

Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: 6208R088 Podniková ekonomika a management provozu

Optimalizace řízení zásob v v podniku Continental Automotive s.r.o.

Timur SHAKIROV

Vedoucí práce: Ing. David Holman, Ph.D.

Tento list vyjměte a nahrad'te zadáním bakalářské práce

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

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

V Mladé Boleslavi dne 12.12.2017

Děkuji Ing. Davidu Holmanovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Obsah

Úvod.....	7
1 Logistika a výroba. Etapy rozvoje.....	8
1.1 Logistika. Etapy rozvoje	8
1.2 Sériová výroba	9
1.3 20. Století. H. Ford- pasová výroba.....	11
1.4 Zásoby a náklady, spojené s jejich držním	12
1.5 Optimalizace zásob, teorie řízení zásob	12
2 TPS, vznik Lean Production	16
2.1 Toyota production systém	17
2.2 Štíhlý podnik	18
2.3 Kanban.....	19
3 Řízení zásob v podniku Continental Automotive	24
3.1 Současný stav.....	24
3.2 Implementace nástrojů Lean logistiky	29
3.3 Hodnocení optimalizace řízení zásob granulátu pomoci metody kanban. 34	
4 Závěr.....	35
Seznam literatury	37

Seznam použitých zkratek a symbolů

atd.	a tak dále
DRP	Distribution Requirements Planning
FIFO	First In, First Out
JIT	Just-in-Time
JIT	Just-In-Time
např.	například
MRP	Material Requirements Planning
SMED	Single Minute Exchange or Die
TPM	Total Productive Management
tzv.	takzvaný
VSM	Value Stream Mapping DRP

Úvod

Cílem práce je porovnání dvou principiálně odlišných přístupů k řízení zásob výrobního podniku – klasické masové výroby a moderního lean neboli konceptu štíhlého podniku. K tomuto účelu bude analyzován současný stav, navrženo bude řešení pro optimalizaci řízení zásob na základě teorie řízení zásob a metody kanban mezi sebou budou porovnané stavy při použití jednotlivých metod na příkladu výrobního podniku Continental Automotive s. r. o.

Vysoká konkurence nutí firmy v automobilovém průmyslu snažit se získat konkurenční výhodu ve formě zlepšení procesů, výrobních know-how nebo snížení logistických nákladů pomocí optimalizace řízení dodavatelských řetězců a racionálního využití dostupných zdrojů. Koncept lean byl vyvinout z TPS a vzhledem k zjevným úspěchům firmy Toyota, která se postupně od poloviny 20. století dostala na špičku trhu, je potřeba analyzovat nástroje a samotný koncept TPS, díky němuž má nyní firma nejlepší ukazatele v odvětví, a prozkoumat možnost jeho aplikace v jiných podnicích.

V první části práce budou popsána teoretická východiska – historie vývoje logistiky, vznik masové výroby a teorie řízení zásob. Následně budou rozebrány předpoklady pro vznik principů štíhlé výroby, jaké výhody přináší, díky nimž se lean stala nejpopulárnější metodou a nahradila Mass production. Následně bude rozebrán princip kanban a jeho aplikace ve výrobním podniku.

Druhá část přináší pohled na to, jak vypadá optimalizace řízení zásob v praxi. Zaměří se na logistický proces zásobování a skladování vybraného druhu spotřebního materiálu. V práci bude využita vlastní autorova zkušenost z praxe a s pomocí teoretických znalostí bude navrženo řešení pro optimalizaci.

1 Logistika a výroba. Etapy rozvoje

Tato kapitola přináší pohled na vývoj logistiky, výroby a trendů v řízení zásob ve výrobních podnicích od začátku 20. století, kdy byly poprvé publikovány první studie, až po dnešní dobu. Jsou zde uvedeny předpoklady pro rozvoj logistiky, proces zlepšení výrobních technologií od začátku 19. století po dnešní dobu, způsoby řízení zásob na základě matematických modelů patřících do klasické teorie. Dále jsou rozebrány předpoklady pro změnu přístupu k řízení výroby, zásob a k měření produktivity podniku. Je uveden příklad japonské automobilky Toyota – Toyota Production Systém a Lean. Potom je rozebrána otázka zavedení jednoho z nástrojů principu JIT – metody kanbanů.

1.1 Logistika. Etapy rozvoje

Logistika pomáhá v tom případě, pokud nejde snížit náklady ve výrobním procesu a prodeje – optimalizace dodavatelských řetězců přináší konkurenční výhodu ve formě úspor a racionalizaci využití dostupných zdrojů. V dnešní době silná logistika předurčuje schopnost nejen podniku, ale i státu zůstat na trhu.

