, Kaizen a nástrojů štíhlé výroby. Cílem těchto aktivit je minimalizovat všechny formy plýtvání, náklady, a naopak maximalizovat přidanou hodnotu pro zákazníka.

Metody řízení dodavatelských systémů

Jedním ze zdrojů skrytých rezerv optimalizace podnikových procesů je racionalizace v oblasti logistiky a logisticky orientovaná koncepce celého podniku. Logistika je v současné době chápána jako klíčový faktor úspěšnosti a konkurenceschopnosti podniků. Firmy, které si chtějí dlouhodobě udržet postavení na trhu a získat náskok před konkurencí, musí stále více věnovat pozornost racionalizaci svých výrobních procesů a dodavatelských systémů. Z tohoto důvodu musí vložit značné investice do změn výrobní technologie a do organizace materiálových toků. Díky automatizaci a nasazení výpočetní techniky se racionalizace v oblasti logistiky v posledních letech výrazně zlepšila. [20]

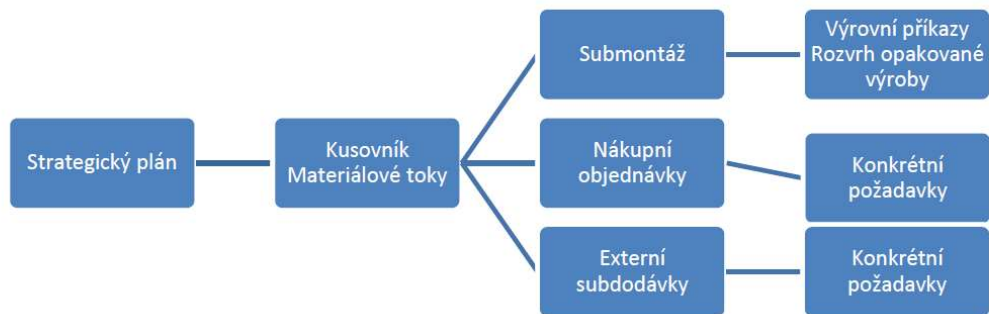
2.1 Tlačné systémy řízení

Tlačné systémy řízení neboli systémy „push“ jsou typické pro podniky se složitou strukturou materiálových toků. Mezi tlačné systémy patří systém MRP, který je stále nejpoužívanějším systémem. Push (tlakový) systém bývá spojován s řízením výroby podle předem daného výrobního plánu a snahou maximálně využívat kapacity. [20]

2.1.1 MRP I

Systém MRP podává zprávy o realizaci hlavního plánu výroby v předem určených časových intervalech. Funguje tedy tak že ukazuje, co se ve výrobě děje a za kolik. Materiálové požadavky sledují rozpis průběžné doby výroby. Na základě plánu materiálových požadavků vzniká hrubý plán požadavků, který nebere ohledy na výrobní zásoby. Je to součet očekávané poptávky po výrobní položce během časové plánovací periody. Materiál nezbytný pro naplnění plánu hlavní výroby tvoří čistý plán materiálových požadavků za období.

Obrázek 2.1 Systém MRP I



zdroj : vlastní zpracování

Systémy MRP pomáhají při využívání kapacit přiblížit hlavní plány výroby skutečnému výrobnímu zdroji, který je právě k dispozici.

Předpoklady pro zavedení MRP:

- přesné plánování výroby a nákupu vede k eliminaci nepotřebných zásob
- doporučení MRP mohou být, s využitím pracovních postupů, využita pro vyhodnocení plánu kapacit
- doporučení MRP mohou být využita k sestavení plánu materiálových a mzdových nákladů

Výhody:

- Nízká úroveň rozpracované výroby
- Znalost jednotlivých potřeb materiálu na pracovištích
- Možnost generování různých řešení plánů výroby
- Sledování skladby průběžné doby výroby výrobků
- Pořádek v technickém normování
- Důsledný controlling

Nevýhody:

- Centralistický rozpis plánu
- Deterministická data
- Nízká podpora rozhodování při nedostatku zdrojů
- Nepružnost systému, „přeplánování“
- Velmi rozsáhlé báze dat, problémy aktualizace

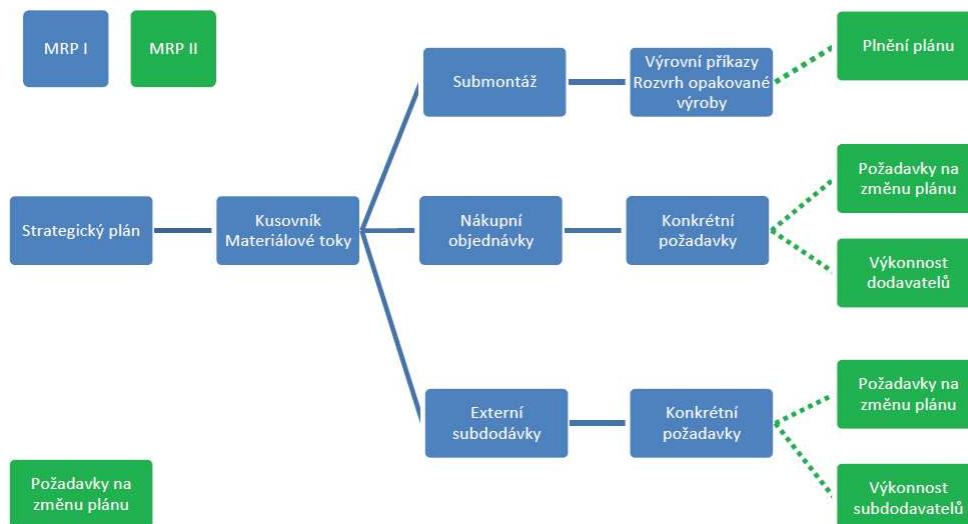
- Obtížné přizpůsobení typu výroby
- Drahé systémy, dlouhá implementace
- Neprůhledné algoritmy

[19,20]

2.1.2 MRP II

Na rozdíl od předcházejícího je tento systém systémem plánování výrobních zdrojů. Je pokračováním a zdokonalením systému MRP I. Umožňuje vazbu mezi prognózami výroby a zpracováním objednávek s tvorbou plánu výroby, řízením nákupu a operativním řízením výroby. Dále pak je propojen s účetnictvím a kalkulacemi nákladů a řízením zásob.

Obrázek 2.2 Systém MRP 2



zdroj : vlastní zpracování

Jeho hlavní nevýhodou je, že v úvodní etapě plánování nebere zřetel na kapacitní omezení. V případě, že dojde k nesouladu zdrojů s potřebami, je ho nutno řešit mimo systém a výpočty vykonat znovu. [19]

2.2 Tažné systémy řízení

Základem moderní logistiky jsou tahové výrobní systémy. Jsou založeny na principu tahu – tzv. „pull“ systémy. Pull systém vyrábí finální produkt až na základě konkrétních požadavků cílového zákazníka. Charakteristikou tohoto systému je, že nedojde k výrobě

zboží dříve, než se vytvoří požadavek. Cílem je zajištění spokojenosti zákazníka při nízkých nákladech (konkurenční cenou), při vysoké kvalitě a při flexibilní a rychlé reakci na jeho potřeby. Aby podniky mohly dosáhnout tohoto cíle, potřebují k tomu vytvářet své vlastní podnikové systémy řízení (Lean Management Systems). Tyto podnikové systémy jsou založeny na principu hledání a odstraňování plýtvání. Plýtvání tvoří vše, co přidává náklady k výrobku nebo ke službě, aniž by to zvyšovalo jejich hodnotu. Do těchto systémů patří například Just in time a Kanban. [19]

2.2.1 Ship to line

Metoda, která úzce propojuje nezhodnocující procesy dodavatelů a odběratelů. Vzdává se mezistupňů (mezisklady) a s tím spojených procesů (příjem materiálu, vstupní kontrola evidence, vyskladnění). Odběratel většinou spustí objednávku přímo ve výrobě. Dodavatel nebo EDL balí díly a dodává je bez vstupní kontroly přímo na místo použití. Mezi cíle metody ship to line se řadí - redukce zásob, redukce průběžné doby, snížení kvalitativních nedostatků, zvýšení transparentnosti procesu, zjednodušení procesů, zlepšení využití plochy, výrazná úspora nákladů. Rizikem této metody může být odstranění skladové zásoby, které znamená velkou odpovědnost pro externí logistiku nebo že při krátkodobé změně v naplánované produkci nejsou potřebné díly k dispozici (není pojistná zásoba v podobě skladů). Také vadné díly dodané přímo na místo spotřeby mohou zastavit produkci.

2.2.2 JIT – JUST IN TIME

Výroba na základě požadavku zákazníka. Zákazník si objednává určité množství na určitý čas. Na základě JIT objednávek výroba provádí výrobu v malých sériích při 100% kvalitě, časté dodávky k zákazníkovi (i několikrát denně). Žádná nadprodukce, zásoby, zbytečné skladování.

2.2.3 Just in sequence (JIS)

JIS jedná se o logistický proces, který je nejvyšší formou just in time, kterou řídí pokročilé informační systémy. Dodavatel zásobuje zákazníka materiálem přímo k výrobní lince v přesně stanoveném pořadí, čase a množství, které v danou chvíli je

potřeba. Metoda se používá zejména pro komponenty velkých rozměrů, které jsou pro skladování náročné jak místem, tak i náklady. Dále pro díly, které mají mnoho variant. Využívá se zejména v tažném systému výroby. Jde o štíhlou výrobu, kdy tok zásob od dodavatele je synchronizován s výrobním taktům zákazníka. Hlavní výhodou metody je efektivita provozu, snížení skladovacích nákladů, množství kapitálu vázaného v zásobách, omezení manipulace. Metoda minimalizuje chyby, poškození materiálu a není třeba zastavovat linku. Mezi nevýhody patří riziko výskytu krizových situací.

Obrázek 2.3 DCI -sekvenční objednávání

Plán		06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30
Produkt číslo	Označení																
linka tank		12	12	12	12	12	12	12	12	12	6		12	12	12	6	1
Skupina EZ		12	12	12	12	12	12	12	12	12	6		12	12	12	6	1
EZ		12	12	12	12	12	12	12	12	12	6		12	12	12	6	
044405000165B	BMW E70 Aktiv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405000963W	VW PQ46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
04440500362FM	Fuso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405003963W	Sharan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405013167E	Fuso EPA13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405014366M	DA EU E-Klasse NF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
04440501455UA	DA EU G-Klasse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405014666M	DA EU GLK-Klasse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405014766M	DA EU GL-Klasse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405015566M	DA EU ML-Klasse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405016363W	PORSCHE CAYENNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
044405016763W	VW Touareg EU6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6		0	0	0	0	
044405017163w	Porsche V8 Panamera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	6	

zdroj: interní RBCB

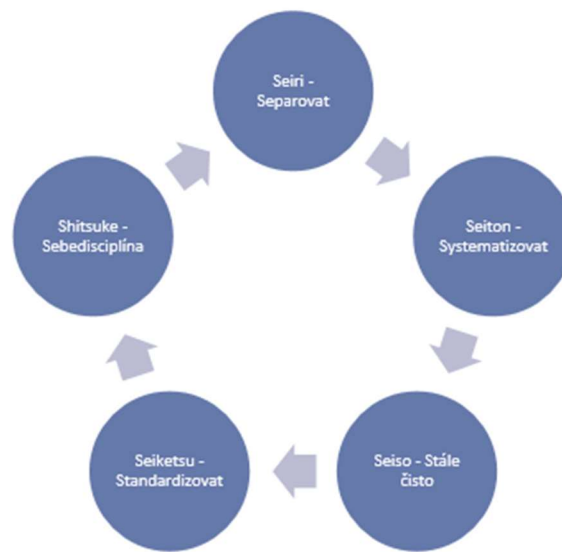
Obrázek 2.3 ukazuje zapojení JIS na lince DNOX tank, která využívá pro výrobu hlavní díl nádrží, která je kapacitně veliká, na jedné paletové jednotce jsou v průměru 6ks nádrží.

2.2.4 Vizuální management

Podnikové procesy a průběh výroby musí být na první pohled jasné. Transparentnost je prvním předpokladem k dosažení cílů a neustálého zlepšování. Vede k přehlednosti a pozitivnímu image. Procesy musejí být na první pohled zřejmé a jakákoliv odchylka od standardu musí být okamžitě viditelná. Transparentnost také znamená, že každý zná své úkoly a cíle. To ulehčuje orientaci ve všech činnostech a zlepšuje uvědomění si všech souvislostí.

