

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Katedra řízení

Studijní program: Ekonomika a management

Studijní obor: Obchodní podnikání

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Aplikace logistických technologií Just-in-Time a Just-in-Sequence ve společnosti Robert Bosch spol. s r.o.

Autor:

Iveta Štefková

Vedoucí práce:

Ing. Radek Toušek, Ph.D.

2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Aplikace logistických technologií Just-in-Time a Just-in-Sequence ve společnosti Robert Bosch spol. s r.o. vypracovala samostatně s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné databázi STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 26.08.2009

.....

Iveta Štefková

Poděkování

Touto cestou chci poděkovat všem, kteří mi pomáhali a podporovali mě při vzniku této práce. Zejména děkuji panu Ing. Radkovi Touškovi, vedoucímu mé bakalářské práce, který se mi dostatečně věnoval a podával mi po celou dobu odborné a cenné rady.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Ekonomická fakulta
Katedra řízení
Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Iveta ŠTEFKOVÁ**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Obchodní podnikání**

Název tématu: **Aplikace logistických technologií Just-in-Time
a Just-in-Sequence ve společnosti Robert Bosch spol. s r.o.**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Analýza využití logistických technologií Just-in-Time a Just-in-Sequence u vybraného zkoumaného subjektu se zaměřením na dodavatelské řetězce ve vztahu k požadavkům navazujících logistických článků.

Metodika práce:

Prostudovat literární prameny ve vztahu k vybraným logistickým technologiím. Po stanovení teoreticko metodologických východisek je nezbytné získat podkladová data prostřednictvím řízených rozhovorů, přímého zúčastněného pozorování, zpracování údajů z provozní evidence zkoumaného subjektu, příp. aplikovat funkčně vypracovaný dotazník. Po utřídění získaných dat se soustředit na deskripci využití JIT a JIS ve vztahu k vybraným logistickým článkům včetně komparace relevantních ukazatelů. Závěrem se pokusit o interpretaci zobecněných poznatků pro praxi.

Rámcová osnova:

1. Úvod, 2. Literární přehled, 3. Metodický postup (cíl a metodika práce), 4. Charakteristika zkoumaného subjektu, 5. Výsledky (analýza), 6. Diskuze (komparace a syntéza), 7. Závěr, 8. Přehled použité literatury, 9. Přílohy.

Rozsah grafických prací: dle možností
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

- BAZALA, J. a kol. Logistika v praxi. Praktická příručka manažera logistiky. 1. vydání. Praha : Verlag Dashöfer, 2003. 157 s. ISBN 80-86229-71-8
DRAHOTSKÝ, I. ŘEZNIČEK, B. Logistika. Procesy a jejich řízení. 1. vydání. Brno : Computer Press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0
GROS, I. Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 2003. 432 s. ISBN 80-247-0421-8
PERNICA, P. Logistika pro 21. století. Supply Chain Management. 1. - 3. díl. 1. vydání. Praha : Radix, 2005. 1 718 s. ISBN 80-86031-59-4
SIXTA, J. MAČÁT, V. Logistika. Teorie a praxe. 1. vydání. Brno : CP Books, 2005. 311 s. ISBN 80-251-0573-3
VANĚČEK, D. Logistika. 1. vydání. České Budějovice : Ekonomická fakulta JU, 2008. 177 s. ISBN 80-7040-323-3
Logistika. Praha : Economia. ISSN 1211-0957

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Toušek, Ph.D.
Katedra řízení
Datum zadání bakalářské práce: 25. února 2008
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2009

prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 13 (25)
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. února 2008

Obsah

OBSAH	5
1 ÚVOD	6
2 LITERÁRNÍ REŠERŠE	7
2.1 PRINCIPY ŠTÍHLÉ LOGISTIKY DLE FIRMY ROBERT BOSCH	7
2.2 METODY V ZAHRANIČÍ A V ČR	20
3 CÍLE A METODIKA PRÁCE	39
3.1 CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	39
3.2 METODIKA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	39
3.3 METODICKÝ POSTUP	40
4 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO SUBJEKTU	41
5 VÝSLEDKY	42
5.1 ANALÝZA VÝCHOZÍHO STAVU – VALUE STREAM MAPPING (VSM)	42
5.2 VYTVOŘENÍ VALUE STREAM DESIGN (VSD)	43
5.3 VALUE STREAM DESIGN PRO JUST IN SEQUENCE	43
5.4 JUST IN SEQUENCE V NOVÉM PROJEKTU DNOX	44
5.5 SYSTEMATIKA ŘÍZENÍ SPOTŘEBOU – JUST IN TIME VE FIRMĚ BOSCH	46
6 ZÁVĚR	57
7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	59

1 Úvod

Důležitou oblastí každé firmy je logistika. Většina firem se snaží v rámci logistických činností zajistit, aby bylo správné zboží, ve správném čase, ve správném množství, ve správné kvalitě, na správném místě a se správnými náklady. Velká část nákladů je vázána v zásobách. Logistika se tedy zabývá jejich optimalizací. Každá firma si ale může zvolit svou strategii, jak svých cílů dosáhnout.

V oblasti logistických technologií je k dispozici mnoho metod, které pomáhají podniku zaujmout místo na trhu. Stále více firem včetně společnosti Robert Bosch se ubírá cestou štíhlé výroby, štíhlé logistiky, štíhlé administrativy, která je přejata po vzoru japonské firmy Toyota Motor Company.

Společnost Robert Bosch spol. s r.o. započala s touto činností v roce 2004. Počátkem celého procesu bylo čerpání informací o štíhlé výrobě a školení několika vybraných odborníků, kteří měli metody přenést do praxe. Hlavním principem štíhlé logistiky je princip tahu, který upřednostňuje výrobu pouze toho a v takovém množství, co požaduje zákazník. Ve většině firem byl naopak využíván princip tlaku, což je tradiční způsob zásobování na základě dlouhodobých odhadů poptávky.

Tato práce se zabývá především teoretickým vymezením a implementací principů Just in Time, Just in Sequence a s nimi souvisejících metod ve společnosti Bosch. Ve většině případů se jedná o velmi náročné logistické procesy, kterým předcházely četné analýzy, úzká spolupráce se zákazníky i dodavateli a mnoho benchmark setkání.

V posledních letech je možné zaznamenat narůstající zájem o tyto metody nejen u velkých společností ale i u firem, které se chtějí prosadit na trhu. Předpokladem spolupráce s významným zákazníkem je totiž právě převzetí těchto nebo podobných principů tak, aby nic nebránilo v plynulém toku zboží.

2 Literární rešerše

2.1 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.

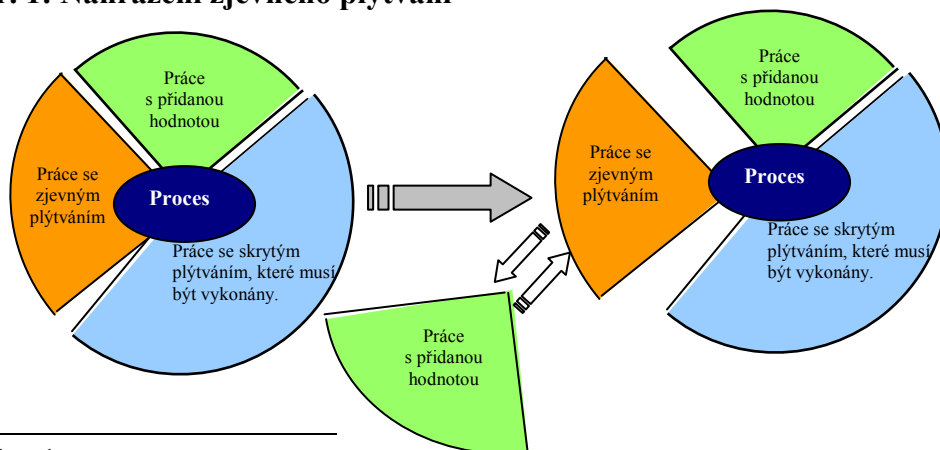
1. Vyvarování se ztrát

Vyvarování se ztrát je jedním z principů, který se řídí hlavním pravidlem:

„Za co je ochoten zákazník zaplatit?“ V odborné literatuře se mu nejvíce podobá princip „Orientace na zákazníka“, který spočívá v tom, že veškeré logistické činnosti by měly být v souladu s procesem zákazníka (konečný článek řetězce). Zákazníkovi se podřizuje způsob a četnost dodávek. Podnik se neustále informuje o procesech svého klienta, případně s ním konzultuje možnosti zlepšení a úpravu svých procesů. Hlavním smyslem je, aby se podnik orientoval na činnosti, jimiž výrobek získává přidanou hodnotu. Samozřejmě, že existuje podíl práce, která přidanou hodnotu nepřináší, ale musí být v procesu i tak vykonána. Důležité je, aby byl omezen podíl činností, které nejsou bezpodmínečně nutné a žádnou hodnotu výrobku nepřinášejí.

V konečném důsledku nejde o to, aby práce byla vykonána rychleji, ale efektivněji.

Obr. 1: Nahrazení zjevného plýtvání¹



¹ Zdroj: autorka

Příklady činností v praxi:

- Tvorba přidané hodnoty: obrábění výrobku, pracovní zdvih při lisování, vstřik hmoty do vstřikolisu, míchání při chemickém procesu, balení na balicím stroji. Za tyto činnosti je ochoten zákazník zaplatit.
- Skryté plýtvání: posuv výrobku, upínání výrobku, čištění formy, doplňování zásobníku, zkoušení. Toto jsou činnosti, které by měly být minimalizovány, ale úplně je nelze odstranit.
- Zjevné plýtvání: čekání při poruše stroje, dvojitá manipulace s výrobkem, vyskladnění, přídatné cesty, přídatné čištění. Toto jsou činnosti, za které již zákazník nezaplatí a musí být z procesu úplně odstraněny.

V praxi rozlišujeme 7 druhů plýtvání: plochy, transporty, zásoby, manipulační časy, opravy, čekání a nadprodukce. Japonský výraz pro plýtvání je MUDA.

PLOCHY – zbytečné regály, odstavné plochy, nádraží, průjezdy, cesty a zastaralé informace skladované v šanonech, počítačích a databázích.

TRANSPORTY – zbytečný pohyb a transport materiálu a transporty informací mezi databankami a zbytečné e-maily.

ZÁSoby – přerušovaný materiálový tok, zásoby mezi procesy a nadvýrobou vyvolané zásoby. Přerušovaný informační tok nebo příliš mnoho informací a zbytečná data.

MANIPULAČNÍ ČASY – zbytečné pohyby nebo cesty pracovníků nebo nadbytečná „schvalovací kultura“.

OPRAVY – díly, které vyžadují přepracování, zmetky nebo chyby (které se staly díky nadprodukcí), špatné nebo opětovné zpracování dokumentů.

ČEKÁNÍ - doba čekání pracovníka na díly nebo informace nebo čekání při poruše stroje.

NADVÝROBA – vyrábí se hodně nebo příliš brzy, informace přicházejí příliš brzy nebo jich je více, než je nezbytné pro následující procesní krok. Důsledkem nadvýroby mohou být kvalitativní rizika na výrobku nebo procesu, dále přídatné náklady v podobě zásob, ztráty produktivity, zvýšených nákladů na jakost. Dalším následkem jsou

problémy v dodávkách, kdy má linka velké výrobní dávky, dlouhé průběžné výrobní časy.

Zásoby fungují falešně jako „bezpečnostní polštář“. Skrývají problémy (výpadky strojů, chybějící materiál, nízká kvalita), které při nadvýrobě nejsou absolutně viditelné. Při odstranění nadvýroby dochází ke zviditelnění problémů ve výrobním procesu a dochází tak k tlaku na rychlé řešení a odstranění příčin problémů, které poté umožňuje vyrábět s nízkými zásobami.

2.Celkový proces

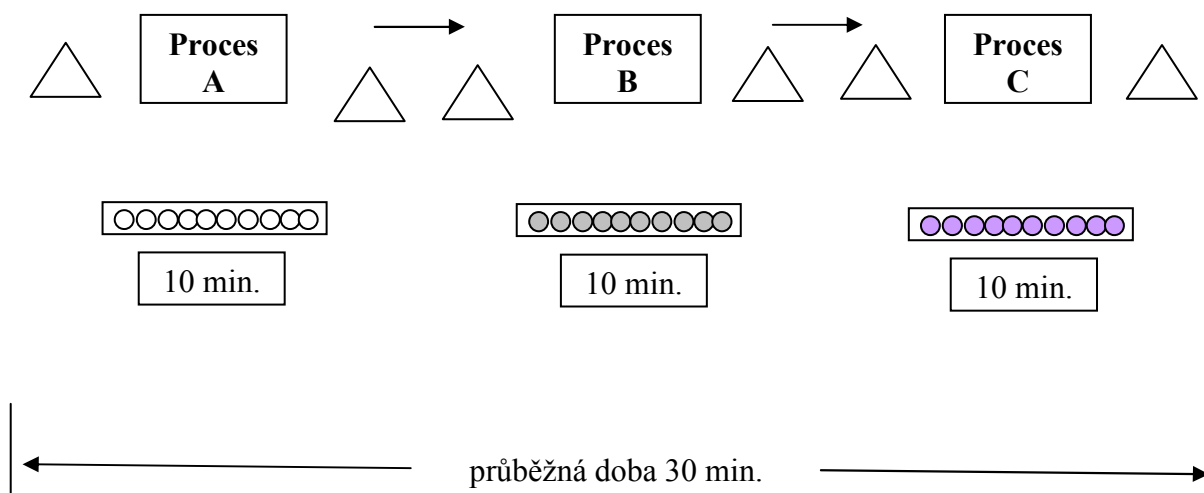
V celkovém procesu jde o vytváření a zlepšování procesu jako celku. Tento princip se zaměřuje na důležité logistické činnosti. Podniky se snaží zkrátit doby jednotlivých činností, především dobu dodání materiálu na místo spotřeby (zefektivněním dopravy, dob nakládky a vykládky, minimalizace nebo úplné 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 štihlejší 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.

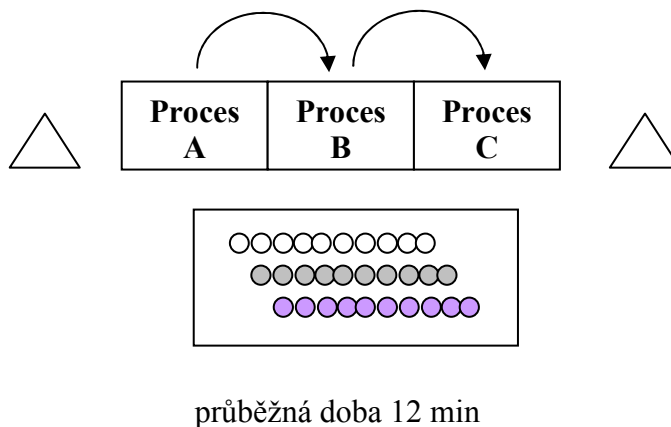
Rozdíl mezi dávkovou a tokovou výrobou je znázorněn na obrázku 2:

Obr. 2: Dávková a toková výroba²

Dávková výroba: dávka 10 ks, čas cyklu 1 min./ks



Toková výroba:



3.Princip tahu

Princip tahu, tj.pull se řídí zásadou vyrábět pouze to, co požaduje zákazník. Opakem tohoto systému je systém push, princip tlaku. Princip tlaku v tradičních systémech zásobování je řízen plánováním, vycházejícím z odhadů prodeje. Při tomto systému může být pojistná zásoba velmi vysoká, tudíž váže kapitál a zvyšuje náklady. Objednávka je spuštěna plánovacím systémem po směru toku materiálu. Chybí zde vazba vstupu a výstupu. Mezi tyto systémy patří MRP I/II (SAP, EVA).

² Zdroj: Interní materiály Robert Bosch spol. s r.o.

Princip tahu naopak spočívá v tom, že se vyrábí pouze to, co se zákazníkovi prodalo, zásoby jsou minimální. Stejně tak od dodavatelů se objednáva pouze to, co bylo spotřebováno. Zákazník si k sobě zboží „táhne“. Objednávka je spuštěna zákazníkem, proti směru toku materiálu a tak může být propojen vstup a výstup. Výroba je tak řízena spotřebou a je synchronní. Zde se jedná o principy JIT a JIS (Just in sequence). Nástrojem pro zavedení tohoto systému je KANBAN nebo systém 2 zásobníků.