Logistika může být definována jako poskytování správného typu výrobků a služeb za nejnižší náklady, ve správném množství a ve správný čas.

Podle drtivé většiny vědců a výzkumníků pochází termín logistika z řečtiny a znamená umění výpočtu. Ve starověkém Řecku a v Římské říši pracovali ve statutárních orgánech logisticy, zabývající se distribucí potravin.

Největší přínos do rozvoje logistiky přineslo vojenské umění. Například na konci 17. století byla ve francouzské armádě zavedena nová pozice vrchního maršála pro logistiku, který byl zodpovědný za zásobování, přemísťování vojsk a umístění vojenského tábora. Porážka Spojeného království během osvobozené války, za které vznikly nezávislé Spojené státy (1775–1783) je spojen se slabou logistikou, která nemohla zajistit včasné zásobování 12 000 britských vojáků působících v Americe.

Etapy rozvoje logistiky lze rozdělit následovně:

První etapa – od 14. století před naším letopočtem – 1. století našeho letopočtu. Je charakteristická velice jednoduchým organizováním přemísťování zboží. Druhá etapa – od 1. století našeho letopočtu do konce 19. století. Během této doby se logistika

rozvíjela jako jeden z nástrojů řízení vojsk. Třetí etapa trvala od začátku 20. století do jeho poloviny. Logistika se zabývala aplikací metod optimalizace přemísťování výrobků a služeb v hospodářské oblasti. Jedním z důvodů byly krize na začátku století, například velká deprese ve Spojených státech, během níž výrobci museli najít nové způsoby snížení výdajů. Čtvrtá etapa trvala od 50. do 80. let 20. století a v té době se začaly objevovat první MRP systémy, systémy plánování distribuce zdrojů DRP, principy JIT a kanban. Pátá etapa trvá od 80. let až do současnosti je charakteristická rozvojem materiálových toků napříč celou společností pomocí moderních technologií a použití nástrojů, jako je např. internet.

1.2 Sériová výroba

Masová výroba předpokládá velké množství stejných výrobků a standardizaci procesů, což bylo těžce dosažitelné při manufakturní výrobě. Před průmyslovou revolucí lze hovořit o několika příkladech aplikace této metody – výroba standardizovaných šípů ve středověké Číně, tisk knih a výroba lodí v benátském Arsenalu, který v dobu svého nejvyššího rozvoje zaměstnával 18 tisíc lidí a vyráběl zhruba 1 loď denně.

S příchodem průmyslové revoluce došlo k zásadním změnám v přístupu k výrobě – tradiční ruční výroba v manufakturách se nahrazovala strojní velkovýrobou v továrnách. Jedním z prvních použití moderních principů sériové výroby byla výroba dílů pro vojenské lodi královského námořnictva během napoleonských válek na začátku 19. století. Námořnictví bylo ve stavu expanze, který vyžadoval výrobu 100 tisíc kusů stejných dílů ročně. Inženýři dosáhli značného růstu efektivity doků zavedením strojů poháněných motorem a reorganizací loděnice.

Henry Maudslay vyvinul první industriální frézu a tím poprvé standardizoval velikost šroubových závitů, což umožnilo použití vyměnitelných součástí. Maudslay spolupracoval na loděnici s dalším vynikajícím inženýrem Isambardem Kingdomem Brunem a v roce 1805 byla loděnice vybavena 45 inovačními stroji, které prováděly 22 procesů při výrobě bloků (pulley block) ve třech velikostech. Stroje byly téměř celé vyrobené z kovu, čímž se zvýšila jejich přesnost a trvanlivost. Kromě toho stroje prováděly úderové značení bloků pro jejich sledování napříč celým procesem výroby.

Jednou z mnoha výhod této nové metody bylo zvýšení produktivity práce díky méně náročným požadavkům na řízení a údržbu strojů. V roce 1808 dosáhla roční produkce těchto strojů 130 tisíc výrobků a některá zařízení byla v provozu až do 20. století.

Metody hromadné výroby byly také používány například při výrobě hodin, hodinek a ručních zbraní, ačkoliv v omezeném rozsahu. Předpokladem pro široké použití metod hromadné výroby byly zaměnitelné součásti, obráběcí stroje a napájení ze zdrojů energie.