2.2.5 5S – viditelný management

Obrázek 2.4 5S management



zdroj:vlastní zpracování

Seiri – Odstranění – pracoviště má sloužit k práci, a ne ke skladování (nepotřebné nářadí a stroje, porouchané díly)

Seiton – Pořádek – místo pro všechno a všechno na svém místě

Seiso – Čistota – čištění je zároveň inspekci

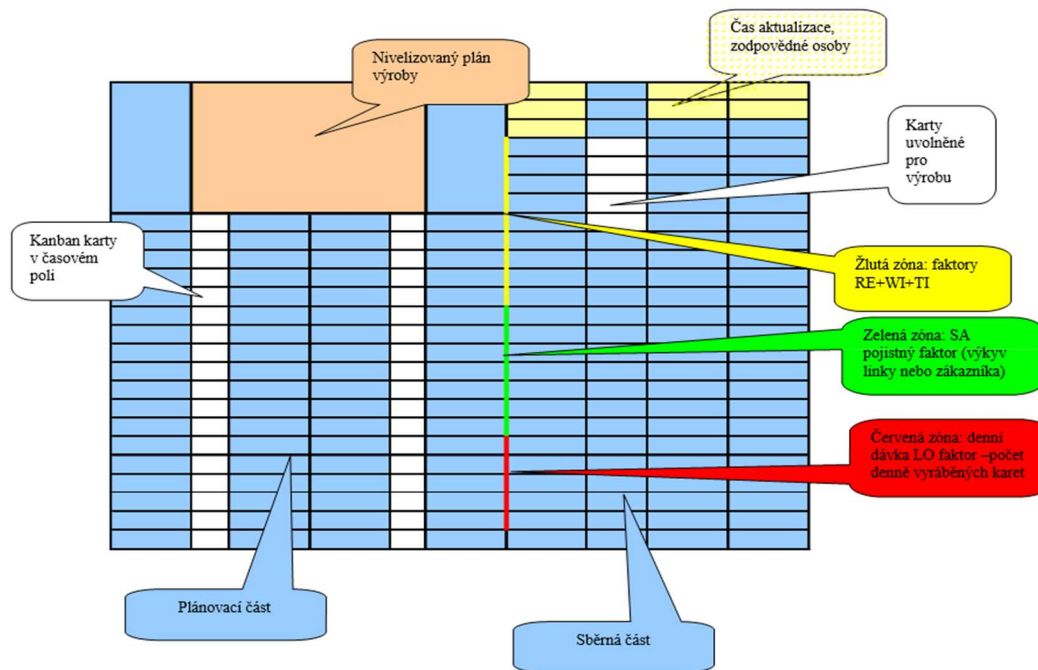
Seiketsu – Standardy – bez standardu není možné zlepšení

Shitsuke – Disciplína – dodržování standardů, disciplíny a její trvalé dodržování

2.2.6 Heijunka

Heijunka je nástroj pro vizuální řízení a kontrolu řídicího procesu. Fyzicky se jedná o kanban regál, kde se pomocí kanban karet na základě požadavků zákazníka plánuje výroba. Kanban karty jsou každý den rozděleny pracovníky logistiky příslušným výrobním oddělením. Karty však nejsou rozmístěny dle aktuálních zákaznických objednávek, které mohou kolísat a každý den být změněny, vezme se celkové množství objednávek za určité období rozdělí se tak, že každý den se bude vyrábět stejné množství a stejná kombinace výrobků.

Obrázek 2.5 Heijunka



Zdroj :interní RBCB

Na obrázku č. 2.5 je příklad Heijunky ve firmě R.Bosch. Je zde patrné rozplánování výroby na určité období pomocí kanban karet.

2.2.7 Poka-Yoke

Systém nastavení všech procesů, činností i např. uchycení výrobků, aby šel udělat jen jedním způsobem, snaž se tak vyvarovat chyb a vyrábění zmetků. Umožňuje detekci a okamžitou nápravu chyb.

2.2.8 Jidoka

Jidoka je samořiditelná automatizace. Pomocí strojů vybavených senzory jsou chyby rozpoznávány a stroj zastaven. Tím je zamezeno odeslání vadných dílů dále v procesu. Následně je nutná analýza příčin vady a dosažení jejího odstranění. Jidoka je pomocný prostředek k lokalizaci a zjištění vyskytujících se problémů.

2.2.9 Muda

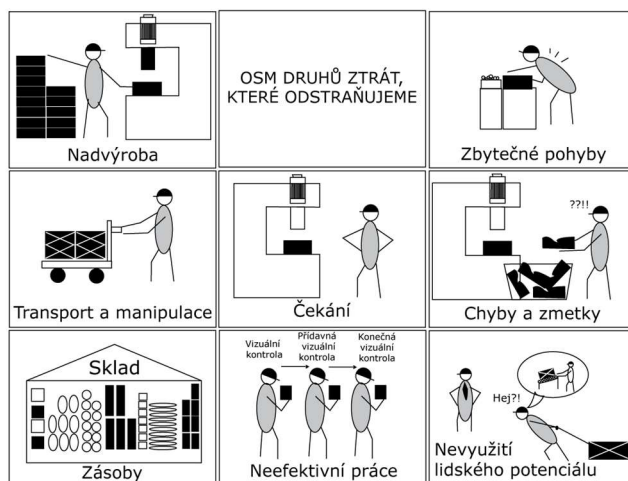
Je japonské slovo, které označuje různé úkony a vše co nepřináší hodnotu.

MUDA v lean pojetí znamená plýtvání. Ve výrobním sektoru rozlišujeme 7 druhů plýtvání:

- Skladování - omezení přebytečného inventáře
- Transport (Přemísťování) – zbytečné přemísťování materiálu a výrobků
- Pohyb – neefektivní pohyb pracovníků
- Čekání – prostoje a čekání jsou plýtvání
- Nadvýroba - výroba nad rámec požadavků zákazníků
- Nadbytečné zpracování - kvalita a zpracování, které již nepožaduje zákazník je plýtvání
- Vady - výroba defektních výrobků

Na obrázku č.6 jsou zobrazeny druhy ztrát definované v systému BPS. Činnosti přinášející hodnotu tvoří obvykle jen minimální část výrobního procesu. Jde o montáž, broušení, svařování. Zbytek můžeme považovat za ztráty. Ztráty se dají rozlišovat na nutné – ty je nutné minimalizovat a na zbytečné ztráty tyto ztráty je nutné zcela odstranit. Pokud nejsou problémy vidět, ta nikoho nezajímají a nikdo je neřeší. Proto je nutné na problémy včas poukazovat a hledat jejich řešení. Jejich řešením a odstraněním se problémová výroba stává méně problémovou a dochází k výrazným úsporám.

Obrázek 2.6 Ztráty BPS



zdroj: interní RBCB

2.2.10 Value stream design a Value stream mapping

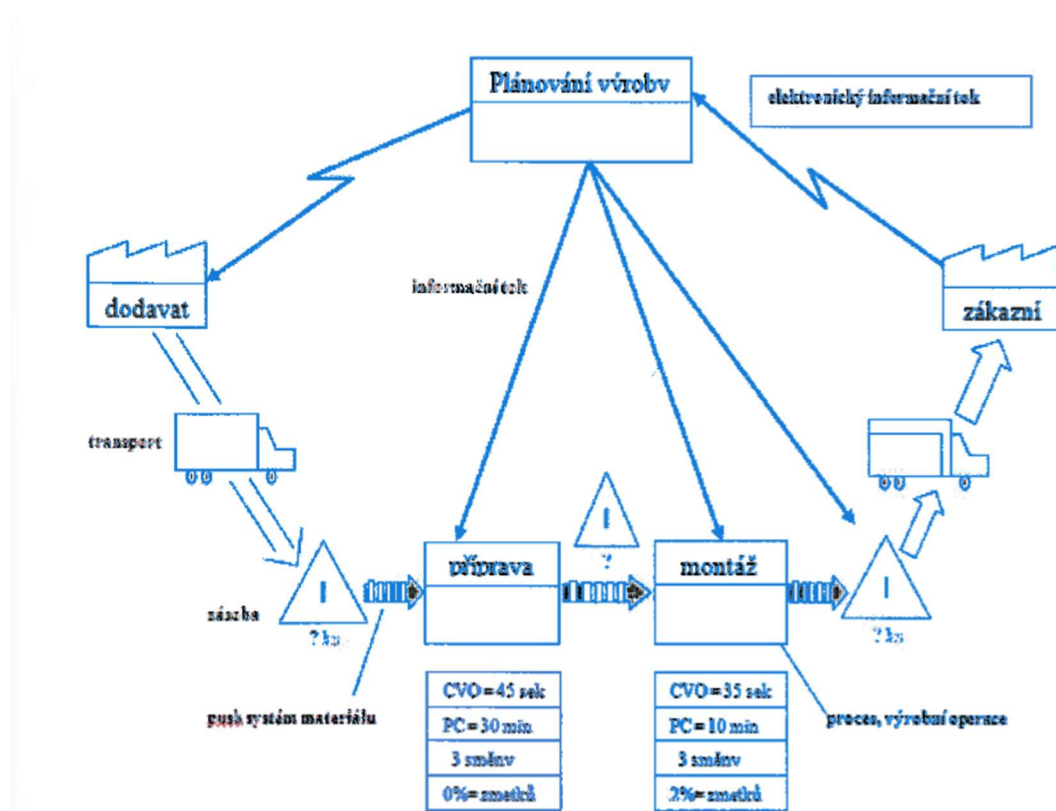
Definice:

- Nástroj pro zmapování komplexního toku hodnotového a informačního.
-
- Cílem je vytvoření vize štíhlého výrobního systému. Návrh potřebných opatření.

Charakteristika:

- Jednoduché zmapování a představení toku materiálu a informací.
- Odhalení příčin plýtvání.
- Pomáhá navrhnout zlepšené toky.
- Jednoduchý a strukturovaný postup v týmu složeném z různých profesí.

Obrázek 2.7 Value stream desing



zdroj: interní RBCB

Obrázek 2.7 ukazuje použité symboly při zakreslení procesů ve firmě R.Bosch. Základním principem je zakreslování procesu od jeho konce k začátku.

2.2.11 Kaizen

Kaizen je základem k japonskému hospodářskému úspěchu. „Kaizen“ znamená neustále zlepšování. Orientuje se na cíl žádné chyby. Vyvarování se chybám má přednost před jejich odhalováním. Prostřednictvím kombinace preventivních opatření a rychlé reakce se vyvarujeme opakování chyb a dosáhneme vysokého stupně bezvadnosti průběhu výroby. Tím se rovněž snižuje zatížení pracovníků. Pevnou součástí procesů Kaizen je proslulá analýza „pětkrát proč“ praktikovaná ve firmě Toyota. Je to metoda umožňující najít hlubší příčiny problému a zároveň najít zásadnější protiopatření.

1. Proč? Zůstal stroj stát... přepálená pojistka vlivem přetížení
2. Proč? Byl stroj přetížen...pohon nebyl promazán
3. Proč? Nebyl pohon správně promazán...olejové čerpadlo nepracovalo správně
4. Proč? Neběželo správně olejové čerpadlo...čerpadlo mělo opotřebované ložisko
5. Proč? Bylo ložisko opotřebované...v čerpadle byly nečistoty

Výsledkem bylo, že čerpadlo bylo vybaveno síťovým filtrem a byla vyplánována preventivní údržba. [6]

2.2.12 BPS Principy (Bosch Production Systém)

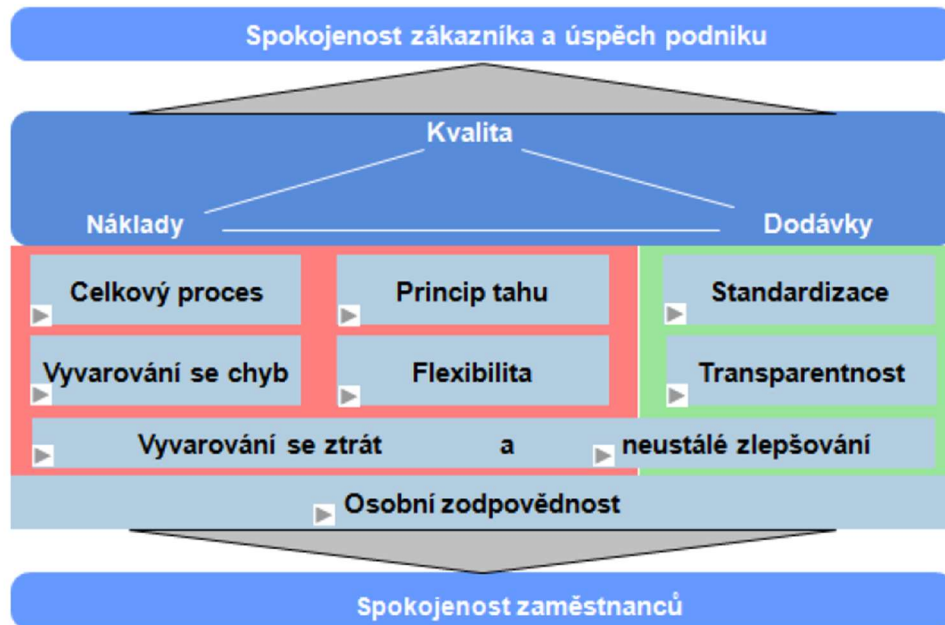
Z důvodu a nutnosti udržení konkurenceschopnosti na trhu a možnosti nabídnout zákazníkům nové a flexibilnější pojetí dodávek a reakcí na požadavky bylo v rámci koncernu ROBERT BOSCH GmbH rozhodnuto převzít principy štíhlé výroby a restrukturalizovat celkové výrobní i nevýrobní procesy a přístupy dle těchto principů.

Nově zaváděný systém byl označen jako BPS. Jeho cílem je pomocí vlastních principů a nástroje zlepšit současný stav. Hlavními cíli tedy jsou zvýšit spokojenost zákazníka, zvýšit ekonomickou přidanou hodnotu podniku a optimalizaci nákladů a kvality dodávek a zajištění celkové kvality výrobků při nulové zmetkovitosti. K tom slouží řada stanovených principů a nástrojů k jejich uplatňování.

Na základě zkušeností získaných prvními společnostmi prosazující štíhlé výrobní systémy byly vybrány základní principy pro nový výrobní systém společnosti R.BOSCH. K základním principům patří:

- Vyvarování se ztrát
- Orientace na celkový proces, a nejen na jeho dílčí části
- Flexibilita pracovníků a procesů a uplatňování principu tahu, tedy vyrábět pouze to co je požadováno

Obrázek 2.8 Spokojenost zákazníka a úspěch podniku



zdroj: BPS interní RBCB

Na obrázku 2.8 jsou zobrazeny hlavní principy BPS. Jak je patrné hlavním cílem je dosáhnout pomocí těchto principů spokojenosti zákazníka, ale zároveň je důležitá osobní zodpovědnost a spokojenost zaměstnanců, kteří musejí s těmito principy ztotožnit.