Systém 2 zásobníků je vhodný především pro malé a podobné díly, kde se potřeba znovuzásobení projevuje přítomností prázdných obalů. Na lince je vždy přítomno takové množství materiálu, které odpovídá zásobovacímu cyklu. Zásobovač odebírá prázdné obaly a nahrazuje je plnými, což snižuje riziko záměny při doplňování zásobníků.

Synchronní výroba – při JIS (just in sequence = právě v pořadí) bude správné množství ve správném pořadí ve správném čase dodáno. V ideálním případě nejsou potřebné žádné supermarkety. Materiál „teče“ přímo k zákazníkovi. Tento typ řízení je vhodný pro objemnější a dražší díly. Proces, který určuje výrobní tempo nebo takt, je poslední proces v hodnotovém toku, tedy konečná montáž, která stanovuje pořadí produkce.

Řízení spotřebou znamená doplňování toho, co již bylo spotřebováno - např. KANBAN. Do výroby je vhodné zavést supermarkety, které nahradí objemné a plochu zabírající regály. Supermarkety je vhodné zařadit mezi jednotlivé procesy. Jejich doplnění následuje až po odběru ze supermarketu. Odebráním se uvolní kanban – karta, která je opět signálem pro spuštění výroby. Pro tento způsob řízení je charakteristické následující pořadí: příjem objednávky → dodávka → výroba. Tato metoda řízení je vhodná pro pravidelně používané díly a to v případě, že není možné zavést synchronní výrobu (JIS).

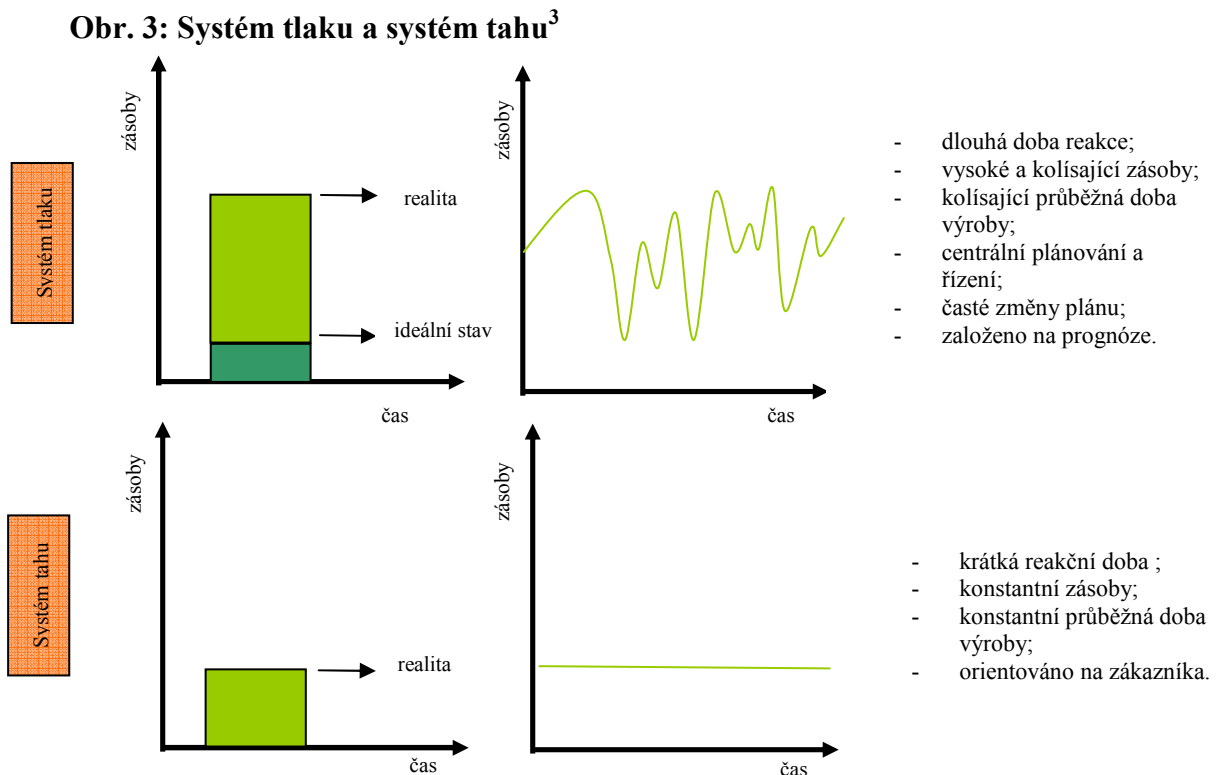
Řízení pomocí supermarketů – supermarket představuje prostor pro uložení dílů. Je zařazen mezi dodavatele a odběratele dílů. Smyslem supermarketů je zajistit dodávky zákazníkům i při výpadcích (poruchách) dodavatele. V tahovém principu supermarket dodává všechny díly následujícímu procesu, pokrývá spotřebu následujících procesů a umožňuje vysokou transparentnost, odkrývá problémy a plýtvání. Velikost supermarketu může být různá, vliv na tuto veličinu má dodavatel i zákazník. Ze strany dodavatele je důležitý čas znovuoobstarání dílů, stabilita dodavatelských procesů

a výrobní dávka. Zákazník ovlivňuje velikost supermarketu především kolísáním jeho požadavků, množstvím a četností požadavků.

Řízení pomocí kanbanu – cílem tohoto řízení je zkrácení a stabilizace průběžné doby, vysoká schopnost dodávat, optimalizace materiálového toku, snížení stavu zásob a zvýšení transparentnosti. Řízení kanbanem má svá pravidla. Spouštění procesu začíná vždy u zákazníka, vyrábí se jen tehdy, když je k dispozici kanbanová karta. Dodávají se díly pouze s kartou a počet karet nesmí být svévolně měněn. Mezi tato pravidla patří i pravidlo, že do oběhu se neposílají díly s vadou. Systém není úspěšný, pokud není neustále opečováván a dále vyvíjen. Nelze ho zavést, pokud pracovníci nejsou kvalifikovaní a pro použití kanbanu trénováni. Kanban je nástrojem k realizaci požadavků JIT.

Řízení potřebou - plánování. Pro tento způsob řízení je charakteristické následující pořadí: příjem objednávky → výroba → dodávka. Potřeba vzniká příchodem objednávky od zákazníka. Pro spuštění výroby je rozhodující časový údaj, který je výsledkem plánování. Termíny a výrobní pořadí je předem dáno.

Zásoba a průběžná doba výroby v systémech tlaku a tahu (viz.obr. 3):



³ Zdroj: Interní materiály Robert Bosch spol. s r.o.

Takt zákazníka - proto, abychom mohli reagovat správně na zákaznickou potřebu, je nutné vypočítat takt zákazníka. Jde o dobu, kterou potřebujeme k výrobě 1 ks, abychom pokryli zákaznický požadavek.

Jak vypočítat takt zákazníka:

Př.: 480 min. - denní pracovní doba
60 min. - neplacené přestávky
420 min. - disponibilní prac. doba

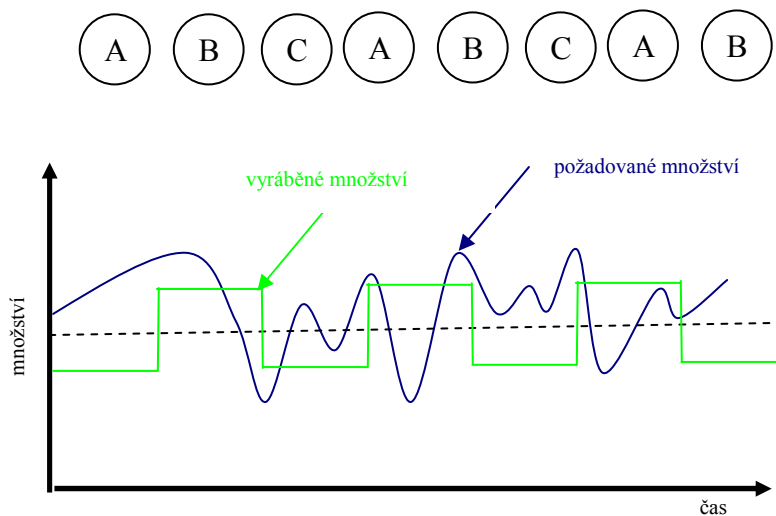
Požadované množství je 240 ks za den (3 směny) → 80 ks/ směna.

$$\frac{\text{Plánovaná pracovní doba}}{\text{Požadované množství/směna}} = \frac{420 \text{ min.}}{80 \text{ ks}} = 5,25 - \text{takt zákazníka.}$$

Řízení nivelizací výroby - principu tahu zahrnuje jednoznačně i nivelizaci výroby, kde se uplatňuje vypočítaný takt zákazníka. Je zřejmé, že požadavky zákazníka jsou kolísavějšího charakteru vzhledem k sezónním výkyvům, při uvádění nového výrobku na trh, nebo při reklamních akcích apod. V tu chvíli má výroba kapacitní problémy, problémy s vytížením a náklady. Výroba je chaotická z pohledu množství a variant.

V případě, že se rozdělí měsíční výroby do denních množství (z pohledu množství a variant), je zaváděna nivelizace výroby. Poté se personální obsazení ustálí, sortiment a množství je lépe plánovatelné a standardizované procesy zajistí rovnoměrné zatížení výrobních linek i pracovníků. Cílem nivelizované výroby je schopnost vyrábět každý den vše, přičemž nejsou vyrobeny za sebou 2x stejné položky (viz.obr. 4 na další straně):

Obr. 4: Nivelizovaná výroba⁴



Milkrun – metoda, která zajišťuje, aby se materiál dostával v pravidelných intervalech ve výrobě do místa spotřeby („Point of Use“):

- ✓ ve správném okamžiku;
- ✓ ve správném množství a kvalitě;
- ✓ na správném místě.

Při Milkrunu jezdí v pravidelných intervalech (cyklech) jeden nebo více logistických vlaků. Tyto vlaky dodávají materiál na různá místa ve výrobě (supermarkety), sbírají informace (kanban) a odváží prázdné obaly. Cesta jednoho logistického vlaku tvoří v ideálním případě uzavřený okruh. Na této trase jsou umístěny všechny supermarkety (zásobovací body).

Cílem milkrunu je zkrácení průběžné doby dílů případně i produktů, zvýšení produktivity a kvality ve výrobě díky spolehlivému zásobování (žádný chybný či vadný díl ve výrobě), redukce zásob a tím i ploch ve výrobě díky častým (cyklickým) zásobováním menším množství. Výroba se koncentruje na přidávání hodnoty (vyrábění). Logistika není úkolem výroby. Je jasná definice rozhraní logistiky a výroby. Nevýhodou milkrunu jsou vyšší náklady na dopravu díky dodávání malého množství a díky pořízení vlakových souprav, lafet apod. Mezi přednosti milkrunu patří:

- Pravidelné, ztaktované zásobování či odebírání materiálu a balení ve výrobě;
- Stanovení rozhraní mezi výrobou a logistikou;
- Malé zásoby ve výrobě a tím větší transparentnost;

⁴ Zdroj: autorka

- Jednoduché a pro všechny srozumitelné logistické procesy (pravidla);
- V ideálním případě – zavedení logistických vlaků - výroba bez vysokozdvihných vozíků;
- Schopnost flexibilně reagovat na změnu.

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.

4.Flexibilita

Flexibilita znamená jednoduché a rychlé přizpůsobení se aktuálním požadavkům zákazníka. To se též vztahuje na stroje a zařízení a organizaci práce. Stroje a zařízení jsou spolehlivá, rychle přenastavitelná a pracovníky je možno pružně nasadit. Pomocí modularity se výrobky mohou snadno vyrábět v mnoha variantách, které se mohou utvářet až v koncových místech materiálového toku.

Flexibilita rovněž znamená, že stroje a zařízení se důsledně plánují podle životního cyklu výrobku. Stroje a zařízení jsou zároveň opakovaně použitelné i pro nové projekty. Nové procesy a postupy, které jsou plynule dále vyvíjeny, mohou být lehce integrovány do výroby. Mechanické výrobní linky by měly být konstruovány jako flexibilní pro jednoduché přizpůsobení změnám výrobního programu. Jako příklady lze uvést: flexibilní uspořádání pracoviště - otočení na kolečkách o 180 st., vícestrojová obsluha - 1 pracovník obsluhuje např. 3 stroje (metoda chaku-chaku), plynulý tok výroby v lince - kontrola je zařazena do toku dílů, odpadá tak zbytečná přeprava.

Flexibilita se zvýší i vychystáváním po malých dávkách. Celkově lze shrnout, že flexibilita se týká strojů a zařízení, pracovníků a logistiky dílů. Zvažuje se vytížení strojů (zařízení) a obsluhy, stroje se připravují na rychlé změny jako předpoklad pružné reakce. Flexibilitu pracovníků je nutno poté podporovat zvýšením kvalifikace a pomocí pružné pracovní doby.

5.Vyvarování se chyb

Vyvarování se chyb znamená zavádění preventivních opatření a tím zajistit bezvadné dodávky zákazníkovi. “Žádné chyby“ má přednost před jejich odhalováním. Prostřednictvím kombinace preventivních opatření a rychlé reakce se dosáhne vysokého stupně bezvadnosti průběhu výroby. Tím se rovněž snižuje zatížení pracovníků. Zároveň je dosaženo zkrácených průběžných časů ve výrobě. Jako nástroje pro tento princip slouží Poka Yoke, TPM, 5S a další kvalitativní nástroje, rychlé reakční systémy a v neposlední řadě standardizovaná práce.

Příklad dle Wikipedie:

5S je označení pro 5 základních pravidel, kterými by se měla řídit organizace usilující o zavedení štihlé, přehledné a čisté výroby. Původ hesel je v Japonsku.

- Seiri – Vytřídit
- Seiton – Uspořádat / Označit
- Seiso – Uklidit
- Seiketsu – Standardize – Standardizovat
- Shituke – Systematize – Systematizovat⁵

V praxi těchto 5 kroků ve zkratce znamená:

1. Nepotřebné, porouchané nářadí a díly nemají na pracovišti být skladovány.
2. Nástroje a pomůcky mají být uloženy na svých místech spolu s jejich vizualizovanými instrukcemi.
3. Nástroje, stroje, dílny, pracoviště a budovy mají být čisté.
4. Existuje plán čištění jako informace pro pracovníky.
5. Každý je osobně zodpovědný za své pracoviště a jsou prováděny audity 5S.

⁵ 5S. [On-line]. Wikipedia, 2008. [cit. 2009-07-08]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/5S>>.

TPM - "Total Productive Maintenance"

TPM je založeno na samostatné, plánované a preventivní údržbě strojů a zařízení. Cílem je odstranění ztrát z prostojů, ztrát výměnami a seřizováním, ztrát z běhu naprázdno a krátkých poruch, ztrát prodloužením času cyklu výrobku, ztrát při náběhu a zamezení výroby zmetků a oprav zařízení.

6.Value stream design a Value stream mapping

Value stream design v podstatě znamená návrh hodnotového toku, vize. Jemu předchází Value stream mapping (VSM), zmapování současného stavu. Value stream design (VSD) není principem jako takovým, jde o nástroj, který při vytváření štíhlé koncepce výrobního systému slouží k odstranění plýtvání. Jeho cílem je totiž zmapování hodnotového toku a informací, ve kterém dojde k odkrytí problémů. Poté jsou navrhována potřebná opatření k řešení těchto příčin plýtvání.

Samozřejmě při složitosti procesů v organizaci je důležité vymezení oblasti zkoumání. Může jít o výběr skupiny výrobků nebo o logistický proces ale i procesy v nevýrobních útvarech. Dále osoba odpovědná za zmapování hodnotového musí projít celý tok proti proudu a znázornit tyto toky informací či materiálu standardními symboly (tzv. ikony). Důležitými definicemi při mapování jsou: čas cyklu, průběžná doba procesu, celková průběžná doba a doba změny. Po vyhodnocení současného stavu ze zmapovaného rozmístění výroby se navrhuje stav ideální, který bude zlepšený a plně orientovaný na zákazníka.