Americké ministerstvo války (The United States department of War) sponzorovalo vývoj zaměnitelných dílů pro zbraně vyráběné ve zbrojnici v Springfieldu na začátku 19. století a konečně dosáhlo spolehlivé zaměnitelnosti kolem roku 1850. Mezi metody aplikované ve springfieldské zbrojnici patřily například systém měřidel pro kontrolu rozměrů dílů, upínáky a formy pro umístění obráběných součástek. Tento systém se rozšířil po celé Nové Anglii pomocí kvalifikovaných mechaniků a inženýrů, kteří přenášeli tyto metody do výroby šicích strojů a dalších průmyslových odvětví, jako jsou například výroba obráběcích strojů, sklízecích strojů a jízdních kol.

Rozšíření masové výroby také pomohl vývoj materiálů – levnější oceli, vysoce odolných kovů a plastů. Obrábění kovů bylo výrazně zlepšeno pomocí rychlořezné oceli a velice odolným materiálům, jako je karbid wolframu. Výroba kovových konstrukcí byla podpořena vývojem elektrického svařování a lisování, které byly aplikovány již od konce 19. století. Plasty, např. polyethylen, polystyren a polyvinylchlorid šlo snadno vytvarovat vytlačáním, vyfukováním nebo vstřikováním, což vedlo ke snížení nákladů na výrobu spotřebního zboží, plastových potrubí a dílů.

Elektrifikace továren, která začala na konci 19. století, pomohla dosáhnout dalšího zvýšení produktivity. Elektromotory byly mnohem účinnější než malé parní stroje, umožňovaly větší flexibilitu ve výrobě a vyžadovaly menší údržbu. Mnoho výrobních závodů zaznamenalo 30% nárůst výkonu pouze díky přechodu na elektromotory.

Největší dopad rané hromadné výroby byl zaznamenán u spotřebního zboží. Například ve firmě Bell Brothers Glass Manufacturing Company, zabývající se výrobou skleněných výrobků, byl po elektrifikaci v roce 1900 zaveden částečně

automatizovaný proces, ve kterém se používaly sklářské stroje. Ty nahradily 210 pracovníků, nové elektrické vozíky převážely 25krát větší množství lahví než ruční, elektrická míchadla nahradila pracovníky s lopatami, kteří manipulovali s pískem a dalšími přísadami.

1.3 20. století – H. Ford – pásová výroba

Pojem masové výroby tak, jak ho vnímáme teď, byl popularizován v roce 1926 v souvislosti s inovačními přístupy k výrobě Henry Forda – zakladatele automobilky Ford Motor Company. Tato výroba je charakteristická velkým objemem produkce stejného typu, použitím výrobních linek, rozdělením a standardizací práce a dosažením co nejvyšší produktivity práce. Za podmínek trhu této doby to byl ten správný přístup k výrobě – kupující byli spokojeni s tím, že mají určitý druh výrobku, a nepřemýšleli nad tím, že potřebují produkt vyrobený přesně podle jejich potřeb a lišící se od ostatních. Kromě toho obzvlášť u automobilů byl potenciál trhu tak velký, že se výrobci snažili dosáhnout co nejvyšších objemů výroby a kapacita byla využita naplno.

Na začátku 20. století obyčejné lidí v Evropě nebo Americe si nemohl dovolit to, co nabízeli automobiloví výrobci. Tuto situaci se snažil změnit Ford, který se řídil principem úspory na rozsahu. Po optimalizacích výrobních závodů Henry Ford zavedl montážní linky, na kterých se polotovary přempřemisťovaly mezi jednotlivými úseky výroby pomocí řemenných pohonů a provedl hlubokou standardizaci a mechanizaci práce. Po těchto změnách dosáhl Ford snížení času potřebného k výrobě automobilu z 12 hodin na 2 během několika měsíců, následně v roce 1914 se tato doba zkrátila na 93 minuty. Díky standardizaci práce Ford nepotřeboval tolik kvalifikovaných pracovníků, například při montáži motoru byl proces rozdělen do 84 kroků, z nichž každý vykonával jeden pracovník. Vzhledem ke stále se opakujícím pohybům se dosáhlo zvýšení produktivity na každém konkrétním pracovišti. Automobilce Ford se podařilo snížit cenu Modelu T z 900 USD v roce 1909 na 260 USD v roce 1925. Celkem bylo vyrobeno více než 19 milionů vozů.

1.4 Zásoby a náklady spojené s jejich držním

S rústem objemu výroby rostly ale také i hladiny zásob v podnicích, které bylo potřeba někde uskladňovat a starat se o to, aby byly použitelné. Čím více bylo ve firmě zásob, tím větší byly náklady na jejich údržbu, tím větší byla snaha optimalizovat proces jejich řízení – vznikla teorie řízení zásob.