2.2.13 Nivelizace

Cílem nivelizace je ochránit hodnotový tok od výkyvů zákazníka, čímž je v hodnotovém toku možné zavést pravidelní výrobní cyklus.

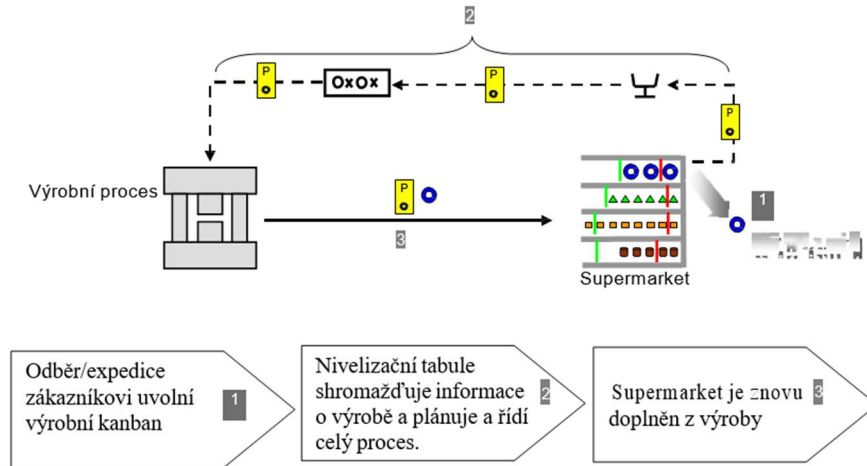
Přínos nivelizace:

- zvýšení výkonů dodavatelů
- zkracování průběžné doby
- vyrovnané vytěžování zdrojů vede ke snižování nákladů na výrobní zdroje
- zvýšená flexibilita na zákazníka
- snížení zásob polotovarů a nakupovaných dílů
- usnadňuje udržování a zlepšování standardů

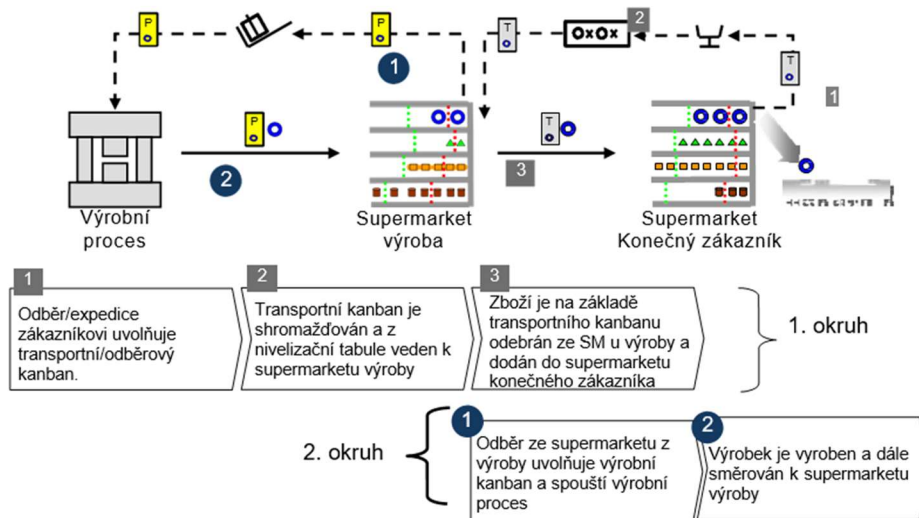
- poukazuje na problémy – transparentnost
- usnadňuje proces zapracování nových zaměstnanců

Obrázek 2.9 okruhová nivelizace

1.okruhová nivelizace



2. okruhová nivelizace



zdroj: interní RBCB

Na obrázku 2.9 jsou vyobrazeny dva druhy nivelizace, které jsou používané ve firmě R.Bosch.

1.okruhová nivelizace znamená pohyb zboží přímo z výrobní linky k zákazníkovi. Zákaznické objednávky jsou napojeny na nivelizační tabuli (výrobní plán) prostřednictvím kanbanu, hlavní montáž je řízena heijunkou pomocí uzavřeného

kanbanového okruhu. Díky heijunce a definované zásobě hotových výrobků nejsou výkyvy zákazníka vpouštěny do procesů.

2. okruhová nivelizace znamená uskladnění výrobku v supermarketu. Zásoba hotových výrobků se rozděluje na zásobu kvůli výkyvům zákazníka zásobu kvůli interním narušením procesů.

EPEI (Every Product Every Interval) je délka periody ve dnech během níž jsou všechny výrobky vyrobeny ve stejných časových odstupech 1x. Pokud je díl vyráběn každý den pak má EPEI 1, pokud dvakrát denně, pak má EPEI 0,5 a pokud je vyráběn každý pátý den, pak má EPEI 5.

Základem pro sestavení nivelizovaného plánu je obvykle průměrná denní spotřeba zákazníka. Nivelizované výrobní množství je v nivelizační periodě zafixování. Nerovnoměrné odběry zákazníka jsou pokryty vyrovnávající a pojistnou zásobou.

Spolehlivost zákaznické prognózy:

Stabilní zákazník – žádná fluktuace

Opatrný zákazník – plánuje nad rámec potřeby

Nestabilní zákazník – kolísání okolo skutečné potřeby

Riskující zákazník – plánuje pod rámec potřeby

Příklad:

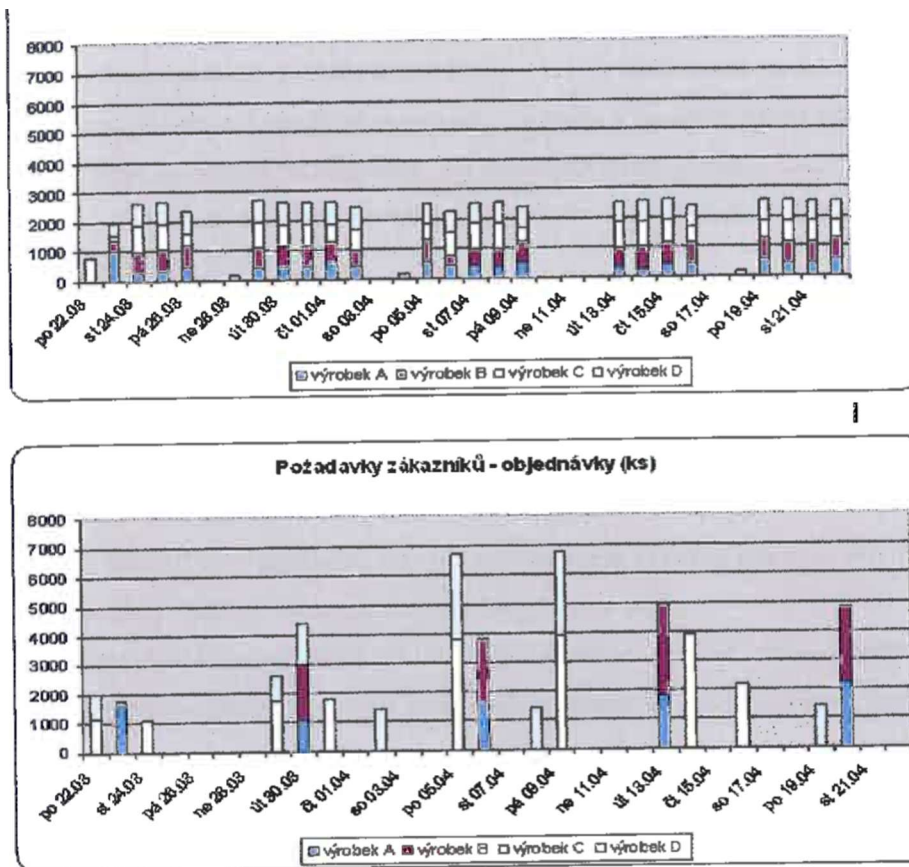
Je stanovená pojistná zásoba 5000 ks.

Tabulka 2.1 Nivelizace ve firmě R.Bosch

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek
Nivelizovaná výroba	20000	20000	20000	20000	20000
Zákaznické odvolávky	20000	25000	15000	15000	25000
Pojistná zásoba hot. výrobků	5000	0	5000	10000	5000

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 2.10 Kolísavé objednávky zákazníků



zdroj : interní RBCB

Na obrázku 2.10 jsou patrné kolísavé objednávky zákazníků a následná rovnoměrná nivelizovaná výroba nezávislá na výkyvech zákaznických objednávek

2.2.14 Analýza materiálů – metoda ABC

Materiály určené pro výrobu jsou rozděleny do skupin A, B nebo C. Materiály A jsou pro výrobní závod nejdůležitější, většinou se dodávají denně. Materiály B jsou dodávány většinou týdně, a to dle obratu a materiál C jsou nedůležité či se jedná o vzorky. Některé společnosti rozdělují materiály dle Parretovi metody, kdy ve skupině A je 20 % nejbožátnějších dílů, ale většina společností má svá měřítka.

2.2.15 Systém eskalace chyby (poruchy)

Na všechny chyby v procesu je třeba okamžitě upozornit a reagovat, proto musí být nastaven systém eskalace poruch, který bývá v každé společnosti nastaven jinak. Jakýkoli zaměstnanec má možnost na chybu v procesu/výrobě (může mít tlačítko, systém záchranné brzdy, nebo jen ústně upozorní přímého nadřízeného). Pokud není nahlášený problém vyřešen zodpovědnou osobou do určité doby je eskalován na dalšího nadřízeného.

Druhy poruch

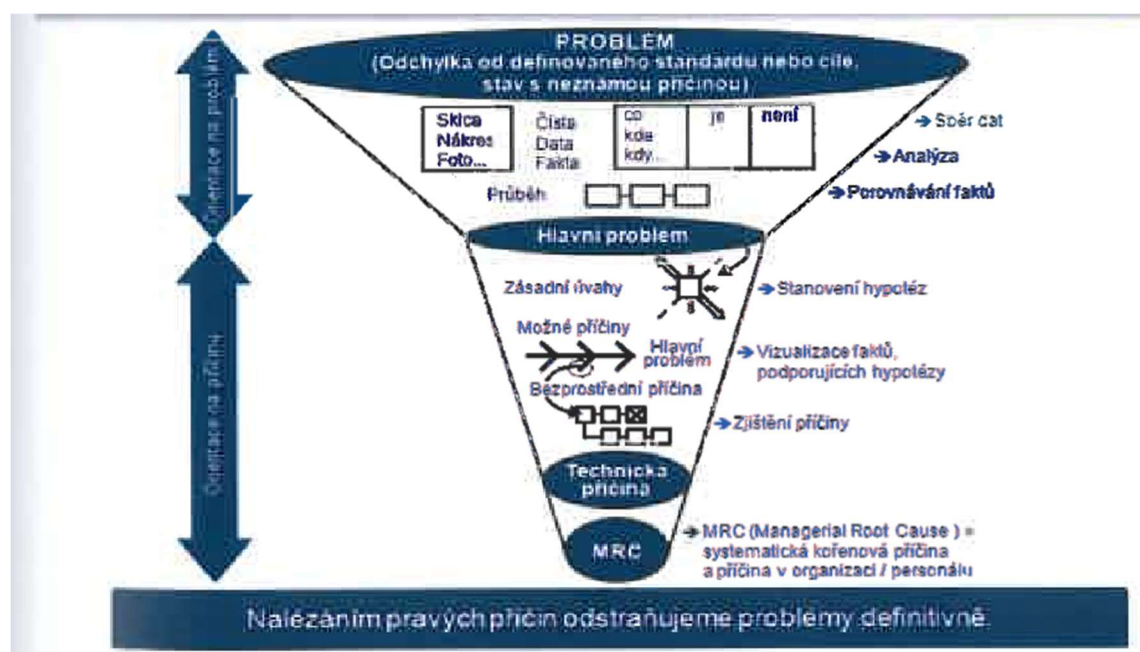
- *technické
- *kvalitativní
- *logistické

Eskalační stupně nabíhají po 1,2,3,8,12hodinách od vzniku události.

Událost lze ukončit až v momentě, kdy je problém **zcela vyřešen**. Událost může ukončit jen zodpovědná osoba.

Všechny případy jsou evidovány na tabulích příslušné výroby, nebo v oddělení logistiky. Příčina a prevence vzniku problémů je řešena na celopodnikové úrovni. Zde se také vyhodnocují ztráty způsobené prostoji ve výrobě a navrhují se krátkodobé a dlouhodobé opatření.

Obrázek 2.11 Zobrazení příčin poruch



zdroj : interní RBCB

Na obrázku 2.11 je schéma řešení problému ve firmě R.Bosch. Již z obrázku je zřejmé, že menší část je popis řešení již vzniklého problému, ale větší část popisuje orientaci na příčinu, tun. Že pro organizaci je s výhledem do budoucna efektivnější vynaložení většího úsilí při hledání a odstranění příčiny než řešení samotného problému. Tím je dodržen systém neustálého zlepšování.