7.Neustálé zlepšování

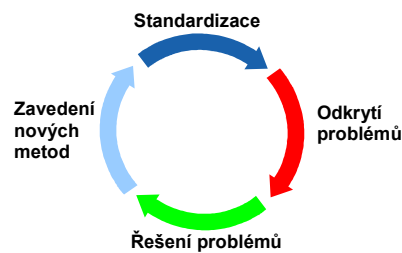
Neustálé zlepšování se řídí podle motto: „Neexistuje nic, co by se nedalo zlepšit“. Dosaženého standardu je nutno použít jako základ pro další zlepšení. Pomocí neustálého zlepšování a důsledného vyvarování se plýtvání je dosaženo a zabezpečeno zvládnutí procesů.

Standardizace - osvědčené a vyzkoušené procesy, metody a zařízení jsou standardizovány. Vyzkoušená řešení jsou důsledně přebírána. Standardy se orientují na „nejlepší ve své třídě“. Ty pak nejsou statické, ale jsou stále rozvíjeny. Standardizace je předpokladem zvládnutých procesů a flexibility. Všechny postupy se musí standardizovat, aby práce byla prováděna pokaždé stejně, nezávisle na osobách a čase.

Práce je prostřednictvím vizualizace transparentní. Standardy slouží ke sjednocení a zjednodušení.

Standardizace a zlepšování jsou dva důležité faktory, které jsou bezpodmínečně nutné pro uskutečnění neustálého zlepšování.

Obr. 5: Standardizace ⁶



Transparentnost - je předpokladem dosažení cílů a neustálého zlepšování. Vede k přehlednosti a pozitivnímu image. Procesy jsou jasné na první pohled a jakákoliv odchylka je okamžitě viditelná. Transparentnost také znamená, že každý zná své úkoly a cíle. To ulehčuje orientaci ve všech činnostech a zlepšuje uvědomění si všech souvislostí. Vizualizace pomáhá při prezentaci a porovnávání dat, při znázorňování odchylek, při vysvětlení příčin problémů a zlepšuje uspořádání pomůcek.

8. Osobní zodpovědnost

Osobní zodpovědnost musí být přesně vymezena přímo na procesní úrovni. To vytváří prostor pro tvořivost. Samostatné pracovní týmy tuto odpovědnost posilují. Tímto jsou využity vědomosti a kreativita zaměstnanců. Osobní zodpovědnost musí být jednoznačně stanovena a každému jasná. Každý musí znát svůj podíl na společném úspěchu a být motivován, aby se procesu zlepšování aktivně spolupodílel.

Vysoká osobní zodpovědnost a zapojení výrobního týmu se může odrážet v různých oblastech, kterými je kvalita a náklady, zodpovědnost za dodávky dílů, produktivita, pořádek a čistota, informace, vizualizace, čištění a udržování strojů, týmové schůzky, rozšiřování kvalifikace a školení.⁷

⁶ Zdroj: Interní materiály Robert Bosch spol. s r.o.

⁷ Zdroj: Interní materiály firmy Robert Bosch spol.s r.o.

2.2 Metody v zahraničí a v ČR

2.2.1 Systém JIT

Wikipedia definuje JIT jako strategii zásob, „která je implementována zejména ke zlepšení návratnosti investic a to díky snížení zásob a s nimi souvisejícími náklady.“⁸

Autor knihy *Tak to dělá Toyota* - Jeffrey K. Liker uvádí, že účelem souboru zásad, hodnot a přístupů firmy Toyota není řízení zásob, ale jde o odstraňování zásob. V rámci koncepce firmy Toyota odpovídá „tah“ ideálnímu stavu výroby „just in time“: poskytovat zákazníkovi to, co vyžaduje, když to vyžaduje a v množství, které vyžaduje.⁹

Slovenská publikace *Kanban – Ste na ťahu* popisuje filozofii Just in time, jak jednala společnost Toyota, když bylo zákazníkovi třeba rychle dodat výrobky, které si zákazník objednal. Popisuje, že Toyota je efektivně vyrobila s krátkými průběžnými časy na základě těchto postupů:

1. Když Toyota dostane objednávku, výrobní instrukce se ihned odesílají na výrobní linku, aby se co nejrychleji mohlo začít s vyráběním.
2. Na montážních linkách je vždy dostatek dílů, které zajišťují, že objednávka může být rychle vyřízena.
3. Když proces spotřebuje zásoby, které jsou k dispozici, dá instrukce předcházejícímu procesu (procesu vyrábějící díly) k doplnění zásob v objemu, který byl využit k montáži.
4. Tento předcházející proces vyrobí právě tolik dílů pro další procesy, aby je mohli použít, když je budou potřebovat.¹⁰

Systému JIT se také věnují Tomek, G., Vávrová, V. ve svém díle *Řízení výroby*:

„Původní představa realizace tohoto systému je vytvoření takových vazeb mezi dodavatelem a odběratelem, aby u odběratele nevznikaly prakticky žádné zásoby. Dodavatel dodává přesně podle stanoveného harmonogramu materiál či díly

⁸ Just In Time. [On-line]. Wikipedia, 2008. [cit. 2008-02-04]. Dostupné z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Just_In_Time_%28business%29>.

⁹ Jeffrey, K. Liker : *Tak to dělá Toyota*. 1. vydání. Praha: Management Press, s.r.o., 2007. ISBN 978-80-7261-173-7, str. 390.

¹⁰ Mičieta, B., Gregor, M., Quirenc, P., Botka, M.: *Kanban . ste na ťahu!*. 1. vydání.Žilina: Georg Žilina. ISBN 80-96-8324-2-5, str. 136.

v požadovaném množství a provedení tak, aby mohly být po provedené kontrole předávány přímo do výroby, např. na montáž. Výhodou pro odběratele je minimalizace zásob, zvýšení obratu kapitálu, pro dodavatele především jistota výrobního programu. Cena, kterou za tuto výhodu dodavatel platí je přenesení břemena zásob od odběratele na něho.¹¹

A toto je jejich další názor širšího pojetí:

„Druhé moderní pojetí systému JIT, jej charakterizuje nikoliv jako systém vedoucí ke snížení zásob, ale systém, který komplexně vede k úspoře času v celé průběžné době výrobku a tím přináší výrazné snížení nákladů, zvýšení produktivity práce a další související výsledky. Toto komplexní pojetí úspory času je chápáno jako vývoj procesu JIT v následujících krocích:

- úspora času při seřizování ve výrobě;
- snížení velikosti dávek;
- snížení dopravních dávek;
- zvýšení variability výroby;
- operativní řešení problémů jakosti;
- optimalizace materiálových a informačních toků;
- použití metod řízení typu Kanban.

Výsledkem je zajištění flexibility výrobního procesu, což vede k:

- zvýšení rentability;
- zvýšení rychlosti průběhu výrobou a tím zvýšení rychlosti v obratovosti kapitálu;
- snížení zásob;
- snížení nároků na výrobní prostory.¹²

V knize Logistika se čtenář dočte, že systém JIT je rozšíření kanbanu. Autoři zároveň nepřesně uvádějí „Systém Kanban, známý též jako systém TPS (Toyota Production System)¹³. Toto tvrzení není ale správné. Kanban je součástí systému JIT.

¹¹ Tomek, G., Vávrová, V.: Řízení výroby. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-578-5, str. 354.

¹² Tomek, G., Vávrová, V.: Řízení výroby. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-578-5, str. 355.

¹³ Lambert, M. D., Stock, J. R., Ellram, L. M.: Logistika. 1. vydání. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1, str. 196.

Ostatní definice se již ztotožňují v základní filozofii systému – dodání materiálů přesně v tom okamžiku, kdy jsou třeba ve výrobním procesu.

V publikaci Logistika lze najít následující definice pro JIT:

JIT je „výrobní strategie, která výrazně snižuje výrobní náklady a zlepšuje kvalitu prostřednictvím eliminace ztrát a efektivnějšího využití zdrojů podniku.

Filozofie založená na principu „dostat správné materiály na správné místo ve správnou dobu“.

Program se zaměřuje na eliminaci činností, které nepřinášejí výrobku hodnotu, a to v rámci všech operací v podniku. Za cíl si klade výrobu vysoce kvalitních výrobků, vysoká úroveň produktivity, nižší stav zásob a rozvíjení dlouhodobých vztahů s ostatními články dodávkového řetězce.

Primárními cíli systému JIT je minimalizace zásob, zlepšení kvality výrobků, maximalizace efektivnosti výroby a poskytování optimální úrovně zákaznického servisu. Ve své podstatě jde o určitou podnikatelskou filozofii.¹⁴

„V díle Supply Chain Management pokládá autor za cíl JIT „synchronizaci více výrobních stupňů od konečného až po dodavatele.“¹⁵ Pro zavedení JIT doporučuje splnění těchto kritérií:

- výroba výrobků vysoké hodnoty a jejich stálá potřeba;
- flexibilní kapacitní rezervy;
- liniově orientovaný layout výroby;
- zavedené řízení spotřebou;
- zavedené EDI u dodavatelů;
- transparentní a stabilní proces (krátké časy přestavby linek, vysoká dostupnost zařízení).

Další definice lze najít u autorů Bowersox, D. J., Closs, D. J., Helferich, O. K. v publikaci Logistical management:

JIT je „revoluční přístup k řízení výroby, zpochybňuje nízké náklady úspor z rozsahu ve prospěch minimalizace investic do zásob. Snižováním zásob se odkryjí výrobní

¹⁴ Lambert, M. D., Stock, J. R., Ellram, L. M.: Logistika. 1. vydání. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1., str. 196.

¹⁵ Thaler, K.: Supply Chain Management. 1. vydání. Köln: Fortis Verlag, 1999. ISBN 3-933430-53-4, str. 159.

problémy. Tyto problémy musí být řešeny předtím, než dojde k dalšímu snížení zásob. Hlavní pozornost byla věnována kontrole kvality, aby se zajistilo, že výrobky budou vyrobeny bez zmetků a tím se odstraní z výroby. Cílem JIT je dodat materiál přímo od dodavatelů do výrobního procesu se snahou eliminovat veškeré logistické aktivity, které nepřinášejí hodnotu.¹⁶

Podstatnou část systému JIT, která je považována za hlavní, jsou snížené dávky a doby přestavby na linkách (přeseřizení), nivelizace výrob, statistická kontrola procesu, preventivní údržba (TPM – Total Productive Maintenance) a týmový přístup. Dramatické redukce výrobních dávek souvisí s implementací nových výrobních technik. Nivelizace zabezpečuje rovnoměrné schéma výroby, které v každý okamžik zajišťuje rovnováhu materiálu, práce a kapacit linek. Plán zohledňuje výrobky v celé šíři vyžadované zákazníkem.

Zároveň je důležitá kontrola procesu, protože kvalita výrobků je kritickým bodem strategie JIT. „Špatná kvalita si vynucuje dodatečné kapacity, aby se dosáhlo požadované úrovně produkce, vyžaduje vyšší zásoby v systému, zavádí změny plánu, vyžaduje přepracování nebo šrotaci a negativně ovlivňuje morálku zaměstnanců a zákaznickou spokojenost. Statistická kontrola je technika pro řešení těchto problémů. Preventivní údržba se pokouší opravit a přizpůsobit stroje před kolapsem. Poslední částí je týmový přístup. Úspěšná implementace JIT závisí na zapojení zaměstnanců a důvěru v systém.“¹⁷

V publikaci autorů Drew, J., McCallum B., Roggenhofer, S.: Unternehmen Lean najdeme podobné pojetí JIT:

„JIT výroba sleduje cíl, vyrábět pouze to, co je spotřebováno a to ve správném okamžiku, v požadovaném množství a v nejkratší průběžné době. JIT minimalizuje plýtvání spojené s vysokými stavy zásob, minimalizuje riziko zastarávajících zásob a umožňuje systém rychlé reakce. K zavedení JIT musí podniky ve svém procesu vytvořit tok, výrobu uzpůsobit zákaznickému taktu a řídit výrobu pomocí PULL systému.

¹⁶ Bowersox, D. J., Closs, D. J., Helfferich, O. K.: Logistical Management. 3. vydání. New York: Macmillan Publishing Company, 1986. ISBN 0-02-313090-3, str. 61.

¹⁷ Bowersox, D. J., Closs, D. J., Helfferich, O. K.: Logistical Management. 3. vydání. New York: Macmillan Publishing Company, 1986. ISBN 0-02-313090-3, str. 63.

Základem je nivelizace, při které se eliminují dopady zákaznických výkyvů v objednávkách na výrobu a nemusí se každý den upravovat výrobní kapacita.¹⁸

Podle autorů, mnoho podniků tvrdí, že dodávají svým zákazníkům systémem JIT, přestože mají vysoké skladové zásoby. Důvodem pro tyto podniky je, že drží zásoby, aby na zákaznické požadavky reagovaly rychleji než konkurence a tím dosáhly upevnění své pozice. Podniky fungují neefektivně a dle autorů je tento způsob velmi riskantní, protože je spojen s vysokými náklady na udržování zásob a riziky, které vyplývají z držení zásob. Tímto podniky nevycházejí vstříc zákaznickým požadavkům. Místo toho, aby odstraňovaly plýtvání, tak je vytvářejí.

Autoři v díle Logistika také popisují přínosy systému JIT:

„zlepšení produktivity a větší úroveň řízení mezi různými úseky výroby, snížení stavu surovin, zásob na skladě a zásob hotových výrobků, zkrácení doby cyklu výroby a výrazné zlepšení obrátky zásob. Obecně lze říci, že systém JIT poskytuje podniku přínosy ve čtyřech základních oblastech: zlepšení obratu zásob, lepší zákaznický servis, zmenšení skladového prostoru a zlepšení doby odezvy. Zavedení systému JIT může dále vést i ke snížení distribučních nákladů, k nižším nákladům na přepravu, zvýšení kvality výrobků od dodavatelů a ke snížení počtu dopravců a dodavatelů.“¹⁹

Zaobírají se však i nedostatky tohoto systému. Představují takové závěry, že v případě, že v podniku vznikají vysoké náklady při vyčerpání zásob např. kvůli zpomalení nebo výpadku ve výrobě, pak se JIT ukazuje jako nevýhodné. Dochází ke snížení zásob na takovou úroveň, kde pojistná zásoba prakticky neexistuje nebo je minimální. Nedostatek dílů poté negativně působí na výrobu.

Dalším druhem problémů je spolupráce s dodavateli. Úspěch systému JIT závisí na tom, zda budou dodavatelé schopni poskytovat díly v souladu s výrobním plánem podniku. Menší a častější objednávky mohou vyústit ve vyšší objednávací náklady a je nutno je brát v úvahu při kalkulaci úspor nákladů ze snížených hladin zásob. Když budou dodavatelé vyrábět v mnoha malých sériích, zvýší se jim výrobní náklady a náklady na přestavení linek. Dodavatelé pak obecně zaznamenají vyšší náklady,

¹⁸ Drew, J., McCallum B., Roggenhofer, S.: Unternehmen Lean. 1. vydání. Frankfurt: Campus Verlag, 2005. ISBN 3-593-37651-2, str. 51.

¹⁹ Lambert, M. D., Stock, J. R., Ellram, L. M.: Logistika. 1. vydání. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1, str. 198.

pokud nebudou schopni získat adekvátní přínosy ze zavedení obdobného systému vůči svým dodavatelům.

Třetí problém může vyplynout z geografické polohy dodavatelů. Se zvyšující se vzdáleností mezi dodavatelem a podnikem se zvyšuje i kolísavost a nepředvídatelnost dodacích dob. Zvyšují se i dopravní náklady, neboť se nevyužije celá plocha dopravního prostředku.

Správná implementace JIT vyžaduje plnou integraci logistických činností podniku.

Mění se i postavení skladování, od kterého se vyžaduje role konsolidačního zařízení namísto role skladovacího zařízení. S tím, jak do výroby vstupuje mnoho různých produktů a v kratších intervalech, je zapotřebí méně skladového prostoru, na druhé straně se zvyšují nároky na schopnost manipulace a konsolidace různých položek. Pro zabezpečení přesunů mnoha produktů po malých množstvích bude možná nutno používat jiné druhy manipulačních zařízení. Změní se možná i rozhodnutí ohledně umístění skladů, které zabezpečují dodávky materiálů do podniku, neboť v rámci systému JIT jsou dodavatelé často situováni blíže k výrobnímu závodu podniku.

Systémy JIT jsou obvykle v podnicích kombinovány s některými dalšími systémy, které se zaměřují na řízení a plánování toků materiálů do podniku, v rámci podniku a z podniku. Pro implementaci systému JIT se často využívají systémy MRP a DRP.

2.2.2 Systém JIS

Pojem Just-in-Sequence-Production (krátce JIS), též jako synchronní výroba, Wikipedia označuje jako koncept logistických opatření. Jde o další rozvoj systému Just-in-time (JIT). Ve stanovených postupech dle systému JIS dodavatel nezajišťuje pouze včasné dodání potřebných modulů v potřebném množství, ale také sekvenci, tj. pořadí. JIS se používá především v automobilovém průmyslu. Časy cyklů jsou stanoveny ve dnech až v minutách. Pro řízení JIS systémů jsou používány systémy Sequence-Inlining. Vzdálenost mezi dodavatelem a zákazníkem je závislá na časech.

Jako příklad pro JIS-dodávky lze uvést konečnou montáž automobilů. Díky osazení již lakovaných barevných karoserií na konečnou montáž linky je určeno pořadí vozidel. Venkovní zrcátka jsou tříděna dle barvy, stejně i vozidla na montážním páse. Pracovníci montáže potřebují uchopit pouze odpovídající zrcátko z transportního boxu. To platí

především u formy dodávek dílů, které se mohou značně lišit v závislosti na konfiguraci vozidla, např. lakované díly, ale speciálně pro vozidla střední a vyšší třídy anebo díly interiéru vozidla. Ukládáním všech variant položek by vznikly velmi vysoké náklady na skladování.

Díky třídění dodaných modulů je nutná další a usilovnější komunikace. JIS-dodávky vyžadují, stejně jako JIT-dodávky, přímý kontakt mezi odběratelem a dodavatelem, mezi hlavní prostředky patří EDI v datových protokolech EDIFACT, Odette nebo VDA. Stejně tak je důležité přizpůsobit firemní software na nový způsob dodávek.²⁰

Aimagazin popisuje, jak principy logistiky Just-In-Time a Just-In-Sequence dodávek použili finální výrobci automobilů. Cílem bylo eliminovat nadbytečné zásoby komponent v montážním závodě.

Aby výroba produkující až několik stovek vozů denně mohla bezchybně a plynule fungovat, musí bezchybně fungovat i logistické zásobování komponent nebo modulů potřebných pro výrobu těchto vozidel. Podle údajů automobilky Škoda má například Octavia více než 8 miliard teoretických a 50 tisíc reálných montážních variant. Zákazník má totiž možnost si vůz při objednávce konfigurovat podle vlastního přání. Představa, že by si samotní výrobci automobilů drželi zásoby modulů a komponent pro finální montáž před linkou, je nereálná, a proto se většina z nich snaží zásoby redukovat.

Skladování takového množství komponent by totiž nejen zabíralo neuvěřitelné množství plochy, kterou je potřeba využít pro účely výroby, ale zejména by pro výrobce představovalo obrovskou zátěž v množství prostředků vázaných v zásobách. Řešení nabízí koncepce Just-In-Time. Ovšem ani samotný JIT není odpovědí na potřebu zásobování montážní linky takovými typy dílů, jejichž specifikace odpovídá specifikaci konkrétního vyráběného vozu. Pro tyto případy automobilky aplikují princip dodávek označovaných jako Just-in-Sequence. V tomto případě pak jednotlivé díly putují na linku přesně v pořadí, ve kterém se budou montovat do automobilů. V praxi to znamená, že automobilka pošle dodavateli plán výroby jednotlivých vozidel s přesným pořadím montovaných vozidel a požadavky na moduly od dodavatele.

²⁰ Materiál Just-in-Sequence-Produktion. [On-line]. Wikipedia, 2008. [cit. 2009-07-08]. Dostupné z WWW: <http://de.wikipedia.org/wiki/Just_in_sequence>.

Dodavatel podle tohoto plánu vyrábí a dodává díly přímo na montážní linku přesně v pořadí vyráběných vozů na lince.

Pořadí vyráběných automobilů se určuje během plánování výroby a dodavatelům je zasláno přibližně dva dny před samotnou montáží v podobě sekvenčních impulzů, které definují pořadí v jakém je potřeba jednotlivé moduly dodat. Bohužel pro dodavatele, u výrobců jako je VW nebo Škoda Auto, toto pořadí nemusí být definitivní a může být ještě upravováno díky nenadálým událostem, které se mohou vyskytnout během svařování a lakování. Například drobná vada na laku znamená vyřazení karoserie ze sekvenčního pořadí a poté, co se vada opraví, je karoserie vložena zpět na linku. Oba případy znamenají změnu pořadí, ve kterém se vozy montují na lince. Definitivní pořadí, ve kterém je potřeba díly dodat, tak odchází k dodavateli často až poté, co auto vyjede z lakovny. Nyní má dodavatel minimum času na to, aby smontoval a vychystal moduly a komponenty tak, aby odpovídaly finální sekvenci vyráběných vozidel, a aby byly včas expedovány na montážní linku.

Pro dodavatele tento postup představuje vysoké nároky na přesnost dodávek a to jak z časového hlediska, tak i správného pořadí dodávaných modulů. Dodavatelé nezbyvá než být schopni velice pružně a okamžitě reagovat na poslední chvíli. Veškeré chybné nebo pozdní dodávky, které by mohly například vést k zastavení výroby, automobilky trestají nemalými pokutami.

Proto se jakákoli případná chyba na straně dodavatele musí řešit samostatnou spěšnou dodávkou, která opět nepříjemně navyšuje finanční zatížení podniku nadbytečnými náklady. Důležitou roli v celém tomto procesu hraje také dojezdová vzdálenost dodavatele od automobilky. Ta v takovýchto případech obvykle nepřesahuje hranici 50 km, neboť opět hrozí, že by dodavatel nebyl schopen vyhovět náročným časovým limitům. V některých případech má dodavatel umístěn svůj sklad přímo v závodě výrobce, odkud zajišťuje pořadí komponent přímo na montážní linky.

V současné době některé automobilky ustupují od těchto tvrdých podmínek, za kterých může dodávat pouze omezené množství dodavatelů schopných sekvenční dodávky zajistit. Ne všichni dodavatelé totiž splňují předpoklady pro takovouto spolupráci, ať již z důvodu větší dojezdové vzdálenosti, nebo vybavenosti IT infrastruktury. Důležitou roli hraje samozřejmě i velká finanční náročnost na zajištění tohoto způsobu dodávek pro výrobce, a proto se stále víc začíná prosazovat trend

tzv. „fixních“ - neměnných sekvencí. Celý proces je postaven na tom, že automobilky (jako např. Ford, Jaguar, BMW) zasílají předpovědi sekvence dva a více dní dopředu a ty již nemění.

Přechod na „fixní“ sekvencování každopádně může zásadním způsobem rozšířit okruh dodavatelů, se kterými mohou automobilky navázat spoluprací v sekvenčním režimu. Zároveň přestává platit pravidlo krátké dojezdové vzdálenosti, neboť při objednávkách s dvou nebo i více denním předstihem již nehraje takovou roli.

Koncepce JIT sekvenčních dodávek je typickým příkladem procesu, který bezvýhradně stojí na IT systému. Komunikace mezi automobilkou a dodavatelem a zejména pak samotná sekvenční expedice musí být naprosto precizní a bezchybná a proto je snaha co nejvíce eliminovat zásahy lidského faktoru a tím možného vzniku chyb. To však lze pouze za předpokladu využití vhodných informačních technologií. Již samotné předávání zpráv - sekvenčních impulzů (referenčních dat, předpovědí sekvence, sekvence samotné) se realizuje výhradně elektronicky.

Buď pomocí elektronické výměny dat (EDI) nebo u in-house sekvenčních dodavatelů zpřístupněním systému automobilky. Dodavatel musí disponovat velice kvalitní a spolehlivou IT infrastrukturou a řešením, které bude umět sekvenční impulzy nejen přijímat, ale i zpracovávat a kontrolovat případné chyby. Dalo by se říci, že ještě podstatnější úlohu plní podobné systémy během řízení sekvenční výroby a následně při samotné expedici, která je z celého procesu asi tím nejkritičtější bodem.

Všechny díly totiž musí odcházet již přesně v pořadí, v jakém budou dodávány na montážní linku a také musí být správně označeny, vždy podle jasně definovaných požadavků automobilek. Každý díl je proto potřeba polepit sekvenční etiketou, která popisuje dodávanou komponentu a definuje pro jaký vůz je určena. V případech, kdy je dodavatel nucen rychle reagovat na měnící se požadavky automobilky, se sekvenční etikety tisknou automaticky ihned při příjmu sekvenčního impulzu tak, aby na přípravu bylo dostatek času.

V případě „fixní“ sekvence je možné tisknout etikety až v okamžiku, kdy se začínají vyrábět a kompletovat komponenty pro daný vůz. Rozhodne-li se dodavatel plně synchronizovat svoji výrobu s montáží automobilky, je možné informační systém využít také na řízení sekvenční montáže. Pomocí informačního systému si totiž může podle obdržené objednávky (sekvenčních impulzů) přímo

vygenerovat svůj návrh (plán) dodávky, v jakém pořadí bude jednotlivé komponenty vyrábět a následně umisťovat do expedičních kontejnerů.

Při expedici dodavatel pomocí informačního systému jednoznačně označuje každý díl (na každé sekvenční etiketě), kontroluje správnost vyrobených komponent a pořadí, v jakém jsou v dodávce seřazeny. Automaticky se generují balící a dodací listy, které se opět elektronickou formou zasílají automobilce. Navíc informační technologie hrají důležitou roli také při vzájemném finančním zúčtování mezi oběma stranami.

Z výše uvedeného je patrné, že sekvenční dodávky hrají v moderním automobilovém průmyslu významnou roli. Podle odhadu společnosti AMR Research se jejich podíl výrazně zvyšuje na úkor standardních dodávek. Tato studie uvádí, že již v roce 2010 stoupne podíl JIS dodávek u některých automobilek až na hodnotu sedmdesáti procent, což znamená, že velká část budoucích vozů bude smontována z komponent dodávaných v tomto režimu. Just-In-Sequence proniká postupně i do oblasti výroby nákladních vozidel.²¹

2.2.3 Systémy MRP I

Encyklopedie Wikipedia uvádí následující definici:

„Systém MRP je počítačově řízené plánování a zásobování za účelem zajištění prostředků pro výrobu. Cílem je:

- zajistit, že jsou k dispozici potřebné materiály pro výrobu a výrobky pro expedici k zákazníkovi;
- udržet co nejnižší hladinu zásob;
- vyplánovat výrobu, plán dodávek a nákup.“²²

V díle Logistical Management se autoři věnují cíli systému MRP. „Zaměření MRP je dodávání komponent a materiálů pro výrobu. Hlavní důraz byl kladen na nastavení dodávek přesných požadavků od dodavatelů, tak jak požadovala výroba. Základní koncept MRP je rozpoznání, že výrobní poptávka může být klasifikována jako závislá.

²¹ Schwob, R., Choc, D.: Just-in-Sequence aneb na rudé auto rudá zrcátka. [On-line]. AIMagazine on-line, 2007. [cit. 2009-09-01]. Dostupné z WWW: <<http://aimagazine.cz/aimagazine/10/just-in-sequence-aneb-na-rude-auto-ruda-zrcatka/>>.

²² Materiál Requirements Planning. [On-line]. Wikipedia, 2008. [cit. 2009-02-04]. Dostupné z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Material_requirements_planning>.

Alternativní použití logiky MRP logiky je alokace hotových výrobků z výroby do skladů. Tato aplikace se nazývá DRP. Pro fyzickou distribuci účel DRP spočívá v alokaci minimálního množství zásob a zároveň plnění zákaznických požadavků.²³

Další představení MRP lze najít v publikaci Logistika „Zkratka MRP se používá pro označení systémů plánování materiálových požadavků a plánování výrobních zdrojů. Historicky byl nejprve vytvořen systém MRPI, z něj se pak vyvinul systém MRPII, který navíc proti MRPI pokrývá i aspekty finanční, marketingové a nákupní. MRPI je systém řízení výroby a zásob založený na počítačích, který se pokouší minimalizovat zásoby a současně zabezpečovat potřebné množství materiálů pro výrobní proces.“²⁴

Systém MRP se úspěšně využívá v následujících případech:

Pokud není potřeba materiálu v průběhu obvyklého výrobního cyklu podniku souvislá nebo není stabilní. Tato situace je typická pro přerušovanou výrobu nebo zakázkové operace, na rozdíl od operací typu kontinuálního zpracování nebo hromadné výroby.

Když potřeba materiálů přímo závisí na výrobě jiné konkrétní skladové položky nebo hotového výrobku. MRP lze primárně považovat za složku výrobního plánovacího procesu, kde poptávka po všech dílech (materiálech) je závislá na poptávce (výrobním plánu) po konečném produktu.

Přednosti systému MRP I

Dle autorů Logistiky „systém MRP I poskytuje ve srovnání s tradičními systémy řízení materiálu mnohé výhody:

- má pozitivní vliv na finanční výsledky podniku (návrtnost investic);
- zlepšuje výsledky v oblasti výkonu výroby;
- lepší řízení výroby;
- přesnější a včasnější informace;
- méně zásob;
- časově rozložené objednávání materiálů;

²³ Bowersox, D. J., Closs, D. J., Helfferich, O. K.: Logistical Management. 3. vydání. New York: Macmillan Publishing Company, 1986. ISBN 0-02-313090-3, str. 51.

²⁴ Lambert, M. D., Stock, J. R., Ellram, L. M.: Logistika. 1. vydání. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1, str. 202.

- menší míra zaostávání výrobků;
- vyšší spolehlivost;
- lepší odezva na požadavky trhu;
- nižší výrobní náklady.²⁵

Autoři však analyzují také nedostatky použití tohoto systému. MRP I neoptimalizuje náklady pořízení materiálů. Protože si podniky drží minimální úroveň, nakupují se díly pro výrobu častěji a v menších množstvích, což může zvyšovat objednávací náklady. Dále dochází k růstu nákladů na přepravu a zvýšení nákladů na přepravovanou jednotku, neboť podnik získává hůře nárok na množstevní slevy. Podnik tedy musí porovnat předpokládané úspory ze snížených nákladů na zásoby a zvýšené pořizovací náklady, které vznikají v důsledku častějších menších objednávek.

Další nevýhodou systému MRP I je možné riziko změny programu výroby (a případné výpadky), které mohou nastat v případě nepředvídaných problémů s dodávkami. Pojistné zásoby představují pro výrobu jistou ochranu před vyčerpáním důležitých dílů. Jsou-li pojistné zásoby eliminovány, podnik tuto jistotu ztrácí.

Systemy MRP I se často prodávají jako standardizované programové, které se hůře přizpůsobují daným procesům v podniku. V souvislosti s přenosem informace o potřebě může dojít k chybějícím objednávkám (chyby v množství, druhu, kvalitě).

Thaler, K. upozorňuje na další problémy systému MRP I – souvisí to s již zmiňovanou integritou dat. „Pokud nejsou správně vyplněny kusovníky, pak dojde k chybě ve zpracování objednávek. Díky této chybě pak nemohou být započaty výrobní zakázky. Pak dochází k situacím, kdy výrobě chybí díly v okamžik potřeby nebo přijdou v nesprávném množství. Musí se změnit výrobní plány, dochází k neproduktivitám v přeřazení a čekacím časům.“²⁶

²⁵ Lambert, M. D., Stock, J. R., Ellram, L. M.: Logistika. 1. vydání. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1, str. 203.

²⁶ Thaler, K.: Supply Chain Management. 1. vydání. Köln: Fortis Verlag, 1999. ISBN 3-933430-53-4, str. 136

2.2.4 Systémy MRP II

Encyklopedie Wikipedia poskytuje následující definici systému MRPII: „Systém MRPII je metoda efektivního plánování všech prostředků pro výrobu v podniku. MRPII integruje několik podnikových činností do jednoho systému a umožňuje plánování a kontrolu. Umožňuje lepší kontrolu zásob, plánování zakázek a zapojení dodavatelů do systému. Z hlediska kvality a vývoje umožňuje dosažení vyšší kvality produktů. Z finančního hlediska snižuje vázanost kapitálu v zásobách a zlepšuje cash flow.“²⁷

Další definici nám poskytuje publikace Logistika: „Systém MRP II pokrývá celý soubor činností, které jsou zapojeny do plánování a řízení výrobních operací podniku. Skládá se z různých funkčních modulů a zahrnuje výrobní plánování, plánování požadavků na zdroje, základní plán výroby, plánování materiálových požadavků (MRP I), řízení dílen a nákup.“²⁸

Implementace systémů MRPII napomáhá snížení zásob (autoři v díle Logistika zmiňují snížení o čtvrtinu až třetinu), zvýší obrát zásob, přispěje ke zvýšení flexibility výroby a tím zvýšení dodavatelské spolehlivosti, minimalizuje nadbytečné činnosti.