2.2.16 Kanban

Problematika kanbanu je v současné době aktuálním tématem v oblasti řízení logistických řetězců. Je to jedna z nejčastěji používaných metod při řízení materiálového toku. Metoda je založena na jednoduchých principech, které jí umožňují nasazení do velkosériové výroby s ustáleným prodejem, kde nedochází k výrazným výkyvům požadavků na finální výrobu. V České republice se tato metoda začíná prosazovat s růstem zahraničních investic. Systém kanban je tahový výrobní systém, který nachází uplatnění především v sériové výrobě. Metoda kanban byla poprvé v praxi představena v 50. letech 20. století v Japonské firmě Toyota. Složené slovo kanban znamená v překladu štítek (slovo „kan“) a signál (slovo „ban“). Jednotlivé potřeby mezi pracovními místy byly předávány mezi sebou na kartičkách. Až do roku 1970 bylo využití principů kanban omezené pouze na Toyotu a její dodavatele. Od roku 1976 se filozofie řízení JIT spolu s metodou kanban rozšířila v japonských výrobních a obchodních firmách. Do USA začala tato metoda pronikat po roce 1980. Tento princip se v mnoha výrobních závodech používá dodnes. [2,14]

2.2.16.1 Definice Kanbanu

- „Kanban je karta nebo jiná forma zprávy, pomocí které odběratel žádá dodavatele o materiál, výrobek, práci apod.“. [Kanban. In: Business.center]
- “Systém založený na zavedení vztahu zákazník – dodavatel do výrobního procesu. [Kanban. In: Economic Wizard]
- „KANBAN znamená též vrácení funkce řízení zpět do dílny, kde je možné přímo na místě přizpůsobit přísun materiálů a zpracování výrobních úloh okamžitým požadavkům. Nevyužívá se těžkopádné centrální plánování a řízení, vyrábí a dopravuje se jen to, co je požadováno. Zákazníkem je každý následující proces“. [KOŠTURIÁK J 2001]

2.2.16.2 Princip Kanbanu

Systém kanban je založena na takzvaném principy pull. Proč najednou místo tažný pull? Tato změna v řízení se zakládá na velmi jednoduchém principu: výroba a montáž je rozčleněna na cykly s vlastní regulací a na definování vztahů dodavatel – zákazník ve výrobním procesu. Řídicí veličinou je velikosti zásoby ve skladu u zákaznického pracoviště. To znamená, že je obstaráván, vyráběn či expedován jen ten materiál, který zákazník odebere ze skladu. Neexistuje-li požadavek na materiál, nedojde k žádné činnosti.

Kanban obsahuje informace potřebné pro řízení výroby a materiálové toku. Obsahuje informace o tom, co se má vyrábět, kde se to má vyrábět, kolik toho se má vyrábět a kam se má tento produkt dodat. Materiál má definovány obalové transportní jednotky (např. palety, boxy, přepravka) a počet kusů v těchto jednotkách. Principem pro kanbanové řízení výroby je to, že nelze vyrábět, nebo přemísťovat materiál, pokud neexistuje požadavek v podobě volné kanbanové karty. Tyto karty obíhají v kanbanovém okruhu předem definovaném množství. Tím je určené množství materiálu v okruhu a tím je kontrolována výše zásob v materiálovém řetězci[14]

2.2.16.3 Kanbanová karta

Při řízení výroby je jako nástroj uplatňována takzvaná kanban karta. Tato karta předává dodavatelskému pracovišti signál k zahájení činnosti.

Kanbanová karta kromě jiného odpovídá na následující otázky:

Kdo? – Výrobní nebo dodavatelské místo.

Co? – Výrobek, materiál, činnost – popis, identifikační číslo.

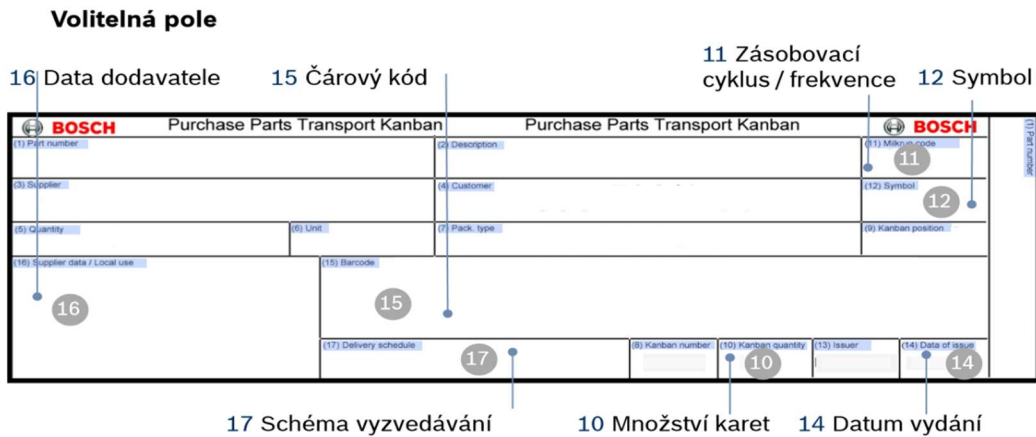
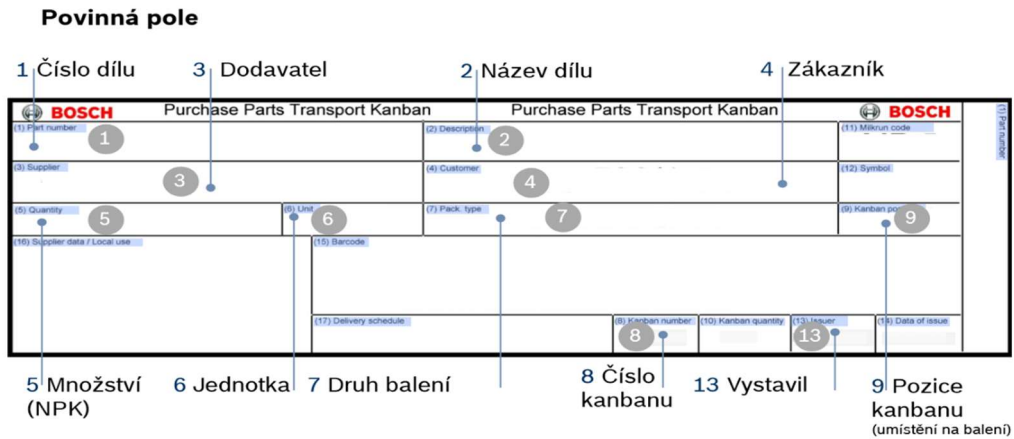
Pro koho? – Spotřební místo.

Kolik? – Množství, velikost dodávky.

Kanbanové karty se liší, dle využití v různých okruzích a dle funkcí, které mají plnit. V reálném prostředí, v řízení materiálového toku se často nevyužívají klasické plastové karty, ale místo toho slouží jako nosič informací přímo etiketa na obalu. Nejčastějším

způsobem přenosu informací jsou čárové kódy, které v některých odvětví nahrazuje QR kód a případně RFID čip.[1,2,14]

Obrázek 2.12 Umístění polí a vysvětlení položek - Kanban Karty využívané v RBCB



zdroj: interní RBCB

Na obrázku 2.12 je příklad Kanban karty používané společností R.Bosch. Jsou zde zvýrazněny důležité informace pro pracovníky, jako např. číslo materiálu, množství a místo pro zaskladnění materiálu, tzv. supermarket. V závodech využívající skenery jsou všechny tyto informace obsaženy i v čárovém kódu.

2.2.16.4 Druhy Kanbanu

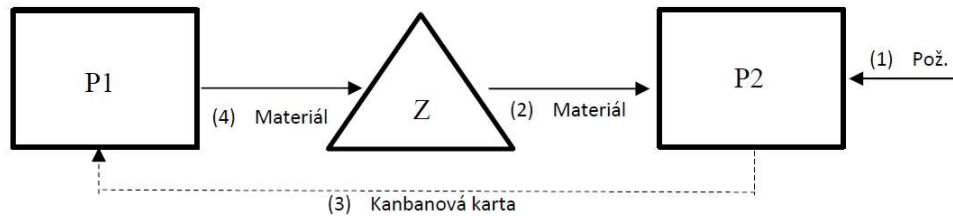
Mezi základní druhy Kanbanu patří transportní Kanban, výrobní Kanban, expresní Kanban a jednorázový Kanban.

2.2.16.5 Druhy kanbanových okruhů

Kanbanové karty se pohybují v jednotlivých okruzích – jednoduchém a duálním.

V jednoduchém kanbanovém okruhu se používá jeden druh kanbanových karet – transportní, nebo výrobní, obvykle je tady jeden zásobník mezi dodavatelským a zákaznickým pracovištěm. Fungování takového okruhu lze vyjádřit následovně:

Obrázek 2.13 příklad jednoduchého kanbanového okruhu



zdroj: [19]

- (1) Na pracoviště P2 přijde požadavek na výrobu;
- (2) Pro výrobu je potřeba materiál, který si pracoviště vyzvedne ze zásobníku;
- (3) P2 odebere materiál a pošle kanbanovou kartu na pracoviště P1;
- (4) P1 dodá spotřebovaný materiál do zásobníku Z spolu s kanbanovou kartou

Počet karet v jednoduchém kanbanovém okruhu (Q) lze spočítat pomocí vzorce :

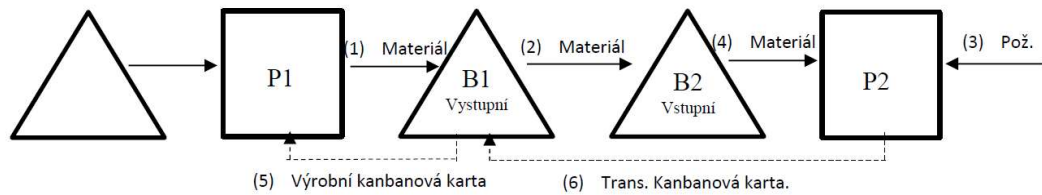
$$Q = \{S * L(1+k) / n\}$$

Kde S – průměrná spotřeba dílů za jednotku času
 L – Lead time – doba od vystavení objednávky do dodání;
 k – bezpečnostní koeficient;
 n – je počet dílů pro jednu kanbanovou kartu.)

Duální kanbanový okruh se řídí výrobními a transportními kanbanovými kartami. Tento typ okruhu se používá tam, kde je omezena skladovací kapacita u pracovišť, anebo jsou dodavatelská a zákaznická pracoviště od sebe geograficky vzdálena. V duálním okruhu má každé pracoviště dvě skladovací oblasti – jednu na vstupu a druhou na výstupu. Těmto oblastem se říká buffery. Materiál na vstupním bufferu je označen transportními kanbanovými kartami, na výstupu je uložen materiál vyrobený na tomto pracovišti a je označen výrobními kanbanovými kartami. [1,2,14]

Fungování duálního kanbanového okruhu lze vyjádřit následovně:

Obrázek 2.14 příklad duálního kanbanového okruhu



zdroj: [19]

- (1) Na pracoviště P2 přijde požadavek na výrobu;
- (2) Pro výrobu je potřeba materiál, který si pracoviště vyzvedne ze vstupního zásobníku B2;
- (3) P2 odebere materiál a pošle transportní kanbanovou kartu na výstupní zásobník B1;
- (4) B1 pošle materiál spolu s kartou do zásobníku B2;
- (5) Po přesunu z B1 je odeslán požadavek na doplnění zásoby= výrobní kanbanová karta na dodavatelské pracoviště P1. Tato karta slouží jako impulz k zahájení výroby na P1.
- (6) V okamžiku, kdy je požadované množství materiálu vyrobeno, pracoviště P1 posílá materiál spolu s výrobní kanbanovou kartou do zásobníku B1.

Počet karet v duálním kanbanovém okruhu (Q) lze spočítat pomocí následujícího vzorce (6):

$$Q = Q_i * Q_o$$

Kde Q_i – je počet kanbanových karet v transportním kanbanovém okruhu.

Q_o – je počet kanbanových karet ve výrobním kanbanovém okruhu.

2.2.16.6 Druhy kanbanových karet

2.2.16.6.1 Plastová víceúčelová karta

Tento druh karty je trvalý, v kanbanovém okruhu karta obíhá stále dokola, dokud není vyměněna za jinou verzi.

2.2.16.6.2 Elektronická kanbanová karta

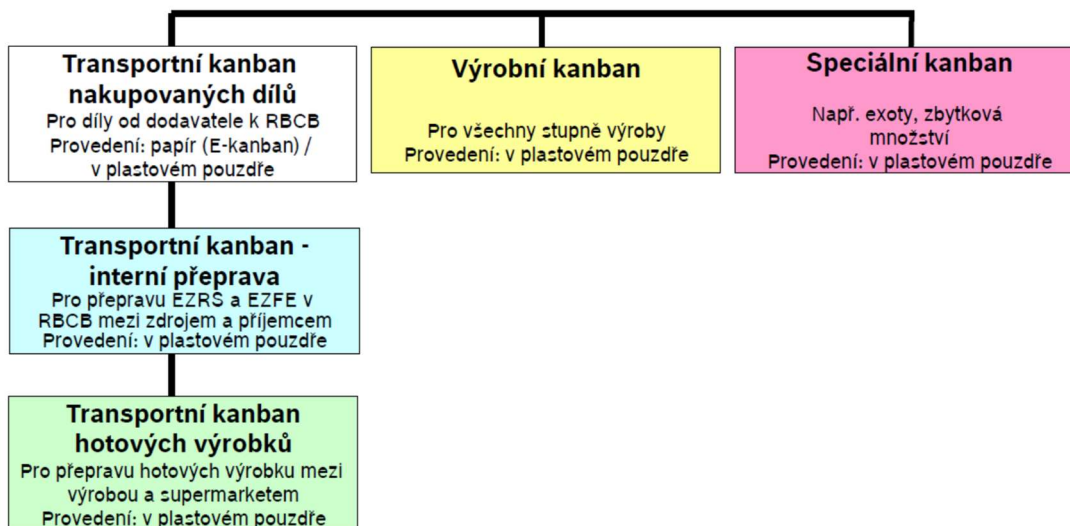
Jedná se o informaci v systému – o virtuální kanbanovou kartu, která je prezentována jako položka v databázi.