2.2.5 Rozdíl mezi Pull systémy a MRP

MRP II definuje výrobní dávku jako:

- rovnou měsíční nebo týdenní potřebě;
- odhadovanou.

Výpočet dávek v MRP II nezohledňuje, jaké množství ostatních dílů se vyrábí na daném pracovišti. Dále nezohledňuje přepracování, výpadek linek, apod.

²⁷ Manufacturing Resource Planning. [On-line]. Wikipedia, 2008. [cit. 2008-02-04]. Dostupné z WWW:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Manufacturing_resource_planning>.

²⁸ Lambert, M. D., Stock, J. R., Ellram, L. M.: Logistika. 1. vydání. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1, str. 204.

V díle Lean Six Sigma je zmíněno, že „MRP II bylo pejorativně označováno jako push systém, který tlačil materiály na pracoviště, které byly již přezásobeny nebo dokonce nevyráběly z důvodu údržby.“²⁹

Hlavní rozdíl mezi pull systémy a staršími MRP však spočívá v tom, že poptávka (výroba, transport výrobků) v pull systému je spuštěna aktuální potřebou výrobní linky a MRP tlačil díly dle předem daného plánu na výrobní plochu, ať již byly potřeba nebo ne.

Wikipedia dále zmiňuje další obtíže spojené se systémy MRP: může vzniknout problém s integritou dat (vyžadována je až 99% integrita vstupních dat). Dalším úzkým místem je, že MRP nedokáže rozpoznat, jak dlouho trvá výroba jednoho kusu různých výrobků a předpokládá, že se všechny výrobky vyrábí ve stejném taktu. MRP nebere v úvahu kapacitu linky (může být vyřešeno použitím MRPII).

2.2.6 Kanban

Taichi Ohno ve své publikaci *Das Toyota Produktion System* definuje kanban jako „velmi efektivní systém, který zjednodušuje kancelářskou práci a dává autonomii výrobě, která se vypořádá se změnami s větší flexibilitou. Jednou z výhod kanbanu je, že předání instrukcí řídicímu procesu umožňuje předání informací organicky a pohotově.“³⁰

Dále definuje, kdy může být kanban systém použit. Nejvyšších efektů dosáhneme ve výroбах, kde se procesy opakují, jsou běžné. Jedná se především o sériovou výrobu. Avšak i tato výroba může mít nestabilní charakter, a to časový nebo kvantitativní. Použití kanbanu vylučuje v případě výroby jedinečných produktů, objednávaných nepravidelně a nepředvídatelně.

S tímto názorem souhlasí i autoři díla *Logistika*, uvádějí možnost použití kanbanu pro kterýkoliv výrobní proces zahrnující opakující se operace.

²⁹ George, M.L.: *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. 1. vydání. New York: The Graw-Hill Companies, Inc., 2002. ISBN 0-07-138521-5, str. 247.

³⁰ Ohno, T.: *Das Toyota-Produktionssystem*. 1. vyd. Frankfurt / New York. Campus Verlag. 2004. ISBN 3-593-34946-9, str. 188.

V publikaci Supply Chain Management jsou stanoveny následující předpoklady kanbanu: vyrábí se standardní výrobky, které jsou již technicky vyzrálé a dochází u nich k minimálním změnám. Proces výroby probíhá již s aplikací rychlého přestavení linek, zařízení jsou vysoce dostupná. Zásobování se řídí spotřebou, do procesu jsou zahrnuti vybraní dodavatelé.

Autoři v publikaci Řízení výroby dochází k obdobným závěrům:

„V jakých podmínkách je využití možné, shrnují jednotlivé charakteristiky výrobního procesu:

- spektrum výrobků – výhradně standardní výrobky;
- struktura výrobků – výrobky jednoduché i sestávající se z více částí;
- způsob řešení zakázky – výroba na objednávku i na sklad;
- způsob dispozice – dispozice orientovaná na zákaznické zakázky i programově;
- způsob nákupu – neovlivňuje;
- typ výroby – výroba velkosériová až hromadná;
- způsob organizace výroby – dílenská a proudová výroba.³¹

Taichi Ohno zdůrazňuje, že v celém procesu musí být plně implementován princip toku, aby mohl být kanban úspěšně zaveden. Považuje kanban za nástroj systému JIT. Aby mohl systém dobře fungovat a přinést pozitivní výsledky, je nutné uspořádat pracoviště tak, aby byl tok umožněn. Další předpoklad, který musí být splněn je nivelizace výroby a zavedení standardizované práce na pracovištích. Dojde-li k jakémukoliv narušení procesu, musí být zaveden mechanismus, který tento problém odkrývá a dává informaci místům zodpovědným za řešení.

V publikaci Lean Six Sigma uvádějí autoři následující doporučení: „Ukazuje se, že kanban systém se stává nestabilním, pokud odchází k výkyvům více než 30%, zvyšují se pak prodlevy v procesech nebo se nadužívá zařízení a prodlužují časy cyklu.“³²

³¹ Tomek, G., Vávrová, V.: Řízení výroby. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-578-5, str. 348.

³² George, M.L.: Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed. 1. vydání. New York: The Graw-Hill Companies, Inc., 2002. ISBN 0-07-138521-5, str. 242.

Pozitivně hodnotí použití kanbanu publikace Shigeo Shingo „Pokud se systematicky snižuje počet karet v oběhu, pak jsou jednoznačně vypočteny hranice zásob, úzká místa ve výrobě jsou dále odkryta a v žádném okamžiku neexistuje nebezpečí, že se překročí definované hranice. Tím je každý proces rychle a jasně přehledný.“³³

Publikace Supply Chain Management definuje cíl kanbanu: „Cílem kanbanu je hospodárná minimalizace zásob při maximální dodavatelské spolehlivosti a flexibilitě.“³⁴

Autoři v publikaci Řízení výroby stanovují cíl kanbanu obdobně: „Cílem není v první řadě vysoké využití kapacit, ale schopnost dodávat pohotově na pracoviště za účelem co největšího snížení vázanosti obrátového materiálu. Použití se předpokládá zejména v podmínkách velkosériové až hromadné výroby organizované jako proudová výroba, neboť zde existuje nízký stupeň variant vztahů mezi pracovišti. Dalšími předpoklady je standardizace výrobního programu, vyrovnaní výrobního taktu, atp.“³⁵

Kanban se inspiroval systémem supermarketů v USA. Supermarkety vykazují obdobné vlastnosti, které najdeme u kanbanu: ze supermarketu odeberou zákazníci přímo zboží, které chtějí. Ulehčí práci personálu tím, že vybrané zboží přinesou k pokladně – tím může dojít ke snížení ceny díky snížení počtu manipulací. Do regálů se pak doplňuje pouze to, co bylo prodáno.

Pro efektivní fungování kanbanu stanovuje Shigeo Shingo závazná pravidla. Díly se mohou mezi procesy pohybovat pouze na základě kanbanu. Objednat je možné pouze takové množství, které odpovídá uvolněným kanban kartám. Jednotlivá pracoviště jsou ve svém procesu řízeny kanbanem – může se produkovat pouze takové množství v tom pořadí, jak stanovují kanban karty. Bez kanban karty není možno započít proces – výrobní ani transportní. Transportovat výrobky je možné pouze s kanbanem. Jednotlivé procesy obdrží a odevzdají výrobky v 100% kvalitě. Kanban je zároveň nástrojem vizualizace – odkrývá problémy.

³³ Shigeo, S.: Das Erfolgheimnis der Toyota-Produktion. 1. vydání. München: Verlag Moderne Industrie, 1992. ISBN 3-478-93501-6, str. 191.

³⁴ Thaler, K.: Supply Chain Management. 1. vydání. Köln: Fortis Verlag, 1999. ISBN 3-933430-53-4, str. 155.

³⁵ Tomek, G., Vávrová, V.: Řízení výroby. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-578-5, str. 347.

Publikace Supply Chain Management rozšiřuje tato pravidla o následující body: transport je možný pouze ve standardních přepravních, v přepravních se vždy nachází standardní množství. Každé přepravce je přiřazen buď transportní nebo výrobní kanban. Spotřebitel si může objednat pouze to, na co má kanban karty. Počet kanban karet je pečlivě kalkulován. Výroba nesmí objednat ani více ani méně, než kolik má k dispozici kanban karet.

Autoři v publikaci Řízení výroby uvádějí obdobná pravidla a dále stanovují, že řídicí pracovník je povinen vytěžovat rovnoměrně jednotlivé výrobní. Rozlišují informace nezbytné pro kanban a informace nepovinné. Jako nezbytné informace zmiňují výrobní jednotku, číslo dílu, spotřebitelskou jednotku, množství kusů, event. velikost dávky, okamžik výroby. Nevyžaduje se použití karty či jiného dokladu, ale i jiných signálů, např. optické, akustické, atd.

V publikaci Systém tahu ve výrobním prostředí jsou funkce kanbanu specifikovány obecně takto:

1. Komunikační systém. Kanban je komunikační systém pro štíhlou výrobu, signalizují předcházejícím procesům co a kdy vyrábět a upozorňují na výskyt problému nebo změny.
2. Data k vychystání součástí a výrobním příkazům. Kanbany slouží jako výrobní příkazy, jsou automaticky řídicími prostředky, které poskytují 2 druhy informací:
 - a) jaké součástky nebo výrobky byly využity a v jakém množství
 - b) kde a jak mají být součástky nebo výrobky vyráběny
3. Odstranění plýtvání z nadvýroby. Jelikož se vyrábí pouze tehdy, pokud následující proces vydá signál, rozpracované zásoby a doprava jsou minimální a nedochází tak k nadvýrobě.
4. Nástroj vizuálního řízení. Jelikož kanbany zůstávají u zboží, dokud není výrobek dokončen, fungují jako vizuální ukazatele toho, kde jsou výrobní priority a jak pokračují operace.
5. Nástroj pro podporu zlepšování. Zásoby zakrývají problémy. Příliš mnoho kanbanů naznačuje nadbytek rozpracovaných zásob. Snížením počtu kanbanů dojde k odhalení problémových oblastí. Tímto se stává kanban cenným

prostředkem k odstraňování plýtvání a neustálému zlepšování výrobního systému.³⁶

Taichi Ohno stanovuje následující „funkce kanbanu:

1. Odesílání informací o odběru a transportu. (Následující pracovní proces odebírá od předchozího počet ks stanovených kanbanem)
2. Dodává informace od výroby. (Pracovní proces vyrábí ty díly a v tom pořadí, jaké určuje kanban.)
3. Zamezí nadprodukcí a nadbytečným transportům (Žádný díl nemůže být vyroben nebo přepraven bez kanban karty.)
4. Slouží jako výrobní zakázka. (Každý díl má kanban kartu.)
5. Zamezí zmetkům a procesům, které chybu způsobily. (Zmetky nejsou předány následujícímu procesu. Výsledkem je plně bezchybná výroba.)
6. Odkrývá problémy a umožňuje kontrolu skladových zásob.(Snížení počtu kanban karet v oběhu zvyšuje sensibilitu.)³⁷

Shigeo Shingo definuje „hlavní funkce kanban karet“:

- identifikační lístek označující výrobek;
- lístek pro výrobu s instrukcemi, co se má provést, jaký je čas produkce jednotky a jaké množství se má vyrobit;
- transportní lístek informuje o tom, jaký díl odkud má být transportován.

Uvažuje dvě kanban karty jsou v oběhu:

- interní procesní karty, které slouží jako identifikátory a výrobní instrukce;
- odběrový kanban ve funkci identifikační a transportní karty.³⁸

Další funkcí kanbanu je regulační funkce – zavedení kanban karet do oběhu reguluje celkový tok dílů a zároveň zajišťuje minimální skladové zásoby. Dále nabízí systém vizuální kontroly.

³⁶ Vývojový tým vydavatelství Productivity Press : Systém tahu ve výrobním prostředí. 1. vydání.Productivity Press, New York, 2008. ISBN 978-80-904099-0-3, str 95.

³⁷ Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem. 1. vyd. Frankfurt / New York. Campus Verlag. 2004. ISBN 3-593-34946-9, str 57.

³⁸ Shigeo, S.: Das Erfolgheimnis der Toyota-Produktion. 1. vydání. München: Verlag Moderne Industrie, 1992. ISBN 3-478-93501-6, str. 150.

Mezi funkce kanban řadíme také zlepšující funkce. „Kanban umožňuje tato zlepšení:

- nestandardní procesy a veškeré odchylky od žádaného stavu jsou transparentní (výpadek, zmetky);
- snížení kanbanů v oběhu vede k eliminaci skladování, čímž také odpadá funkce skladu jako vyrovnávací zásoby. Odkryjí úzká místa ve výrobě, což vede ke zlepšujícím procesům a jejich jednoduššímu prosazení. Hospodárnost celkových procesů se optimalizuje.“³⁹

Systém kanbanu probíhá následovně:

Díly jsou naváženy několikrát denně. Místa spotřeby jsou přesně definovány, aby se zamezilo, že díly budou nejprve dodány na sklad a odtud teprve transportovány na linky. Místo pro navezené díly je definované a omezené, tím se zamezí nadzásobám. Pohyb kanban karet reguluje pohyb výrobků. V každém čase odpovídá počet karet počtu hotových výrobků v oběhu.

Kanban může být jednookruhový, kdy jednotlivé karty pro výrobu, transport i zásoby jsou přiřazeny jednomu místu odběru. Dvoukruhový kanban předpokládá přiřazení kanban karet všem okruhům. Specifickým druhem je signální kanban – výroba započne po obdržení signální kanban karty, z krátkodobého hlediska jde o jednorázovou objednávku, z dlouhodobého hlediska je však oběh signální kanban karty opakující, intervaly jsou však delší než u „klasického“ kanbanu. Využijeme-li možností, které nabízí dnešní doba elektronických systémů, můžeme implementovat kanban elektronický.

³⁹ Shigeo, S.: Das Erfolgheimnis der Toyota-Produktion. 1. vydání. München: Verlag Moderne Industrie, 1992. ISBN 3-478-93501-6 str. 158, 159.

3 Cíle a metodika práce

3.1 Cíle bakalářské práce

Hlavním cílem práce je analýza využití logistických technologií Just-in-Time a Just-in-Sequence v podniku Robert Bosch, spol. s r.o. Mezi dílčí cíle patří vymezení teoretických základů technologií JIT a JIS na základě poznatků z české i zahraniční literatury a detailní analýza jednotlivých metod. Každá metoda je podrobně zhodnocena a jsou rozpracovány její přínosy a nedostatky. Dále je v práci rovněž věnována pozornost metodám Kanbanu, Heijunce, MRPI, MRPII, které s JIT a JIS úzce souvisejí.

3.2 Metodika bakalářské práce

V práci byly použity následující metody: analýza, syntéza, komparace, vytěžení údajů z podnikové evidence a pozorování. K získání informací bylo využito studia odborné literatury a dále metoda řízeného rozhovoru v podniku Robert Bosch spol. s r.o.

Po prostudování odborné literatury autorka použila metodu analýzy k důkladnému prozkoumání jednotlivých metod. Z literárních pramenů bylo možné si rozdělit jednotlivé metody do struktury, která bakalářskou práci provází. Hlubší analýza těchto metod vedla k poznání, že nelze opomenout i metody a nástroje, které se systémy JIS a JIT souvisí, např. Kanban, Heijunka, VSD apod. Významnou metodou analýzy počátečního a cílového stavu je metoda mapování hodnotového toku, Value Stream Mapping a Value Stream Design, kterému se část práce věnuje a poukazuje na jejich použití a rozdíl mezi nimi.

Po sběru dat pro praktickou část byla použita metoda syntézy a metoda komparace, které byly nezbytné pro porovnávání jednotlivých metod, jejich zhodnocení a ucelení v jednotný celek. Sběr dat ve formě podkladů pro školení zaměstnanců ve firmě, jednotlivých prezentací, podkladů pro workshopy, výsledků vedení projektů a postupů zavedení jednotlivých metod však nebyl dostačující. I když údaje z podnikové evidence mnohdy předčily možnosti obstarání literárních pramenů, zejména pro metodu JIS,

tak pro vytvoření si uceleného obrazu o celé problematice autorka oslovila několik odborných pracovníků firmy Bosch. Ti autorce umožnili další pochopení, jak byly metody JIS a JIT v podniku zaváděny. Metodou řízeného rozhovoru získala podrobné informace o cílech a důvodech zaváděných projektů a postupu, jak byly v podniku implementovány. Odborní pracovníci autorce poskytli i možnost pozorování jednotlivých jevů přímo ve výrobě. Z tohoto pozorování vyplynuly také závěry o současném stavu projektů v podniku a přínosy a nedostatky jednotlivých metod.

3.3 Metodický postup

- Sběr literárních pramenů;
- Analýza logistických technologií;
- Sběr údajů z podnikové evidence;
- Metody řízených rozhovorů a pozorování;
- Metody syntézy a komparace pro teoretickou i praktickou část;
- Zhodnocení metod, jak byly zavedeny v podniku;
- Závěr.

4 Charakteristika zkoumaného subjektu

Na českém území je společnost Bosch aktivní od konce 19. století, kdy obchodovala mj. s firmou Laurin & Klement. První oficiální pobočka Bosch byla založena roku 1920 v Praze a po nucené 44leté přestávce byla znovu otevřena v prosinci roku 1991.

V České republice sídlí několik dceřiných firem Robert Bosch GmbH, které jsou na sobě nezávislé. Zaměstnávají přes 8270 spolupracovníků a v roce 2007 dosáhly celkový obrat 1,3 miliardy Euro.

Společnost Robert Bosch v Českých Budějovicích byla založena v roce 1992 jako společný podnik německého koncernu Bosch a Motoru Jikov. V roce 1995 se koncern Bosch stal jediným vlastníkem společnosti v Českých Budějovicích. V současnosti je ve firmě zaměstnáno 2000 zaměstnanců – z toho 300 vývojových inženýrů a konstruktérů, kteří se podílí na výrobě a vývoji komponentů do osobních aut. Do hlavního výrobního programu se řadí čerpadlové nádržové moduly, sací moduly, víka hlav válců, elektronické plynové pedály a DNOX- systém na snižování obsahu dusíku ve výfukových plynech. Odběrateli jsou téměř všechny významné evropské a některé světové automobilky.

O charakteru podniku vypovídají i ocenění „Nejlepší zaměstnavatel roku“ v regionu, ocenění za objem exportu a pravidelné umístění v soutěžích „Czech Top 100“. V rámci koncernu Bosch společnost v Českých Budějovicích dosáhla taktéž výborných výsledků v oblasti štíhlé výroby a získala tak mnohá ocenění jako např. BPS Award. Aplikaci některých systémů štíhlé logistiky je tato práce právě věnována.

5 Výsledky

5.1 Analýza výchozího stavu – Value Stream Mapping (VSM)

V podniku Robert Bosch se veškeré procesy mapují, začíná se vždy od konce celého procesu, tedy od zákazníka směrem k příjmu materiálu. V průběhu tohoto mapování dochází k měření, sledování celého procesu a postupů vybrané oblasti tak, aby se daly lépe odkrýt slabá místa hodnotového toku.

VSM tvoří ve většině případů „majitel“ daného procesu, např. technolog linky, nebo logistik, který má dostatečné informace o procesu, který je mapován a zároveň složité výrobní a logistické procesy jsou pro něj snadněji pochopitelné. Dokáže stanovit, v jaké oblasti je přidaná hodnota výrobku skutečně přidávána a v jaké oblasti méně.

Pro celé mapování je nutné znát informace o zákazníkovi, časy cyklů, průběžnou dobu procesu apod. Po sestavení VSM v elektronické podobě za použití standardních ikon, lze odkrýt místa plýtvání a navrhnout tak opatření, která povedou k vytvoření Value stream designu. Value stream design je návrhem, který již zahrnuje opatření, která by měla zlepšit kvalitu, snížit např. zásoby, snížit náklady, odstranit zbytečné prostoje a zkrátit tak cesty, časy cyklů a optimalizovat takt. Vše pro to, aby vize byla orientována na zákazníka pomocí implementace štíhlých systémů, jako JIT, JIS, kanban, nivelizace apod.

Takt zákazníka vypočteme jako podíl dispozičního výrobního času za rok a potřeby zákazníka v daném roce.

Čas cyklu je časové rozpětí v sekundách mezi výrobou jednoho dílu a dílu následujícího ve sledovaném procesu.

Průběžná doba je čas potřebný pro průběh jednoho kusu celým procesem nebo několika výrobními procesy od začátku až do konce.

Čas přeřazení je potřebný čas mezi posledním dílem typu 1 a 1. dílem typu 2.

Supermarkety jsou definovaná místa, kam se dočasně vkládají vstupní díly, aby byly následně odebrány přímo do výroby a spotřebovány. Doplnování vstupních dílů probíhá pouze na základě odběru místem spotřeby. Stropem je zde dimenze supermarketu.

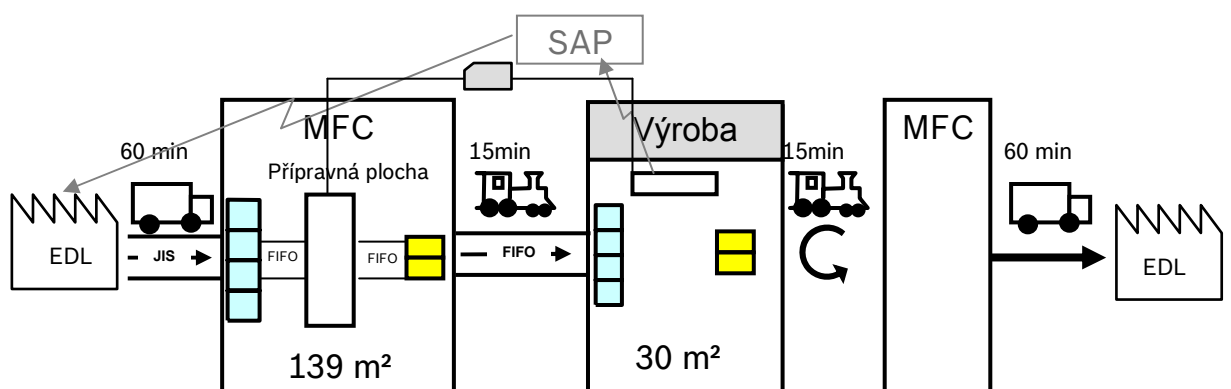
Cílem **nivelizované výroby** je schopnost vyrábět každý den téměř celé spektrum dílů, které se na dané lince vyrábí, přičemž nejsou dvakrát za sebou vyrobeny stejné materiály. Jedná se však především o hlavní typy výrobků (ty, které se vyrábí a dodávají ve větších množstvích a v častých intervalech). Výrobky s malým obratem se zařazují do výrobního plánu dle aktuální potřeby.

5.2 Vytvoření Value Stream Design (VSD)

VSD je ideální vizí pro budoucnost, která by měla být zavedena poté, co bylo ve VSM zjištěno skryté plýtvání. Lze dojít k mnoha závěrům v různých procesech. Toto rozhodnutí však připadá na celý team, kde se rozhoduje o tom, jaké opatření mohou být nejvhodnější. Lze dojít k závěrům, že nejvhodnější bude zavedení tokové výroby, zavedení principu tahu, ve většině případů dochází k zavedení supermarketů (které ve všech oblastech firmy nahradily regály) nebo že bude vhodné zavést nivelizaci nebo řízení spotřebou (kanban). Téměř ve všech případech dochází ke změně rozmístění výroby, optimalizaci cest, transportů a zkrácení časů přešření. Celý VSD je opět zakreslen ikonami.

5.3 Value Stream Design pro Just in sequence

Obr. 7: VSD pro JIS DNOX⁴⁰



⁴⁰ Zdroj: interní materiály firmy Robert Bosch, spol. s r.o.

5.4 Just in sequence v novém projektu DNOX

5.4.1 Představení DNOX

V roce 2006 bylo rozhodnuto, že se ve firmě Robert Bosch bude vyrábět DNOX, nádrže používající AdBlue, což je obchodní název pro močovinu. První projekty byly nastartovány v Rakousku, kde se zahájila výroba pro nákladní vozidla a autobusy. Paralelně k tomu byl vyvíjen i systém pro osobní automobily. AdBlue je pod tlakem dodáváno na vstřikovací ventil na výfuku a výsledkem chemické reakce se spalinami je pouze voda a dusík - životnímu prostředí neškodné látky. Určitou nevýhodou tohoto systému je její mrznutí při teplotě $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$. Z tohoto důvodu je celý systém vyhříván. DNOX slouží ke snížení emisí NOx ve výfukových plynech diesellových motorů a tím je možné dosáhnout normy EURO4.

5.4.2 Simulace

Vzhledem k tomu, že šlo o úplně nový projekt ve firmě a neexistoval žádný stávající proces, nebyl tvořen Value Stream Mapping. Šlo o zmapování procesů na základě zkušeností výrobních inženýrů, kteří spolupracovali na projektech v Rakousku, a na základě požadavků zákazníka a dohod s dodavateli. Byl předběžně počítán roční objem prodeje. Jako mezifáze byla vytvořena simulace v podobě hry, která byla nejdůležitějším stupněm celého plánování. Stejně tak jako při školení zaměstnanců formou simulací i zde bylo cílem si celý proces vyzkoušet, nasimulovat a hlavně ho celý udělat transparentní a odkrýt tak případné nedostatky nebo mezery v plánování. Bylo stanoveno, co je potřebné a co je optimum. Výsledkem byl výše uvedený Value Stream Design, který sloužil k naplnění vize plánovaného projektu.

5.4.3 VSD pro JIS na DNOX

Každý Value Stream Design je čten odzadu. V tomto případě (viz. obr. 7) je na konci znázorněn externí sklad, na který jsou dodávány hotové výrobky a odkud putují k zákazníkovi. Je do něj dodáváno po v 60 min. taktu z Material Flow Centra (MFC), který slouží ve firmě Robert Bosch jako Cross-dock. Do MFC putují díly z výroby po 15 min., jak bylo pro vláčky nastaveno.

Objednávky od zákazníka jsou plánovány v Heijunka tabuli, která je umístěna ve výrobě. Jedná se o karty hotových výrobků v pořadí, ve kterém mají být vyráběny. Díly pro tyto výrobky jsou v připravené sekvenci včetně rezervy objednány a vláčkem v 15 min. taktu opět dováženy z MFC, kde je přípravná plocha k vychystávání setů, do výroby. Do MFC jsou veškeré díly opět dováženy z externího skladu v 60 min. taktu. Do milkrunu jsou skládány tak, aby byly vyloženy na přípravnou plochu v pořadí, ve kterém budou i ve výrobě spotřebovány.

5.4.4 Proč JIS

JIS na DNOX měl původně v náběhu 8 projektů, dnes se jich realizuje již 23. Důvodem, proč nebyl zaveden JIT, byla skutečnost, že v projektu se jedná hlavně o výrobu tzv. tanků, izolací a van, což jsou velkoobjemové díly. Na tyto díly je používán velký mřížkový box (GIBO) 1600x 1200mm, který je 2 x větší než standardní paleta. Do těchto boxů jsou dováženy k zákazníkovi po 4, 8 nebo 12 ks. Pro firmu Bosch je vzhledem k nákladům na dopravu výhodnější balení po 12 ks. Pouze pro představu: ostatní díly vyráběné ve firmě Bosch jsou do palety skládány např. po 98 ks.

Jde o velmi velké díly, což dělá logistiku pro výrobu těchto dílů mnohem náročnější. Samozřejmě jde hlavně o plochu. Při vypočítané zásobě na 3,5 hodiny a při výrobě 10 GIBO za hodinu pro 8 nabíhajících projektů by supermarket v případě zavedení JIT zabraly plochu jedné nové haly. Dle výpočtů 35 vyrobených GIBO tanků zabere 70 m². Při 23 projektech to pak dělá 1610 m² pouze pro tanky. To by pro firmu znamenalo velmi vysoké náklady ve výstavbě ploch určených pro tento projekt a rovněž supermarket pro tak velké díly neexistuje. Je zřejmé, že zavedení systému JIT nepřicházel v úvahu, a proto byl zaveden systém JIS, který supermarket pro velké díly nevyužívá a je využívám pouze FIFO princip. (1. dovnitř, 1. ven)

U JIS je stanoveno pořadí tak, jak ho určil zákazník a v tomto pořadí materiál pro výrobu „teče“ z MFC na modrou plochu vyznačenou ve výrobě pro navážené díly. Ty jsou v MFC připravovány do setů v pořadí, které stanovil zákazník a v jakém budou i vyráběny. Např. zákazník BMW požaduje balení po 4 ks, Daimler po 8 nebo 12 ks. Proto byla stanovena závazná pravidla objednávání, manipulace a transportu velkých

dílů. Mezi ně patří i pravidlo, že zákaznické balení = dodavatelské balení. Tomu samozřejmě předcházely dohody se zákazníky a dodavateli.

Ideální případ je, pokud od dodavatele přijde celý set, který má být i pro zákazníka vyroben. V opačném případě dochází k přípravě, tj. vychystávání dílů do zákaznického balení v MFC přímo ve firmě Bosch.

5.4.5 JIS spolu s JIT

Díly jsou smontovány v lince a v zákaznickém balení připraveny na zelené ploše k odvozu vláčkem do MFC a odtud do externího skladu pro zákazníka.

Pro montáž celých nádrží je zapotřebí i drobnějších dílů, které jsou již zabezpečeny ve výrobě v supermarketech s kanbanovými kartami, tzn. že je zde zaveden systém JIT. Pro tyto díly se již nevyplatí zavádět JIS.

Pro plánování takto náročných procesů je důležité mít i patřičný IT software. Veškerý informační i materiálový tok musel být důsledně naplánován, protože veškeré procesy musí striktně navazovat. V projektu DNOX je zatím plánováno i objednáváno přes SAP. Dále v průběhu náběhu výroby bylo neustále dbáno na to, aby procesy byly neustále zlepšovány a pracovníci v procesu hledali neustále potenciál ke zlepšení. Nyní se projekt nachází ve stabilizační fázi.

5.5 Systematika řízení spotřebou – Just in time ve firmě Bosch

5.5.1 Supermarkety

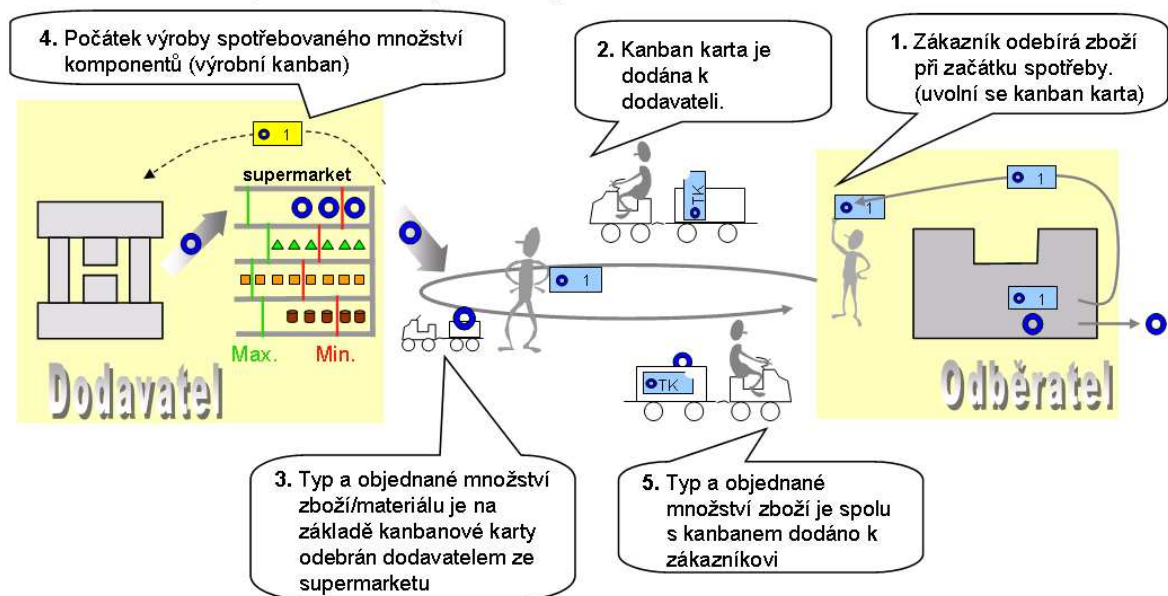
Stejně jako se v letech 1950 Taichi Ohno nechal inspirovat „samoobslužným systémem“ nabídky zboží v supermarketech v USA, stejně tak i firma Robert Bosch tento systém zavedla do své výroby. Systém spočívá v uskladnění a nabídce zboží na centrálním místě, kde si zákazník odebírá potřebný sortiment v aktuálním potřebném množství. Supermarket je poté doplňován po spotřebě, po odběru zákazníkem.