2.2.16.6.3 Kombinovaná karta

Část oběhu je prezentována elektronickou kartou – virtuální kartou v informačním systému, další část je prezentována jednoúčelovou papírovou kartou.

Obrázek 2.15 Druhy kanban karet a jejich barev ve firmě RBCB

3 Druhy a barvy kanbanů



Zdroj :interní RBCB

2.2.16.7 Výpočet počtu kanban karet v oběhu

Příklad výpočtu počtu karet ve výrobě

$$CPK = \frac{PDS * Pd * (1 + \alpha)}{KTJ}$$

CPK – celkový počet karet

PDS – průměrná denní spotřeba dílů

Pd – průběžná doba (dny)

α – bezpečnostní koeficient

KTJ – kapacita transportní jednotky

3 Analýza současného stavu ve společnosti ROBERT BOSCH a externího skladu Lašek spol. s r.o.

3.1 Společnost ROBERT BOSCH s. r. o.

R.Bosch je na celém světě pojem pro řadu výrobků:

- vyrábí elektrické a elektronické autopříslušenství,
- technika vstřikování,
- hydraulické a pneumatické systémy,
- veřejná a privátní komunikační technika,
- radiová technika a technika řízení dopravy,
- domácí spotřebiče,
- elektrické ruční nářadí,
- obalové stroje a automatizační techniku,

Ve všech těchto oblastech je firma R.Bosch známá pod značkami Blaupunkt, Bosch, Bosch Telecom, Junkers, Radson, Vulcano, Worcester a Atco-Qualcast.

Společnost R.Bosch Group v současné době s počtem 218 filiálék působících v mnoha zemích světa je nadnárodním koncernem se silným vlivem na běh světové ekonomiky. Společnost od svého založení roku 1886 vyrostla v jednu z největších evropských společností, podnikající v několika průmyslových odvětvích. Ve třech základních oblastech působení — automobilové technologie, průmyslové technologie a spotřební zboží a stavební technika bylo dosaženo objemu prodeje přibližně 34 miliard EUR, přičemž společnost zaměstnávala 221000 lidí. Každá oblast je dále rozdělena na jednotlivé divize se samostatným vedením.

„Kapitálová hodnota společnosti ROBERT BOSCH GmbH se v současné době pohybuje na 1,2 bilionech EUR. Z 92 % je vlastněna nadací ROBERT BOSCH Stiftung GmbH, která působí pouze jako vlastník, avšak nemá žádný podíl na vedení skupiny BOSCH GROUP. Zbylých 8% vlastní rodina Bosch, která má také 7% podíl hlasovacích práv. Hlavní řídicí skupinou je poručnická společnost ROBERT BOSCH Industrietreuhand KG, která nemá žádná majetková práva na BOSCH GROUP, ale má podíl na vedení společnosti 92%

hlasovacích práv. Společnost R.Bosch dnes řadou svých dceřiných a podílových společností působí ve více než 130 zemích světa. Klíčovou roli má i 10250 Bosch servisů a jejich přibližně 100 000 zaměstnanců na celém světě. Bosch má celosvětový podíl ve 32 společných podnicích, z nich je 12 v Asii a 10 v Severní a Jižní Americe.

Největší oblastí skupiny BOSCH tvoří odvětví automobilové technologie" (BOSCH, R,2011)

Automobilová technika tvoří největší podnikatelskou oblast Skupiny R.Bosch s celosvětovým obratem 40,2 miliard €. R.BOSCH trvale rozvíjí svoje mezinárodní působení a udržuje pozici světové dvojky dodavatelů automobilovým výrobcům. Výrobní a výzkumné programy jsou zaměřeny na následující odvětví automobilového průmyslu – benzinové systémy, dieselové systémy, podvozkové systémy, energetické a komfortní systémy vybavení vozidel, Car Multimedia, Automobilovou elektroniku a automotive aftermarket.

V oblasti automobilového průmyslu je pojem BOSCH známý již od 19. století vynálezem nízko-voltážního magnetu pro automobily. Postupem doby se společnost BOSCH rozrůstala až po dnešní nadnárodní koncem a a podílela se na významných objevech v automobilových technologiích.

Na českém území začala společnost R.BOSCH podnikat již v 19. století, mimo jiné i jako významný partner automobilky Laurin&Klement. První oficiální pobočka byla založena v roce 1920 v Praze. Po nucené poválečné přestávce se roku 1989 vrátila a od roku 1991 je opět v činnosti. V Česku sídlí několik na sobě nezávislých dceřiných firem Robert Bosch GmbH Stuttgart. Obchodní aktivity R.Bosch zajišťují společnosti v Praze – firmy Robert Bosch odbytová s.r.o., R.Bosch Security Systems a částečně firma Bosch Rexroth s.r.o. v Brně. V Praze ještě sídlí dceřiná firma Bosch-Siemens Hausgerate GmbH, společnost s 50 % majetkovou účastí Robert Bosch GmbH, která obchoduje s domácími spotřebiči – BSH domácí spotřebiče s.r.o. Výrobní závody R.Bosch se nacházejí v Jihlavě – R.Bosch Diesel s.r.o., v Českých Budějovicích-Robert Bosch spol. s.r.o a v Brně R.Bosch Rexroth s.r.o. Závod Robert Bosch České Budějovice (RBCB) byl založen 1.5.1992 jako společný podnik Stuttgartského koncernu R.Bosch GmbH a Motoru Jikov, a.s., České Budějovice. V roce 1995 se koncem R.Bosch stal jediným vlastníkem společnosti v českých Budějovicích. Českobudějovický závod exportuje přes 90 % své

produkce, k jeho zákazníkům patří přední světové automobilky (Ferrari, Opel, VW, Toyota, Nissan, BMW, Mercedes), část produkce je dodávána domácí automobilce Škoda. Rozvoj společnosti od jejího založení lze označit jako prudký a prozatím lze předpokládat, že tento trend bude pokračovat i v budoucnu.

3.2 Společnost Lašek spol. s r.o.

Firma Lašek spol. s r.o. je ryze česká firma se sídlem v Českých Budějovicích, která byla založena v roce 1990. Firma nevznikla restitucí ani privatizací, ale byla vybudována od „0“. V roce 1996 se původní dopravní zaměření firmy rozšiřuje o logistické služby, které jsou dnes její hlavní činností. Firma má svoje logistické areály v Husově kolonii, kde již ve vybudovaných halách provádí logistické služby. Její hlavní zaměření je skladování, balení, třídění a komisionování zboží a obalového materiálu, zabezpečení výrobních linek materiálem dle požadavků zákazníků, expedici zboží. Firma v současnosti zaměstnává okolo 310 zaměstnanců a vlastní prostory v 3 areálech o rozloze 75000 m² se zastavěnou plochou 42000 m². Jejich hlavními zákazníky jsou Robert Bosch spol. s r.o. závody České Budějovice a Jihlava, Mondi Bupak s.r.o., Partner in Pet Food CZ s.r.o, Kern Liebers s.r.o., Budějovický Budvar, n.p.

3.3 Systém zpracování objednávek od zákazníka

Systém vyřizování objednávek je v podstatě nervovým centrem logistického systému. Od rychlosti reakce a vyřízení dané objednávky se odvíjí i spokojenost zákazníka. Nedostatečná rychlost komunikace a předávání informací může vést až ke ztrátě zákazníka anebo zvýšeným nákladům na transport, skladování zásob, ošetření zásob, případně neefektivnosti výroby častým přestavováním, spojeným s prostoji atd. Princip cyklu zákaznické objednávky z hlediska procesního vyřízení a jejího vlivu na výrobní proces zůstává ve své podstatě shodný i z hlediska uplatnění BPS Principů.

Řídící a účetní centrum je umístěno na centrále ve Stuttgartu. Závody R.Bosch používají informační systém SAP.

Za start cyklu zákaznické objednávky se považuje vložení objednávky do systému zákazníkem. V současné době rozlišujeme tři základní způsoby objednávání a způsob dodání zboží a fakturace. Rozhodujícím pro výběr způsobu zpracování zákaznické

objednávky, dodávky a fakturace je zákazník, jeho umístění, podmínky, které požaduje a s ním dojednaná smlouva.

1. Většina zahraničních zákazníků vkládá objednávku prostřednictvím tzv. prodejců prodejního domu ("Verkaufshause"). Jedná se o závody koncernu R.BOSCH v příslušné zemi. Prodejci jsou zodpovědní za komunikaci se zákazníkem, dojednání podmínek prodeje (cena, způsob dopravy, dodací podmínky, zpracování požadavků zákazníků na speciální expediční doklady, popř. etikety atd.). Na základě těchto dojednaných podmínek založí prodejce v systému SAP pro daný materiál objednávku a zákazník již objednává pouze požadované množství a termín dodání. Zadání objednávky od zákazníka (obvykle se požaduje s výhledem na tři následující měsíce) se přenáší do výrobního závodu R.Bosch prostřednictvím EDI (elektronické výměny dat). Oddělení logistiky výrobního závodu v příslušné transakci SAP objednávku zpracuje, potvrdí a přes rozhraní je toto potvrzení přeneseno zpět k zákazníkovi. Spolu s potvrzením objednávky je vyplánována potřeba komponentů k výrobě na základě kusovníku a tyto požadavky jsou formou objednávky odeslány na příslušné dodavatele. Následně jsou v SAP zadány zakázky výrobě suvedením termínu dodání. Termín potvrzený zákazníkovi musí být dodržen. Vyrobené zboží je poté expedováno fyzicky přímo k zákazníkovi. Odeslané výrobky se zpravidla fakturují centrále ve Stuttgartu a následně centrála zasílá faktury zákazníkovi, obvykle se splatností do 30 dnů.

2. Pokud se jedná o tzv. interního zákazníka neboli jiný závod skupiny R.Bosch, dochází k zaslání objednávky přímo do systému SAP příslušného výrobního závodu bez nutnosti komunikace s prodejním domem, jako to bylo v prvním případě u externích zákazníků. Po zpracování objednávky a výrobě příslušného množství požadovaného výrobku je zboží dodáno přímo Bosch zákazníkovi. Fakturace probíhá přímo, systémem Bosch – Bosch

3. Posledním typem objednávky je využití externího skladu. Externí sklad je postaven v blízkosti zákazníka a může být buď ve vlastnictví zákazníka, nebo ve vlastnictví R.Bosch. Zákazník si objednává zboží u externího skladu a odtud je předána objednávka buď automaticky, nebo po manuálním zpracování na příslušný výrobní závod R.Bosch. Po výrobě je zboží dodáváno do externího skladu a odtud si ho zákazník dle svých požadavků odebírá – většinou na základě JIT objednávek.

Teprve po odebrání zboží z externího skladu zákazníkem je centrálou R.Bosch vystavena faktura přímo na zákazníka. Výše zásob v externím skladu je hlídána příslušným disponentem podniku R.BOSCH. Nevýhodou jsou příliš vysoké zásoby v externím skladu a tím vázané prostředky v zásobách, možnost zastarání výrobků, poškození při manipulaci atd.

Pro většinu dodávek je smluvně dohodnut Incoterm E:EXW (Ex work), tzn. dodavatel ručí za zboží do doby předání přepravci (automobilová přeprava). Pouze u dodávek do zámoří a ve zvláštních případech jsou dojednány podmínky jiné. Termíny potvrzené zákazníkovi nesmí být měněny a pokud nastane situace, že není možné termín pokrýt, musí být zákazník ihned informován a navrhnout náhradní termín, případně termíny dohodnout tak, aby potřeby zákazníka byly pokryty a nedošlo k zastavení jeho výroby.

Příchozí zakázky jsou zobrazovány on-line v příslušné transakci systému SAP. Podle typu výrobku je k zakázce přiděleno třímístné číslo, které identifikuje zakázku pro zodpovědného pracovníka logistiky, který kontroluje příchozí objednávky zpravidla 2-3 denně. Doba od odeslání objednávky zákazníkem k jejímu zpracování v příslušném závodě R.Bosch je maximálně 24 hodin. Po spuštění plánovacího běhu v systému SAP (je možnost automaticky nebo ručně) dojde prostřednictvím zakomponovaného MRP (Material Resource Planning, tedy plánování potřeb) k vyplánování výrobních zakázek polotovarů jednotlivých podsestav až po vyplánování objednávek dodavatelům materiálu. Tento běh MRP vždy bere v úvahu omezení a údaje zadané v systému v kmenových datech daného materiálu jako například – zadanou dobu transportu, dobu vlastní výroby polotovaru, dobu nutnou na zpracování příjmu dodávky atd. Identifikace výrobků, polotovarů a materiálů je pomocí alfanumerického kódu – 10-ti místného u nakupovaných dílů a polotovarů, balení a 13-ti místného u hotových, zabalených výrobků, kde poslední tři znaky identifikují balení výrobku.[1]

3.4 Zásobování výroby materiálem

Spouštěcím signálem pro start logistického řetězce je potvrzená objednávka zákazníka. Konkrétním signálem pro zajištění dodávky materiálu je potom naplánování výroby prostřednictvím MRP, a tedy vzniku potřeby dodávky materiálu.

Znamená to, že pokud nebude na příslušném skladu dostatečné množství zboží požadované zákazníkem, je nutné chybějící množství vyrobit, tím dojde k vyplánování výroby na den tak, aby byl dodržen zákazníkovi potvrzený termín dodání (systém automaticky počítá např. transportním časem). Pokud nebude dostatek materiálu pro výrobu daného finálního výrobku na skladě, dojde k automatickému vyplánování objednávky dle platného kusovníku (na základě stanovených parametrů v kmenových datech systému SAP, jako např. pojistné zásoby, doby transportu materiálu apod.) pro dodavatele a k jejímu zaslání. Dodavatel na základě zaslání objednávky připraví zboží na daný den k odvozu. Převadě, který má k dispozici pokyny pro vyzvednutí jednotlivých dodávek, tyto poté dopraví do externího, centrálního skladu firmy Lašek, která zajišťuje skladovací služby pro RBCB formou outsourcingu.