V supermarketu jde o definovanou zásobu, kde jsou díly uloženy dle výrobních čísel. Ty jsou v supermarketech Bosch uskladněny na jednoznačně označených místech se stanovenou minimální a maximální zásobou. Pravidlem pro supermarket je: „doplň pouze to, co bylo spotřebováno“. Bez kanbanu také není možné supermarket doplňovat.

Za velikost zásoby je odpovědný dodavatel. Supermarket je doplňován zezadu, aby zde bylo dodrženo FIFO. Pomocí kolečkových pojízdných systémů doplňovaný materiál klouže do místa odběru, kde je sejmuta kanban karta, na jejímž základě je supermarket opět doplněn.

Každý supermarket je i patřičně vizualizován. Je označen pořadím drah a každý sloupec v supermarketu je taktéž označen písmenem. Každý supermarket má i svou informační tabuli, kde lze najít informace o oddělení a jeho nákladovém středisku, o počtu dílů v supermarketu, o počtu kanbanových karet, jaká je frekvence doplňování a jaká je výše zásoby v supermarketu, počítaná v hodinách. Obsahuje i informace o osobě zodpovědné za SM a datu jeho poslední aktualizace. Označení jednotlivých drah je nastaveno dle kanbanového okruhu. Např. materiál z externího skladu, nebo materiál s pohyby pouze ve firmě, pro díly Ship to line nebo díly Ship to MFC.

Obr. 8: Možnost, jak supermarket funguje ⁴¹:



⁴¹ Zdroj: interní materiály firmy Robert Bosch, spol.s.r.o.

5.5.2 Kanban

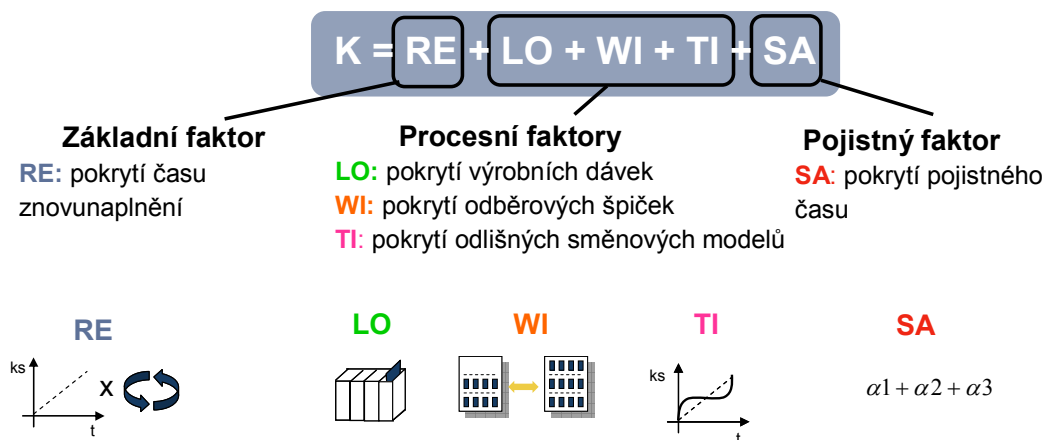
Kanban je prostředkem pro princip tahu. Ke každé přepravce v supermarketu náleží 1 kanbanová karta. Celý proces kanbanu spouští zákazník, dodavatel je zodpovědný za výši zásoby a za to, že dodává pouze díly s kanbanovou kartou. Kanbanová karta je kvazi forma šeku, který je cyklický a v častých frekvencích putuje a opět se vrací s dodaným materiálem. Zavedení kanbanu začíná výběrem dílů, stanovením kanbanového okruhu a stanovením velikosti obsahu přepravky. Počet kanban karet je napočítán a pevně dán.

Kanban poskytuje informaci o odběru nebo transportu a informaci o výrobě. Zabraňuje nadprodukcí a zbytečným transportům. Kanban karta je umístěna na výrobcích a slouží výrobě jako zakázka. Zároveň odkrývá stávající problémy a umožňuje kontrolu skladových zásob. Kanban karta také zabraňuje chybné výrobě. Kanban karta se skládá z potřebných informací jak pro dodavatele, tak pro výrobu, zadní strana může být využita pro doplňující informace (obal, části setu apod.). Vzhled karty může být následující (viz. obr. 9):

Obr. 9: kanbanová karta⁴²

Číslo materiálu:	Název:
Dodavatel:	
Množství:	Jednotka:
Místo určení:	

Obr. 10: Výpočet kanban karty dle Bosch⁴³



⁴² Zdroj: autorka

⁴³ Zdroj: interní materiály firmy Robert Bosch, spol.s.r.o.

RE pokrývá čas znovunaplnění v kanbanovém okruhu a vychází z rovnoměrné potřeby

$$\text{Výpočet RE- faktoru: } = \frac{PR \cdot RTloop}{NPT \cdot SNP}$$

PR: potřeba za periodu ks/perioda

RT loop: čas znovunaplnění min.

SNP: standardní množství ks

NPT: čistý výrobní čas

LO - pokrytí výrobních dávek, zajišťuje, že ačkoliv jsme omezeni velkými výrobními dávkami, můžeme přesto po odběru zákazníka začít s výrobou.

$$\text{Výpočet LO- faktoru: } = \left(\frac{LS}{SNP} - 1 \right)$$

LS: dávka ks

WI – zajišťuje pokrytí špiček v zákaznických odběrech (odběr zákazníka je větší než naše výrobní dávka, nepravidelné termíny odběrů)

$$\text{Výpočet WI- faktoru: } = \left(\frac{WA - LS}{SNP} \right)$$

WA: odebrané množství (skutečný odběr zákazníka)

TI – zajišťuje, že plnění dodávek neohrozí odběr zákazníka během neobsazené směny dodavatele.

$$\text{Výpočet TI- faktoru: } = \left(\frac{PR}{NPT \cdot SNP} \right) \cdot |T_{\text{zákazník}} - T_{\text{dodavatel}}|$$

T zákazník: směnový model zákazník -min.

T dodavatel: směnový model dodavatel -min.

SA- pojistný faktor, kde lze předpokládat procesní nestability

$$\text{Výpočet SA- faktoru: } = \left(\frac{PR \cdot ST \cdot 60 \frac{\text{min.}}{h}}{NPT \cdot SNP} \right)$$

ST= pojistné časové okno stanovené v hodinách : α [h] = $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$

α 1: OEE – výkyvy

α 2: Výkyvy v zákaznické poptávce

α 3: Flexibilita servisních oddělení

Typy kanban karet ve firmě Robert Bosch:

- Standardní kanban karta bílé barvy: používá se pro okruh mezi firmou Bosch a externími firmami. Pokud je ve fólii, je to karta mezi firmou a externím skladem.
Bez fólie je karta mezi firmou a dodavatelem, tato karta je elektronická (dále E-kanban). Dále ještě existuje karta s nápisem „EXOT“, která přísluší exotickým dílům putujících mezi firmou a externím skladem;
- Vnitřní kanban karta pro MFC: tato karta má světle modrou barvu a putuje mezi výrobou a MFC. Slouží jak pro materiál, tak i pro jednocestné balení;

- Vnitřní kanban karta žluté barvy: slouží pro oddělení, které funguje pro zbytek výroby jako předmontáž;
- Kanban pro finální výrobky je také žluté barvy a používá se pro finální výrobky mezi firmou, externím skladem, ale i MFC.

Postup pro objednávání materiálu prostřednictvím kanban karet:

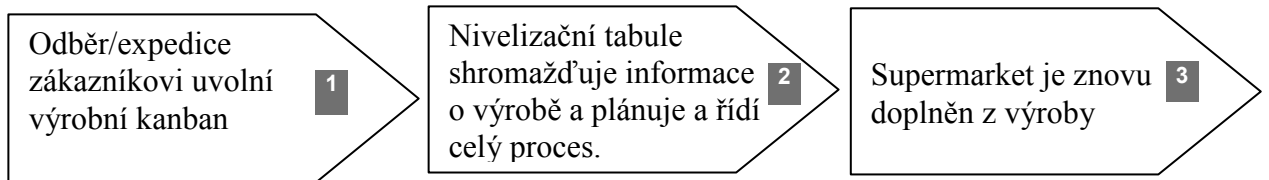
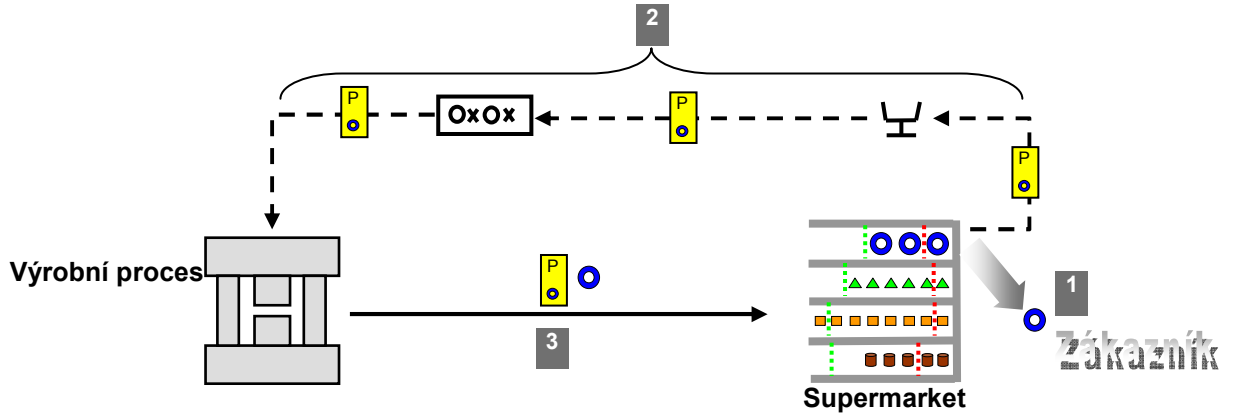
1. Pracovník, který odebere díly se SM, vhodí kanban kartu do boxu umístěného na odběrové straně SM.
2. Řidič vláčku kartu z boxu vyjme při pravidelné zastávce u supermarketu. Zastávky jsou nastaveny jízdním řádem.
3. Řidič vláčku odveze kartu ke stanovišti kamionu pod přístřešek a vloží je do sběrné kapsy.
4. Řidič kamionu vyzvedne při pravidelné zastávce (hodinový takt =23 x denně) kanban karty ze sběrné kapsy a odveze je do externího skladu na výdej.
5. Pracovník tohoto skladu vyskladní materiál dle kanban karet skenováním a příslušnou kartu přiloží k vyskladněnému materiálu.
6. Materiál je naložen na kamion a odvezen do firmy Bosch.
7. Materiál je pracovníkem vláčku zaskladněn do supermarketu i s kanban kartou.

Postup pro objednávání materiálu prostřednictvím kanban karet pro jednocestné balení:

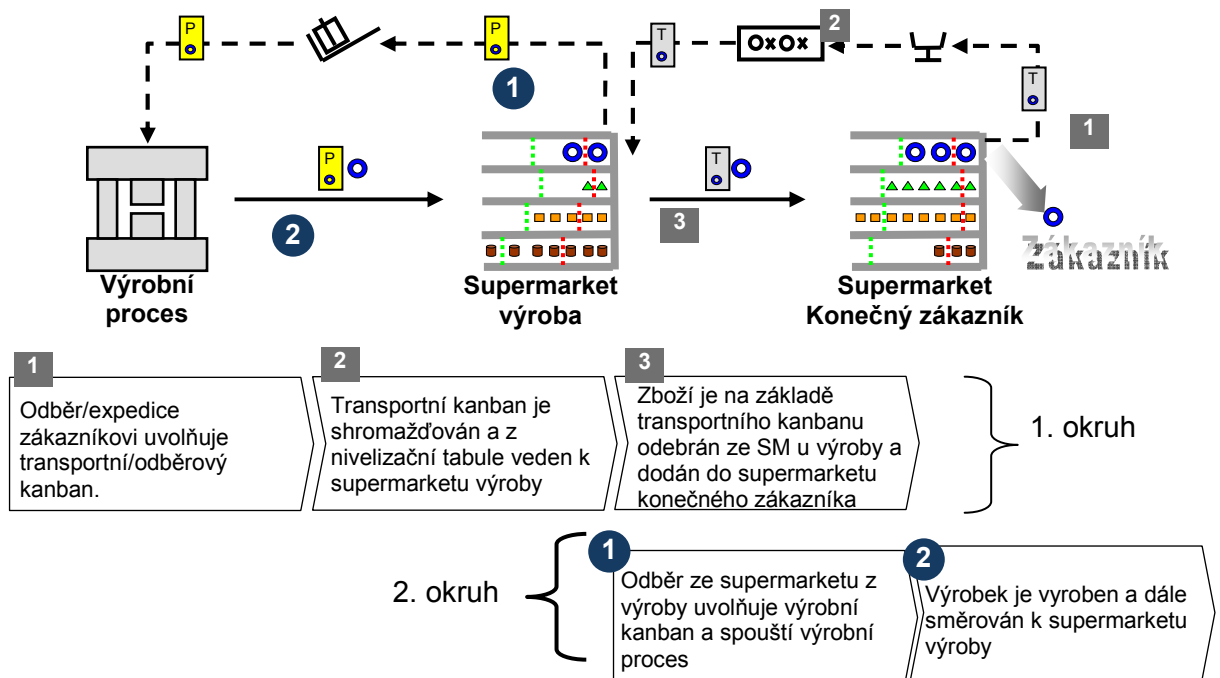
1. Komplet jednocestného balení je dopraven z MFC do výroby na předem stanovenou navážecí plochu ve výrobě.
2. Pracovník výroby odebere komplet ze stanovené navážecí plochy.
3. Dopraví ho na příslušné pracoviště výroby, kde probíhá finální kompletace.
4. Odebere vnitřní kanban kartu, umístěné v balení.
5. Tuto kartu umístí do Heijunka tabule do sběrného boxu.
6. Naplní komplet hotovými výrobky a dokončí balení.
7. Objednává se další komplet jednocestného balení pomocí kanban karty.
8. Po odvedení balení nových výrobků, výroba umístí odvedený komplet na expediční plochu ve výrobě.

Varianty řízení spotřebou:

Obr. 11: 1kanbanový okruh⁴⁴



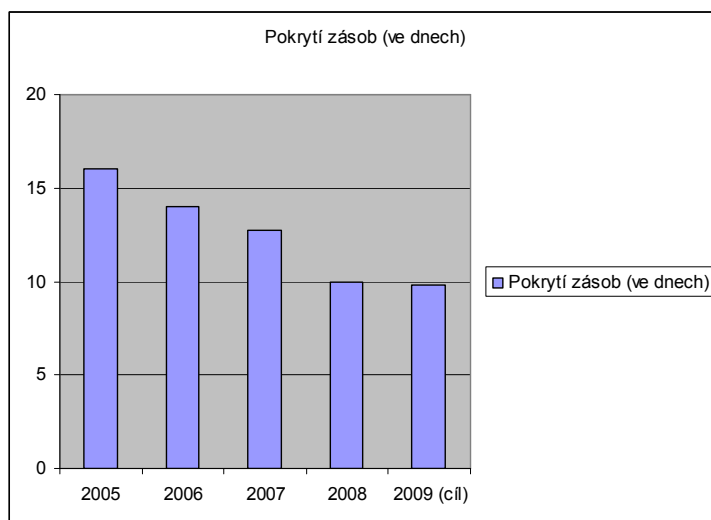
Obr. 12: 2-okruhový kanban⁴⁵



⁴⁴ Zdroj: interní materiály Robert Bosch spol. s r. o.
⁴⁵ Zdroj: interní materiály Robert Bosch spol. s r. o.