Minimálně jednou za měsíc zodpovědný plánovač provede prostřednictvím systému přeplánování všech jemu svěřených dílů a vydá příkaz k zaslání objednávek na dodavatele. Materiály pro výrobu a vygenerování objednávek pro dodavatele je v Systému SAP provedeno pomocí kusovníků.

3.5 Zhodnocení současného stavu

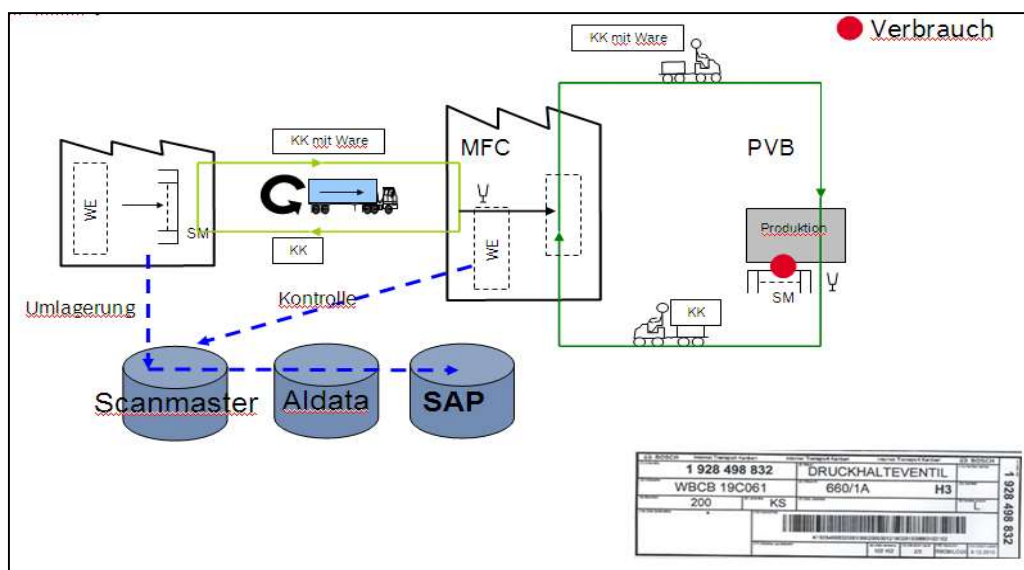
Z externího skladu Lašek je materiál posílán do výroby na základě SAP, kanbanu interního. Často se stávalo, že pracovník výroby objednal na začátku směny celé potřebné množství materiálu pro výrobu na celou směnu. To způsobilo, že výrobní linka byla zastavena z důvodu nedostatku materiálu, jelikož se všechen objednaný materiál nevešel na zásobovací kamion jezdící každou hodinu mezi externím skladem Lašek a závodem R.Bosch, nebo naopak byla výroba zahlcena materiálem a po skončení směny byl materiál vrácen zpět do externího skladu. Tím docházelo ke zbytečné manipulaci, transportu a zároveň vznikalo nebezpečí poškození materiálu, popř. jeho ztráty a tím vznikem manka.

Se zaměřením na cyklus zákaznické objednávky docházelo k rozporu zejména ve způsobu potvrzování zákaznických objednávek vždy s ohledem na výrobní kapacitu. Mnoho zákaznických objednávek však není stabilních a množství většinou kolísá. Pokud na tyto kolísavé objednávky nebyla přizpůsobena kapacita výroby a nebyl na

skladě dostatek materiálu potřebného pro výrobu, nebyly zákaznické požadavky uspokojeny na 100 %. Z tohoto důvodu byly vyráběny výrobky na sklad a zároveň byla držena velká zásoba materiálu a polotovarů určených pro výrobu. Zásoby zvyšovaly náklady na skladování, přepravu a vázaly finanční prostředky v zásobách. Zmapování procesů metodou VSM ukázalo nedostatky v toku materiálu, plánování výroby, v organizaci jednotlivých procesů a také rezervy v layoutu výrobní linky. Jak vyplynulo z analýzy, průběžné časy byly příliš vysoké.

Na základě vyhodnocení současného stavu bylo rozhodnuto upravit původní stav v souladu s principy štíhlé výroby touto součástí ze strany firmy Lašek spol. s r.o. jsem byl hlavním účastníkem, který navrhoval nový systém. Hlavními požadavky bylo organizovat výrobu podle hodnotového toku, snížit a stále sledovat výši zásob, dosáhnout vyšší flexibility výroby a vypořádat se z různým balícím množstvím dodavatelů.

Obrázek 3.1 původní schéma toku Kanban Karty v rámci celého procesu

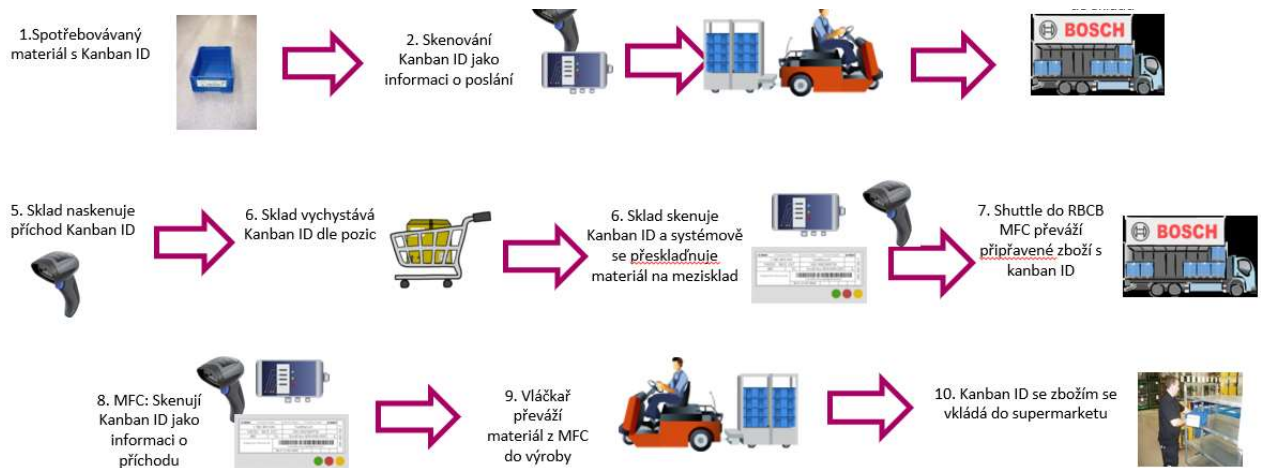


Zdroj : interní RBCB

V rámci výpočtu počtu karet muselo být zohledněno několik hledisek.

- Vláškař, který vyzvedává karty zapomene vyzvednout
- Shuttle nevybere karty z MFC, odjede dříve oproti jízdniému řádu
- Karty se v rámci skladu nepracují a nevychystají do správného odjezdu shuttle
- V rámci přivozu do RBCB v MFC nestihne složit a naložit na správný vlak

Obrázek 3.1 Znáznornění podrobného toku kanban karty



zdroj : vlastní zpracování

Na obrázku č.3.1 je znázorněn celý tok fyzické kanban karty od signálu na naplnění supermarketu až do naplnění jeho. V tabulce 3.1 je časová náročnost na znovudoplnění supermarketu ve výrobě. Z této časové náročnosti také počítáme potřebný počet karet v oběhu.

Tabulka 3.1 Doba potřebná na celý tok kanbanové karty

Hala064	
	fyzický Kanban
Interní MR	30
MFCx - čekání na pře	60
Transport EDL	20
Čekání EDL	0
Příprava na EDL	100
Transport RBCB	55
Interní MR	30
WBZ min.	295
WBZ hod.	4,92

Zdroj : vlastní zpracování

4 Zpracování návrhu struktury kanban systému

Tento projekt byl rozdělen na čtyři fáze

4.1 Přípravná fáze

Za realizaci, úspěšné zavedení do praxe a dosažení definovaných cílů byl zodpovědný nově vytvořený tým, jehož jsem byl jmenován vedoucím za sklad Lašek spol. s r.o. a další členové byli odborníci z LOI oddělení, především logistiky, kvality, výroby, BPS.

Cíle týmu:

- stanovit budoucí žádoucí stav
- určit výrobu, ve které se budou změny provádět
- stanovit termín pro pravidelné porady, na kterých bude prezentován aktuální status projektu

Cíle projektu elektronického kanbanu:

- odstranění Fehlteil objednávek
- automatické vyskladnění Fehlteil objednávek
- zautomatizování oprav chyb – nenaskenované Kanban karty
- zminimalizovat chybu u pracovníka
- zrychlit a tím i snížit počet karet v oběhu
- snížení zásob v supermarketu výroby
- snížení nákladů na pracovníky
- uvolnění prostor ve výrobních pro výrobní linky
- vytvoření nottfalu konceptu

Pilotní výroba MOE31 bylo požádána o zhodnocení projektu obrázek č.4.1

Obrázek 4.1 Zhodnocení projektu výrobou MOE31

EDL -> PVB – Status oddělení MOE31

Výhody

- ▶ Zkrácení času dodání materiálu EDL→RBCB v průměru o 1h
- ▶ Rychlý dotisk KK v případě ztráty, či poškození (zrychlení v řádu i několika hodin)
- ▶ Zamezení duplicitních objednávek
- ▶ Velice efektivní a rychlá aktualizace KK, v případě změn pozic, množství, atd...
- ▶ Možnost katalogu pro exotické díly, jelikož není nutný fyzický oběh KK.
- ▶ Není nutnost udržovat plastové obaly pro KK

Nevýhody

- ▶ Zátěž životního prostředí, způsobený spotřebou papíru.
- ▶ Riziko poškození KK



Zdroj: interní RBCB

V rámci projektu jsem požádal pracovníky skladu i zhodnocení i z jejich strany jaké pro ně jsou hlavní výhody a nevýhody elektronického kanbanu obrázek č.4.2

Obrázek 4.2 Zhodnocení projektu skladem

Transport Kanban

EDL -> PVB – Status EDL Lašek

Výhody

- ▶ Odstranění zbytečných jízd v rámci kanban pevná pozice když TTNR není skladem
- ▶ Rychlý dotisk KK v případě ztráty, či poškození
- ▶ Zamezení duplicitních objednávek BKK
- ▶ Odstranění oběhu starých KK
- ▶ Odstranění nemožnosti naskenování špinavý plastový obal, špatně čitelný Barcode
- ▶ Odstranění zpoždění při přípravě KK z Fehlteilů
- ▶ Odstranění možnosti nenaskenování KK do Fehlteilů
- ▶ Odstranění 3 různých procesů objednávek (Bkk, klasická verze, ztracená karta)
- ▶ Možnost ušetření 1x pracovníka za směnu
- ▶ Rovnoměrné rozložení příchodu KK
- ▶ Snížení špiček na příchodu KK
- ▶ Zamezení objednávek výrobou hosením karet dopředu.
- ▶ Automatické roztřídění karet dle KST a KT

Nevýhody

- ▶ Výměna na denní bázi papíru v tiskárně Zebra
- ▶ Obsluha tiskáren a proškolení na výměnu a obsluhu tiskárny

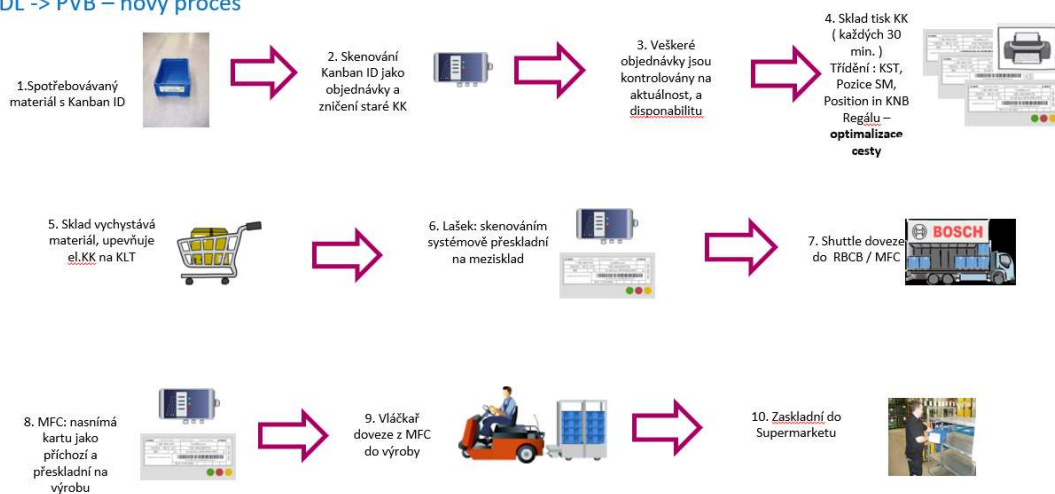
Zdroj : interní RBCB

4.2 Analytická fáze

V této fázi byly zmapovány procesy pomocí metody VSM Value stream mapping a porovnány s procesy, které se mají implementovat. Dále metodou vlastního