5.5.3 Pokrytí zásob ve firmě Robert Bosch spol.s.r.o. díky JIT

Obr. 13: Vývoj zásob ⁴⁶



Jak je patrné z obr. 13, systém JIT měl dopad na výši zásob (v grafu vyjádřeno pokrytím ve dnech – suma zásob v ks dělená sumou potřeb na dané období) – za celé období došlo k poklesu o třetinu.

5.5.4 Heijunka a nivelizace

Nivelizace je odvozena z japonského výrazu Heijunka (hoblovat, vyhladit). Cílem nivelizace je zajištění konstantního toku a rytmu v celém hodnotovém toku. Klasické plánování je totiž spojeno s mnoha problémy:

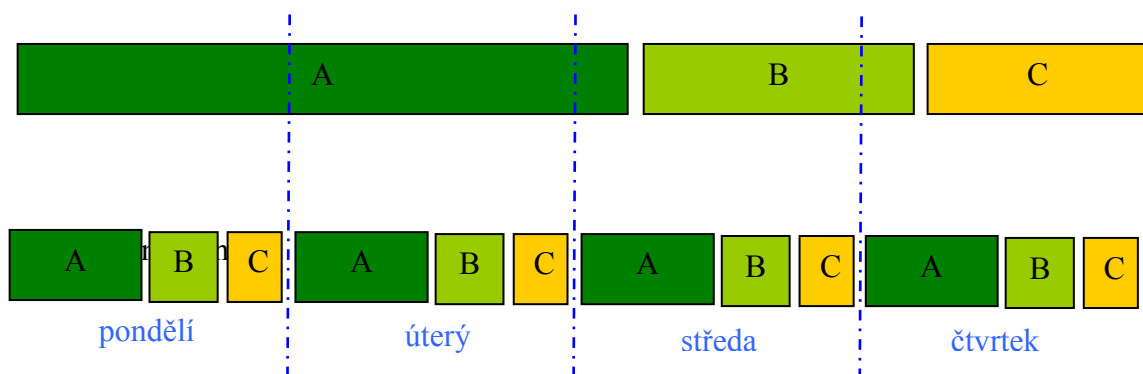
- příliš mnoho plýtvání díky výkyvům ve výrobě, což způsobuje nadvýrobu, vytváření vysokých zásob, mohou nastat situace, kdy chybí díly a celkově průběžné doby jsou příliš dlouhé;
- neustálé změny objednávek na dodavatele;
- není možné vybudovat standardizované procesy.

⁴⁶ Zdroj: interní materiály Robert Bosch spol. s r.o.

Nivelizace zajišťuje standardizované procesy, díky ní je možné dosáhnout transparentnosti většiny odchylek od požadovaného stavu a lze tak identifikovat problémy. Nivelizace zkracuje průběžné doby a snižuje zásoby. Nivelizace zvyšuje flexibilitu i s ohledem na výpadky a změny v zákaznických objednávkách.

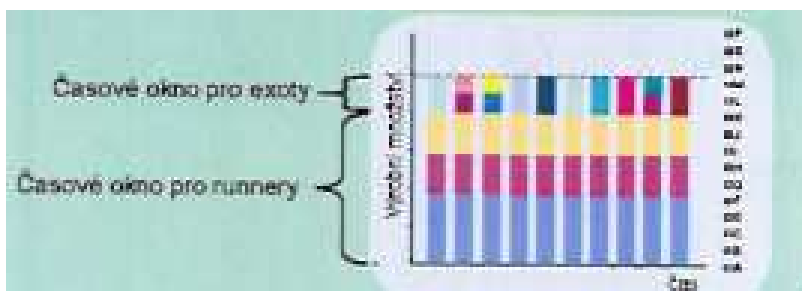
V podstatě jde o to, že ve dnech, kdy požadavky zákazníka jsou nižší, se vyrábí stále stejné pořadí výrobků, aby v případě výkyvů v zákaznických objednávkách směrem nahoru, byla pokryta zákaznickova potřeba. Zde se uplatňuje ABC analýza, přičemž každá skupina výrobků je řízena jinak.

Obr. 14: Rozdíly v plánování⁴⁷



Denní produkce runnerů (výrobků s nejvyšším podílem na prodeji) snižuje čas znovunaplnění a tím se zvyšuje flexibilita. Flexibilita zde funguje jako schopnost reagovat na nepředvídatelné události (odchylky, změny v zákaznických objednávkách). Výrobní množství je v definované periodě fixováno. Stanovuje se časové okno pro exoty (díly, které se vyrábí sporadicky a mají nižší podíl na prodeji) a časové okno pro runnery. Dále je vypočítán interval pro opakování tohoto mixu.

Obr. 15: Graf vyplánování runnerů a exotů⁴⁸



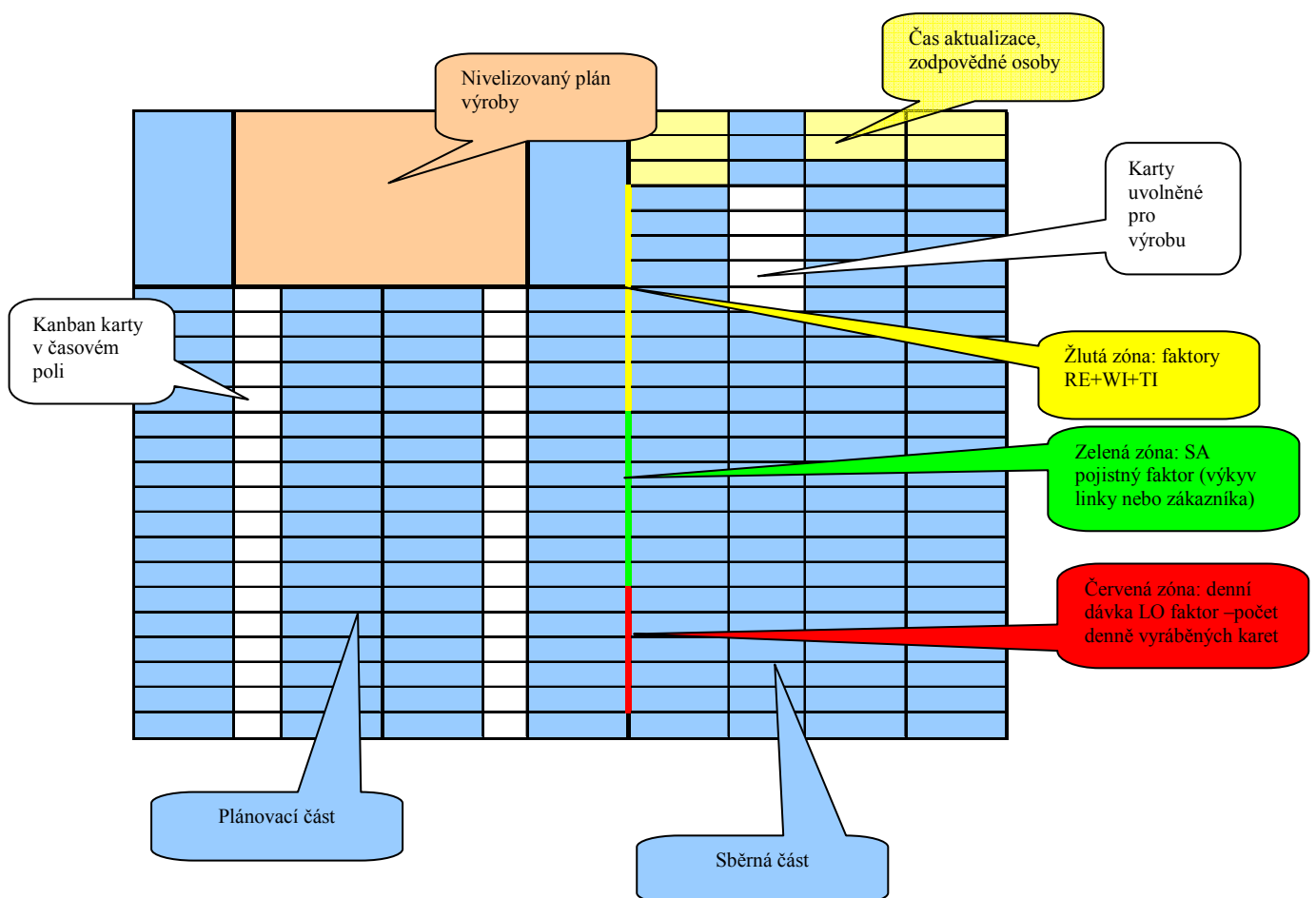
⁴⁷ Zdroj: autorka

⁴⁸ Zdroj: Interní materiály Robert Bosch spol. s. r.o.

Nivelizace se aplikuje na řídicí proces a zde se řídí přes plánovací tabuli, tzv. Heijunku. Systém nivelizace navazuje na systém řízení spotřebou. Jsou vyplánovány runnery dle brutto spotřeby a exoty dle dodacích termínů. Pořadí by mělo být naplánováno s ohledem na přeseřzení. Plán by měl být připraven tak, aby na všech předmontážích byla konstantní potřeba a plán. Dále se vypočítá čas znovunaplnění dle RE faktoru pro kanbanový okruh. Sestavení denního výrobního plánu pro Heijunka tabuli má za cíl rovnoměrné vytížení, příp. rozdělení práce.

Schránka Heijunka je rozdělena do malých časových jednotek v rámci 1 dne s ohledem na přestávky i přeseřzení. Heijunka obsahuje přihrádky pro kanban karty, týdenní nivelizovaný plán a sběrnou a plánovací část.

Obr. 16: Možný vzhled Heijunka tabule⁴⁹



⁴⁹ Zdroj: autorka

Kanbanový okruh v Heijunce:

- Pracovníci logistiky a výroby umístí 1x denně kanbanové karty ze sběrné části Heijunky do plánovací části dle nivelizačního plánu (denní plánování). Plánuje se na aktuální a následující den;
- Po vyrobení dílů je kanbanová karta umístěna na paletu a společně s paletou putuje do skladu hotových výrobků;
- Při prodeji této palety je karta z palety odebrána. Při prodeji z externího skladu je poslána nejbližším kamionem (nejpozději do 2hodin od začátku expedice) zpět do firmy na tzv. nádraží; při prodeji z MFC je umístěna do sběrného boxu v kanceláři MFC;
- Logistik před příchodem na Heijunku vybere karty ze sběrných boxů v MFC a na nádraží;
- Pracovník logistiky přichází každý pracovní den ve stejnou dobu s vrácenými kartami k Heijunce, kde je umístí do sběrné části.

6 Závěr

Tradiční formy řízení zásob na základě odhadů prodeje ustupují ve prospěch moderních metod řízení zásob skutečnou spotřebou. Podniky si mohou vybrat mezi různými systémy, případně je vzájemně kombinovat. Zavádění jednotlivých metod řízení (od systémů minimálních a maximálních hranic stavu zásob po kanban) předpokládá různý stupeň IT vybavení firem. Větší společnosti se přiklánějí spíše k využití komplexnějších metod. JIT nebo JIS s příslušným stupněm IT vybavení. Všechny tyto systémy přispívají k efektivnějšímu způsobu objednávání a ke snížení zásob v podniku.

Autorka se v práci věnuje zavedení moderních metod řízení zásob v podniku Robert Bosch, spol. s r.o. Detailně analyzuje stupeň zavedení JIT a následně JIS v různých oblastech podniku. Cíle práce se tak podařilo naplnit: Autorka shrnula teoretické poznatky k metodám JIT a JIS a provedla analýzu jejich využití v podniku Robert Bosch, spol. s r.o.

Je možné konstatovat, že JIT je již plně zaveden v celé firmě a nyní se pracuje na neustálém zlepšování celého systému (s využitím benchmarkingu = získávání zkušeností v jiných závodech, nejen v rámci firmy Robert Bosch, divize Benzínové systémy). Systém JIT přispěl k výraznému snížení zásob v podniku a tím se zlepšil i cash flow podniku.

Dle názoru autorky je JIT včetně doplňujících nástrojů zavedeno na vysoké úrovni. Implementace systému JIT v Českých Budějovicích přineslo i řadu ocenění v rámci firmy Robert Bosch.

Systém JIS je nový a ve firmě se zavedl pouze na jedné výrobní lince, nyní je tedy projekt ve fázi sbírání dat a zkušeností a celý systém se stabilizuje. Bohužel obdobně málo zkušeností je i v ostatních závodech firmy Robert Bosch, tudíž výsledky a finanční dopady přinese až budoucnost. K systému JIS lze podotknout, že není zaveden přímo až k dodavateli. Plynulý tok materiálu prochází externím skladem, MFC a výrobou. Je nutné však zdůraznit, že zavedení tohoto systému je velmi náročné na logistiku a je

nutné, aby implementace byla zastřešena speciální IT softwarem. Tento software zatím firma postrádá. Vzhledem k aktuálním celosvětovému stavu v automobilovém průmyslu byl nákup tohoto softwaru pozastaven. Do budoucna je však plánováno systém SAP tímto softwarem podpořit, a tím i celý systém JIS dále rozvíjet.

7 Přehled použité literatury

1. 5S. [On-line]. *Wikipedia*, 2008. [cit. 2009-07-08]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/5S>>.
2. Bowersox, D. J., Closs, D. J., Helferich, O. K. *Logistical Management*. 3. vyd. New York : Macmillan Publishing Company, 1986. ISBN 0-02-313090-3.
3. Drew, J., McCallum B., Roggenhofer, S. *Unternehmen Lean*. 1. vyd. Frankfurt : Campus Verlag, 2005. ISBN 3-593-37651-2.
4. George, M.L. *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. 1. vyd. New York : The Graw-Hill Companies, Inc., 2002. ISBN 0-07-138521-5.
5. Jeffrey, K. Liker *Tak to dělá Toyota*. 1. vyd. Praha : Management Press, s.r.o., 2007. ISBN 978-80-7261-173-7.
6. Just In Time. [On-line]. *Wikipedia*, 2008. [cit. 2008-02-04]. Dostupné z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Just_In_Time_%28business%29>.
7. Lambert, M. D., Stock, J. R., Ellram, L. M. *Logistika*. 1. vyd. Praha : Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
8. *Manufacturing Resource Planning*. [On-line]. *Wikipedia*, 2008. [cit. 2008-02-04]. Dostupné z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Manufacturing_resource_planning>.
9. *Materiál Just-in-Sequence-Produktion*. [On-line]. *Wikipedia*, 2008. [cit. 2009-07-08]. Dostupné z WWW: <http://de.wikipedia.org/wiki/Just_in_sequence>.
10. *Materiál Requirements Planning*. [On-line]. *Wikipedia*, 2008. [cit. 2008-02-04]. Dostupné z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Material_requirements_planning>.
11. Mičieta, B., Gregor, M., Quirenc, P., Botka, M. *Kanban . ste na řahu!*. 1. vyd. Žilina : Georg Žilina. ISBN 80-96-8324-2-5.
12. Ohno, T. *Das Toyota-Produktionssystem*. 1. vyd. Frankfurt / New York : Campus Verlag. 2004. ISBN 3-593-34946-9.
13. Shigeo, S. *Das Erfolgheimnis der Toyota-Produktion*. 1. vyd. München : Verlag Moderne Industrie, 1992. ISBN 3-478-93501-6.

14. Schwob, R., Choc, D. *Just-in-Sequence aneb na rudé auto rudá zrcátka*. [On-line]. AIMagazine on-line, 2007. [cit. 2009-09-01]. Dostupné z WWW: <<http://aimagazine.cz/aimagazine/10/just-in-sequence-aneb-na-rude-auto-ruda-zrcatka/>>.
15. Thaler, K. *Supply Chain Management*. 1. vyd. Köln : Fortis Verlag, 1999. ISBN 3-933430-53-4.
16. Tomek, G., Vávrová, V. *Řízení výroby*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-578-5.
17. Vývojový tým vydavatelství Productivity Press *Systém tahu ve výrobním prostředí*. 1. vyd. New York : Productivity Press, 2008. ISBN 978-80-904099-0-3.