Obrázek 4.3 Nový tok kanbanové karty v procesu interního kanbanu

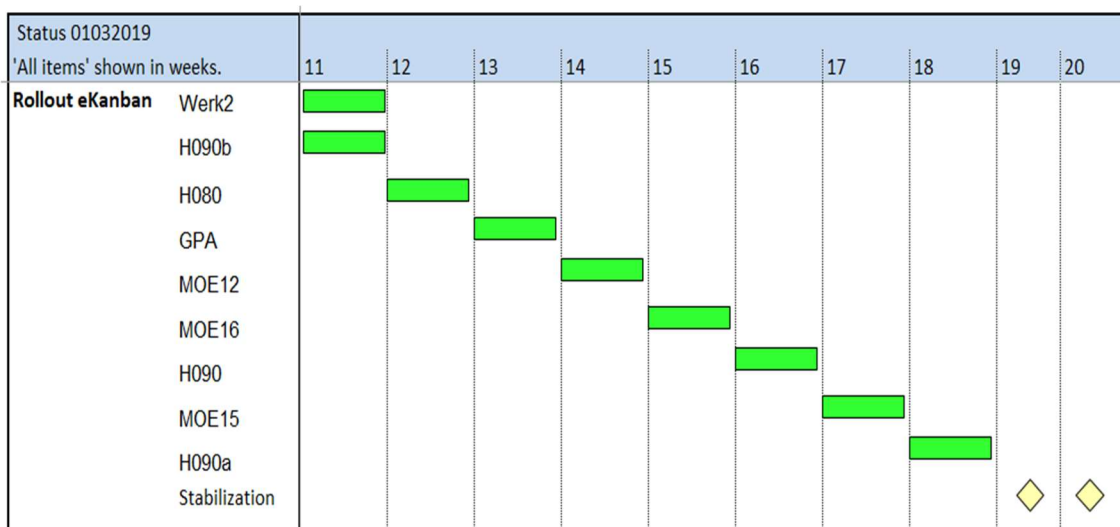
EDL -> PVB – nový proces



Zdroj : vlastní zpracování

pozorování byly změřeny časy všech materiálových toků. Na základě výsledků se identifikují procesy, které nepřidávají žádnou, popř. požadovanou hodnotu (zbytečná manipulace, doprava, vytváření nadzásob materiálu ve výrobě atd.) a ty se nahradí novými štíhlými procesy, které byly definovány pomocí metody VSD -Value stream design. Dále byl sestaven plán přechodu jednotlivých výrobních a dále termíny školení obrázek 4.4.

Obrázek 4.4 Plán zavádění na výroбах



Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 4.1 Tabulka s měřením časů před a plánovaných časů po zavedení elektronického kanbanu

Hala064		
	fyzický Kanban	eKanban
Interní MR	30	0
MFCx - čekání na pře	60	0
Transport EDL	20	0
Čekání EDL	0	60
Příprava na EDL	100	100
Transport RBCB	55	55
Interní MR	30	30
WBZ min.	295	245
WBZ hod.	4,92	4,05

Zdroj: vlastní zpracování

4.3 Fáze zavádění

V této fázi začalo samotné nastavování procesu

- nastavení tiskáren Zebra pro tisk kanban karet
- úprava dat na kanban kartách
- naprogramování samotného systému objednávek
- Nastavení Andon – vizuální upozornění na odchylky.

- Záchranná brzda – v případě problémů musí pracovníci zatáhnout, aby došlo k co nejrychlejšímu vyřešení problému a tím se minimalizovali prostoje.

4.4 Fáze vyhodnocení a stabilizace

Po ukončení fáze zavedení a spuštění celého procesu produktivně bylo třeba provést podrobnou analýzu nově nastaveného procesu a udělat celkové vyhodnocení, zda se dostavily chtěné cíle. Celý proces byl potřeba postupně stabilizovat a kvalifikaci pracovníků zajistit průběžným školením.

4.5 Vlastní implementace

Pro zavedení elektronického kanbanu byla vybrána jako pilotní výroba MOE31, která vyrábí v 3směném modelu a nehrozilo zde reálné riziko zastavení zákazníka. S výrobou proběhlo představení projektu, vysvětlení principu úpravy procesu, výhody a rizika v novém procesu. Dále bylo s touto výrobou domluvená podpora projektu v rámci rozšíření na všechny výroby v závodě. V rámci implementace bylo také zakomponováno automatická výměna karet v rámci oběhu. Každý oběh karet je započat naskenováním karty spotřebovaného materiálu a v tu dobu systém již kontroluje aktuálnost dat na kartě, v tu dobu jsou karty každých 30minut kontrolovány se systémem, zda jsou díly na skladu. Každé výrobě se tisknou na skladu karty za posledních 60minut. V rámci tisku je zavedeno třídění karet dle střediska, pod střediska, čísla materiálu a pozice. V rámci skladu je nastaveno v rámci regálů do systému U. Tj. skládání karet s označením regálu lichým číslem od nejnižší pozice do nejvyšší a sudý regál od nejvyššího čísla do nejnižšího. Tím je snížena možnost reklamace zaslání jiného materiálu, která vznikala. Dále je zavedená kontrola čísla materiálu na kanbanové kartě a čísla materiálu na VDA etiketě na KLT. V rámci tisku se tisknou pouze karty, na které lze poslat alespoň 1ks materiálu. Tj pokud výroba objedná 5xKaret po 50ks na materiál XY, na skladě je ale 35Ks, vytisknou se 4 karty a 5 kartu systém označí jako fehlteil. Až když materiál do skladu bude

přijmut od dodavatele, tato karta se uvolní a vytiskne.

V rámci projektu také bylo nutné vyřešit karty pro EXOT díly, tj díly, kdy výroba si objednává až když se potřebuje a nemá pro ně pozice v supermarketu. Tyto karty tudíž objednává přímo až před výrobou.

Na tyto karty se připravila tzv. nulová karta, kterou lze pouze začít nový okruh objednávky. Při naskenování karty, která je na KLT, se materiál v tomto případě neobjedná. Byla do aplikace také implementováno hlášení, že se jedná o materiál se statusem EXOT a musí se snímat pouze přes nulové karty.

Dalším bodem bylo vyřešit automatizací chybu pracovníka, který kartu v rámci okruhu nenasnímá a tím, se materiál systémově nepřeskladní. Do aplikace byla implementována funkce, pokud další stupeň nasnímá, vytvoř přeskladnění předchozího.

V rámci elektronického kanbanu byl použit systém jednorázové karty pod stejné číslo verze kanbanové karty je jedinečné. Tím se zabránilo dvojitému skenování a také přeskladnění.

Obrázek 4.5 aplikace el.kanban

ADMIN BOSCH

Přehled elektronických karet iKanbanu

Snímání od: 29. 4. 2019 Čas: 00:30 Ruční ukončení požadavků

Snímání do: 29. 4. 2019 Čas: 23:59

MATNR:

KST:

GS/DS: EDL

Jen neukončené

Počet položek: 1464

ID	MATNR	KST	KNR	VER	POCET_iKK	MNOZSTVI_na_iKK	SNIMANI	Je_zasoba	TISK	DatumEDL	UKONCENO
103052	F01C185009	690	1	308	6	135,00	29. 4. 2019 0:30:08	✓	29. 4. 2019 1:10:31	29. 4. 2019 1:49:03	29. 4. 2019 2:58:36
103053	1582812052	542	3	307	3	450,00	29. 4. 2019 0:30:09	✓	29. 4. 2019 1:10:31	29. 4. 2019 3:58:10	29. 4. 2019 5:25:46
103054	F01C080083	690	1	305	1	4000,00	29. 4. 2019 0:30:11	✓	29. 4. 2019 1:10:31	29. 4. 2019 2:01:22	29. 4. 2019 2:59:12
103055	F01C325153	157	8	312	36	100,00	29. 4. 2019 0:32:18	✓	29. 4. 2019 0:37:42	29. 4. 2019 3:04:45	29. 4. 2019 6:14:56

Zdroj : vlastní zpracování / interní RBCB

Zlepšení vychystávání v rámci rovnoměrnosti byl nastaven tisk na každých 30minut. Proto bylo v rámci sledování rovnoměrně rozvržen tisk KST

Obrázek 4.6 Možnost nastavení tisků dle období

Tabulka PVB

KST: Uložit nové údaje

NLTYP: Smazat v DB

NLPLA: Vyčistit pole

TextPVB:

AKTUALIZACE:

GS_DS: Hala:

Elektronicky:

Reset tisku pro období: Reset

Zvolte položku v tabulce pro úpravu:

Počet položek: 75

KST	NLTYP	NLPLA	TextPVB	AKTUALIZACE	GS_DS	Hala (Lokalita)	ELEKTRONICKY	Období tisku
151	11D	PVB31D	MOE31-EW-nesekvence	KW:2., 15., 28., 41.	GS	H064		
152	11D	PVB31D	MOE31-EW-sekvence	KW:3., 16., 29., 42.	DS	H064		
153	11D	PVB31D	MOE31 Tank, Topf 1, DM	KW:2., 15., 28., 41.	DS	H064	✓	30-60
154	11D	PVB32D	MOE32 FM 5.x	KW:1., 14., 27., 40.	DS	H090b	✓	00-30
155	11D	PVB32D	MOE32 SSU	KW:2., 15., 28., 41.	DS	H090b	✓	00-30
156	11D	PVB31D	MOE31-Topf 2	KW:5., 18., 31., 44.	DS	H064	✓	30-60
157	12D	PVB22D	MOE31 DLS	KW:10., 23., 36., 49.	DS	H076	✓	30-60
158	11D	PVB32A	MOE31	KW:3., 16., 29., 42.	DS	H090a	✓	30-60
160	11D	PVB13D	MOE13	KW:2., 15., 28., 41.	DS	H080	✓	

Zdroj: vlastní zpracování / interní RBCB

V rámci tisku bylo zavedeno automatické hlášení problému s tiskem, pokud tiskárna nekomunikuje nebo jí došel papír systém automaticky pošle hlášení o problému tiskárny. Pracovník má možnost prověřit co se děje a případně pokud nemůže tiskárnu zprovoznit, může tisky přesměrovat na jinou tiskárnu.

5 Vymezení podmínek realizace navrhovaného řešení

V rámci vymezení podmínek pro realizaci změny přechodu kanban okruhu z pevného na elektronický bylo jak firmou Robert Bosch s.r.o. tak i skladem firmou Lašek spol. s r.o. bylo hlavním bodem zlepšení procesů:

- Zvýšení kvality procesu
- Zjednodušení a sjednocení procesů
- Snížení finančních nákladů

Do celé úpravy procesu kanban okruhu bylo v rámci úprav zahrnuté i různé zlepšení v rámci vizualizací.

6 Zhodnocení navrhovaného řešení

V rámci implementace tohoto řešení mohou již nyní zhodnotit reálná čísla.

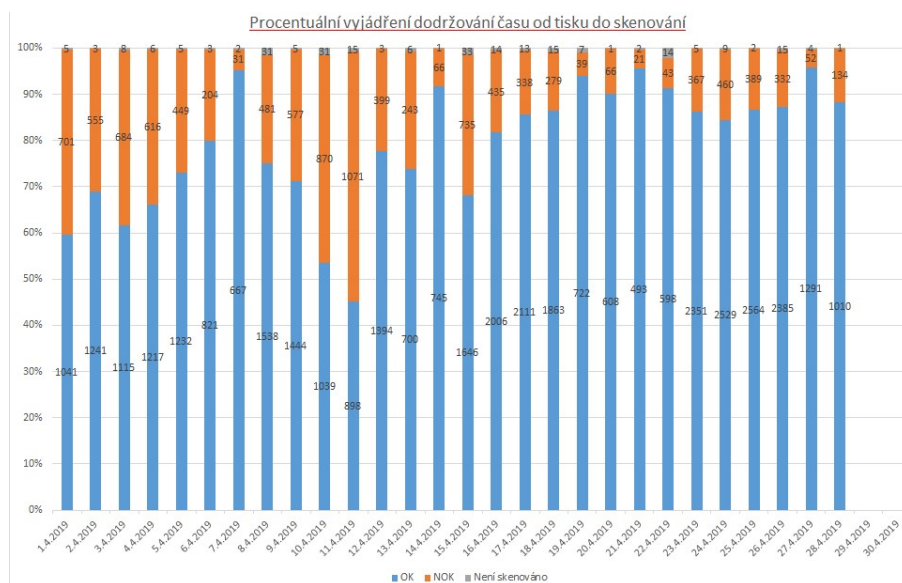
V celkovém procesu štíhlého podniku díky navrhovaným změnám, nastavením nových procesů postavených na principech BPS a zavedením elektronického kanbanu dojde k výrazným změnám:

- Úspora nákladů na transport materiálu, výrobních prostojů a výrobních ploch.
- Úspora na nákladech na zaměstnance
- Flexibilnější výměna kanbanových karet v rámci změn dat
- Snížení zásob materiálu a polotovarů ve výrobě úpravou supermarketů
- Zavedením kanbanu se zoptimalizuje zásobování výroby materiálem, dle konkrétní potřeby určitého materiálu během celého dne. Zásobování materiálem je přímo ve výrobě řízeno supermarketem, a částečně je očištěno o dobu cesty karty mezi RBCB a skladem.

V rámci přechodu objednávek na elektronickou formu se zvýšila produktivita vychystávačů, které jsou zbavené o marné jízdy viz obrázek č.24 s kanban kartou na pozici, kde materiál není z důvodu, že již není na skladu viz obrázek č.25

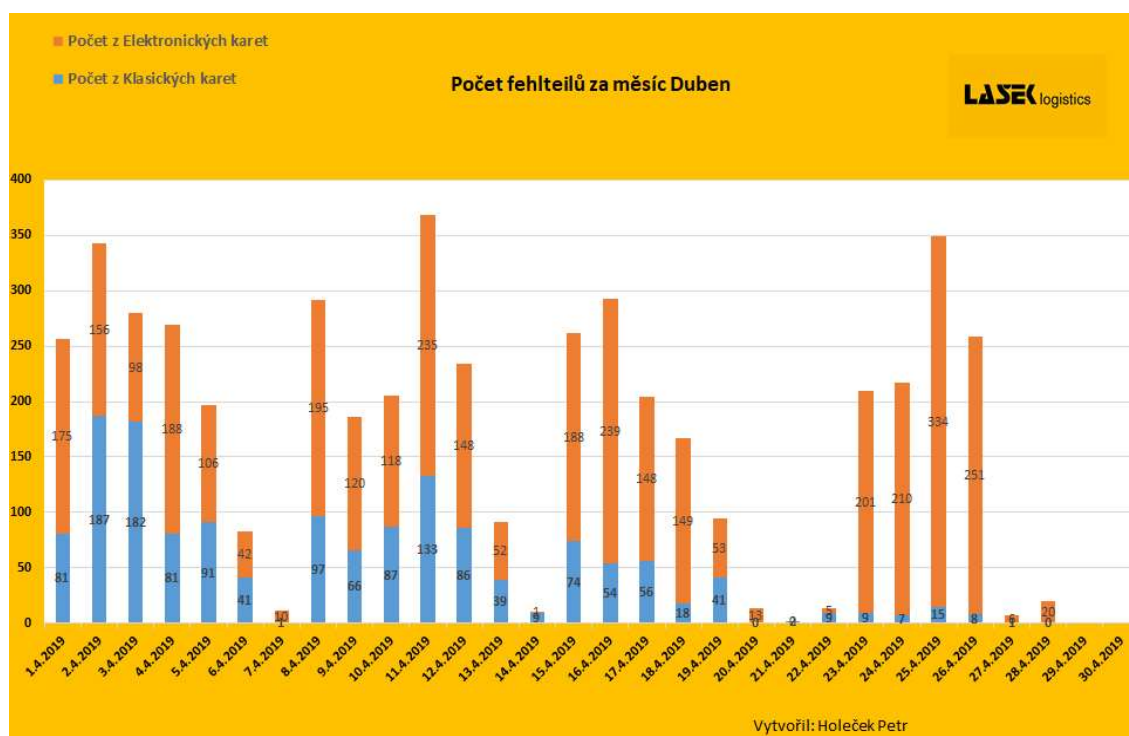
V rámci administrativních pracovníků je s úpravou procesů je zvýšení rychlosti zaučení nových pracovníků, zjednodušení vychystávání v rámci systémů, zvýšení kvality procesů

Obrázek 6.1 Zlepšení produktivity pracovníků v rámci dodržování času



Zdroj : vlastní zpracování

Obrázek 6.2 Úspora v rámci počtu karet na marných jízdách vychystávačů



Zdroj : vlastní zpracování

Tabulka 6.1 Tabulka nákladovosti projektu

Náklady spojené s EI.Kanban		
Jednorázové	Nyní	<u>EI.kanban</u>
IT programátor	- Kč	235 000,00 Kč
Tiskárny Zebra	- Kč	291 000,00 Kč
Měsíční náklady		
Náklady za etikety	1 350,00 Kč	45 500,00 Kč
Pouzdra	4 500,00 Kč	- Kč
Servis Tiskáren	- Kč	1 000,00 Kč
Pracovníci LOI 2x	92 840,00 Kč	- Kč
Pracovníci Vychystávač 2x	92 840,00 Kč	- Kč
Pracovníci Adm.prac 3x	139 260,00 Kč	- Kč
Náklady za měsíc celkem	330 790,00 Kč	134 166,67 Kč
Úspora měsíčně		196 623,33 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce jsou znázorněny náklady vydané na zprovoznění úprav jako např. koupě techniky, náklady na tisk a údržby. Jak je z tabulky náklady spojené se zprovozněním elektronického kanbanu jsou vráceny do 3měsíců.

Z hlediska dodávek materiálu se dobrým krokem projeví integrace skladu do výrobního procesu. Využitím informačního systému k zasílání objednávek, popř. informací o stavu zásob prostřednictvím elektronické výměny dat je výhodnější než klasickým plastovou kanban kartou. Proto zavedení komunikace se skladem prostřednictvím elektronického kanbanu bylo dobrým řešením. Také výpočet kanbanových karet v kanbanovém okruhu bude na základě předem stanoveného vzorce velmi přesný a pro uživatele komfortní.

V rámci provozu bylo ověřen i plán zrychlení procesu toku kanban karty

Tabulka 6.2 Vyhodnocení dodržení času WBZ

skan skan kk začátek	skan kk konec	tisk kk	příprava na EDL	odjezd z EDL	příjezd na H064	interní MR	WBZ
1:30	1:59	2:30	4:10	4:43	5:40	6:00	4:01
2:00	2:29	2:30	4:10	4:43	5:40	6:00	3:31
2:30	2:59	3:30	5:10	6:05	7:10	7:30	4:31
3:00	3:29	3:30	5:10	6:05	7:10	7:30	4:01
3:30	3:59	4:30	6:10	7:43	8:40	9:00	5:01
4:00	4:29	4:30	6:10	7:43	8:40	9:00	4:31
4:30	4:59	5:30	7:10	7:43	8:40	9:00	4:01
5:00	5:29	5:30	7:10	7:43	8:40	9:00	3:31
5:30	5:59	6:30	8:10	9:05	10:10	10:30	4:31
6:00	6:29	6:30	8:10	9:05	10:10	10:30	4:01
6:30	6:59	7:30	9:10	10:43	11:40	12:00	5:01
7:00	7:29	7:30	9:10	10:43	11:40	12:00	4:31

Zdroj : vlastní zpracování

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout elektronický okruh toku kanbanové karty mezi externím skladem a výrobou Roberta Bosche. Aby bylo tohoto cíle možné dosáhnout musela být pro celý proces prostudována literatura ohledně tématu kanban systému, dále převzít aktuální dostupná data ohledně původního toku kanbanové karty a případné chybějící data doplnit.

Kapitola první teoretické části se zaměřuje na teoretická východiska řízení materiálových toků

Kapitola druhá teoretické části se zaměřuje na systémy řízení výrob. Tyto systémy se rozdělují na tlačné, tažné, kombinované.

Kapitola třetí si analyzujeme současný stav, který byl před zavedením nové úpravy procesu.

Kapitola čtvrtá již pojednává o zpracování návrhu struktury kanban systému s důležitým výsledkem. A to, že není možné koukat na změnu jen z jednoho hlediska, ale je nutné hledat i další postupy, které lze touto úpravou vyřešit, minimalizovat.

Porovnáním výhod a nevýhod elektronického kanbanového systému oproti klasickému kartovému systému přináší závěr, že elektronická verze dává podstatně více možností kontroly nad funkčností systému. Umožňuje podstatně vyšší úroveň flexibility procesů a pružnosti reakce na změnu podmínek v materiálovém toku. Elektronická verze kanbanového systému pomáhá minimalizovat slabá místa kanbanového systému v jeho původní, manuální podobě. Elektronický kanban, vhodně implementovaný do materiálového toku, nabízí moderní a sofistikované řešení optimalizace materiálových toků založené na původních principech kanbanového okruhu.

V rámci zpracování tohoto projektu jsem si propojil teoretické znalosti získané studiem a praxí.

Seznam odborné literatury

- [1] BOSCH, R., Bosch produkce Systém – vnitřní směrnice firmy Robert Bosch, spol.s.r.o., 2016.
- [2] GROS, I. a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [3] GROS, I.: *Logistika*, VŠCHT Praha, 1994. ISBN 80-7080-262-6.
- [4] GROS, I. *Základy logistiky ve schématech a prezentacích*. 1. vyd., Vysoká škola logistiky, Přerov, 2010. ISBN 978-80-87179-07-9
- [5] CHRISTOPHER, M., *Logistika v marketingu*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-007-4.
- [6] IMAI, M.: *KAIZEN metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. ComputerPress, Brno, 2004. ISBN 80-251-0461-3
- [7] IMAI, M., Gemba Kaizen – Řízení a zlepšování kvality na pracovišti. Brno: ComputerPress, a.s., 2005. ISBN 80-251-0850-3.
- [8] JEFFREY, K., L., Tak to dělá Toyota. Praha: Management Press, s.r.o., 2008. ISBN 978-80-7261-173-7
- [9] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z., Štíhlý a inovativní podnik: Alfa Publishing, s.r.o., 2006. ISBN 80-86851-38-9
- [10] MARHOULOVÁ, D.: *Japonské systémy řízení*. Institut řízení, Praha, 1991. ISBN 80-7014-033-X
- [11] PERNICA, P. *Logistika*. Praha: VŠCHT, 1996. ISBN 80-7080-262-6.
- [12] SYNEK, M.: *Podniková ekonomika*. V.H. Beck, Praha. 2010. ISBN 978-80-7400-336-3
- [13] WIKIPEDIE, otevřená encyklopedie, [online], <http://cs.wikipedia.org/wiki/Andon>, Poka Yoke
- [14] Kanban. In: *Business.center* [online]. © 1998 - 2012 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pojmy/pojem.aspx?PojemID=970>
- [15] Kanban. In: *Economic Wizard* [online]. © 2004 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.ewizard.cz/slovník/logistika-strategie-racionalizace-k.html>

- [16] POSPÍŠIL, Aleš. Nové metody zásobování výroby [online]. České Budějovice, 2013[cit.2019-04-29].Dostupné z:
https://theses.cz/id/dlnqx0/BP_Nov_metody_zsobovn_vroby.pdf. Bakalářská práce. JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Vedoucí práce Prof. Ing. Drahoš Vaněček, CSc.
- [17] BILÍK, Tomáš. Řízení materiálového toku pomocí elektronické podoby metody kanban [online]. Zlín, 2009 [cit. 2019-04-29]. Dostupné z:
https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/8359/bil%C3%ADk_2009_dp.pdf. Disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
- [18] Brophy A., FT Guide to Lean,Pearson Education Limited, 2012.
ISBN : 9780273770503
- [19] GROS, Ivan. Logistika. 2. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1994, 131 s. ISBN 8070802162.
- [20] GROS, Ivan a Stanislava GROSOVÁ. Dodavatelské systémy: supply chain management. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2012, 187 s. ISBN 978-80-87179-20-8.
- [21] Mašín, Ivan Cesty k vyšší produktivitě : Strategie založená na průmyslovém inženýrství. 1.vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1996,254 s. ISBN 80-902-2350-8.

Seznam obrázků

Obrázek 2.1 Systém MRP 1	15
Obrázek 2.2 Systém MRP 2.....	16
Obrázek 2.3 DCI -sekvenční objednávání	18
Obrázek 2.4 5S management	19
Obrázek 2.5 Heijunka	20
Obrázek 2.6 Ztráty BPS	21
Obrázek 2.7 Value stream desing	22
Obrázek 2.8 Spokojenost zákazníka a úspěch podniku	24
Obrázek 2.9 okružová nivelizace.....	25
Obrázek 2.10 Kolísavé objednávky zákazníků.....	27
Obrázek 2.11 Zobrazení příčin poruch	28
Obrázek 2.12 Umístění polí a vysvětlení položek - Kanban Karty využívané v RBCB	31
Obrázek 2.13 příklad jednoduchého kanbanového okruhu	32
Obrázek 2.14 příklad duálního kanbanového okruhu.....	33
Obrázek 2.15 Druhy kanban karet a jejich barev ve firmě RBCB	34
Obrázek 3.1 Znázornění podrobného toku kanban karty.....	42
Obrázek 4.1 Zhodnocení projektu výrobou MOE31	44
Obrázek 4.2 Zhodnocení projektu skladem	44
Obrázek 4.3 Nový tok kanbanové karty v procesu interního kanbanu	45
Obrázek 4.4 Plán zavádění na výrobních.....	46
Obrázek 4.5 aplikace el.kanban	48
Obrázek 4.6 Možnost nastavení tisků dle období.....	49
Obrázek 6.1 Zlepšení produktivity pracovníků v rámci dodržování časů	51
Obrázek 6.2 Úspora v rámci počtu karet na marných jízdách vychystávačů	52

Seznam tabulek

Tabulka 2.1 Nivelizace ve firmě R.Bosch	26
Tabulka 3.1 Doba potřebná na celý tok kanbanové karty.....	42
Tabulka 4.1 Tabulka s měřením časů před a plánovaných časů po zavedení elektronického kanbanu	46
Tabulka 6.1 Tabulka nákladovosti projektu	52
Tabulka 6.2 Vyhodnocení dodržení času WBZ.....	53

Seznam zkratek

BPS -Bosch Production Systém

EDI-Electronic Data Interchange

EPEI -Every Product Every Interval

JIT -Just in Time

KK- Kanban Karta

MRP -Material Resource Planning

RBCB -Robert Bosch České Budějovice

SAP -Session Announcement Protocol (informační systém)

VSD -Value Stream Design

VSM -Value Stream Mapping

Autor(vypracoval)	Bc. Holeček Petr
Název DP	Návrh implementace elektronického Kanban systému ve společnosti Robert Bosch a jeho externím skladu Lašek spol. s r.o.
Studijní obor	Logistika
Rok obhajoby DP	2019
Počet stran	60
Počet příloh	0
Vedoucí DP	Doc. Ing. Ivan Gros CSc.
Oponent DP	
Anotace	Tato práce představuje principy štíhlého podniku. Jsou zde ukázány logistické procesy a informační toky ve firmě R.Bosch. V této práci se zaměřuji na zmapování procesů, zásobování štíhlé výroby materiálem pomocí elektronického kanbanu.
Klíčová slova	Štíhlá výroba. Kanban, Milkrun, metoda VSD, přenos dat, supermarket
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	