Když mluvíme o výši držných zásob, nebereme v úvahu jenom cenu pořizných zásob – existuje spousta dalších nákladů spojených s existencí zásob ve firmě:

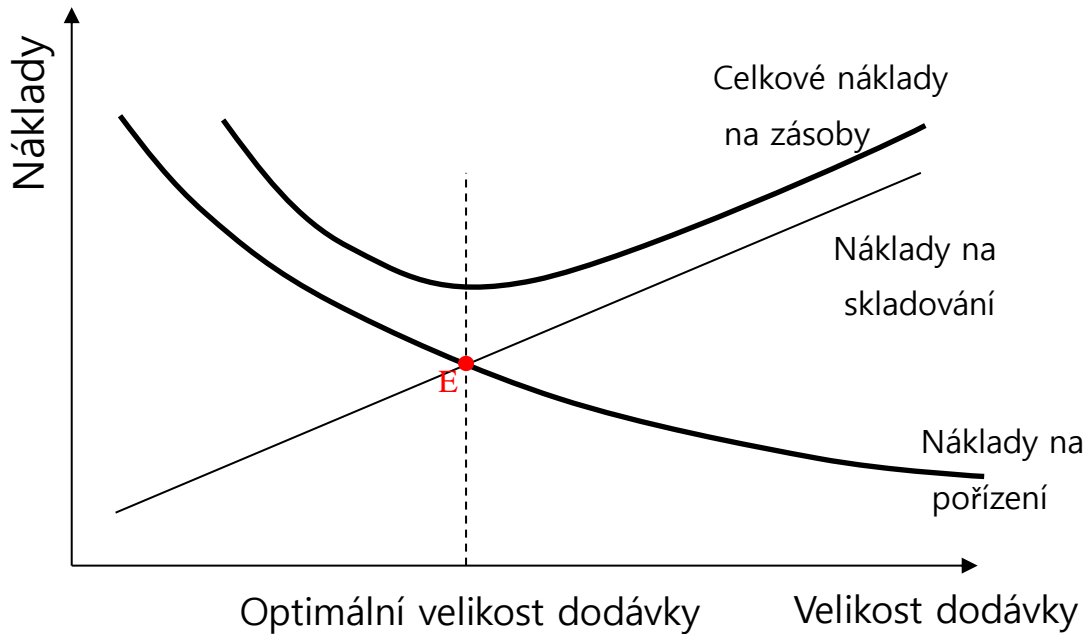
Mohou to být náklady spojené s vystavením objednávky dodavatelům, stanovením výše poptávky po materiálech, dopravou zásob do skladu, vstupní kontrolou – takovým nákladům se říká **náklady na pořizní zásob**, nevstupuje ale do nich cena samotných zásob. Dalším druhem nákladů spojených s existencí zásob jsou **náklady na udržování a skladování zásob** – jsou to náklady na pronájem a údržbu skladovacích prostor, pojistné, platby za teplo, elektřinu, platy logistických pracovníků, patří sem také náklady způsobené vázáním kapitálu v zásobách.

Pro každý podnik a druh zásob se budou tyto náklady lišit. Největší logistické firmy na trhu ve svých výpočtech uvádějí, že se náklady na držní zásob pohybují mezi 18 až 75 % hodnoty zásob ročně. Poměrně velkou částku mohou tvořit také **náklady na obaly**

Posledním druhem nákladů jsou **náklady z nedostatku zásob** – to je případ, při kterém je v podniku nedostatek materiálů nebo výrobků k uspokojení potřeb zákazníků.

1.5 Optimalizace zásob, teorie řízení zásob

Pokud firmě chybí materiál, musí zastavit výrobu, vyvolá to nejenom náklady z prostoje, ale přijde také o zisk, jehož mohla dosáhnout při prodeji, ale také může přijít o zákazníka. Podnik tady se musí chovat tak, aby všechny tyto náklady byly co nejmenší. V teorii zásob existuje model tzv. bipolární nákladové struktury (obr. 1)



Obr. 1 Bipolární model nákladové struktury

Z tohoto obrázku je patrné, že náklady na pořízení s růstem velikosti dodávky klesají. Skladovací náklady se naopak zvyšují. Úkolem podniku je stanovit takovou velikost objednávky E , při které je hodnota funkce celkových nákladů minimální.

Pokud ale podnik očekává růst cen nakupovaných zásob, může rozhodnout vytvořit si tzv. **spekulativní zásobu** – vyšší zásobu drženou kvůli očekávanému růstu cen za účelem prodeje nebo spotřeby při výrobě.

Klasická teorie řízení zásob je založená na matematických modelech, které používá k optimalizaci procesu hromadění zásob a zajištění plynulé výroby.

Používají se většinou dva modely řízení. První z nich – způsob založený na **optimální velikosti objednávky** (x_{opt}) – je to taková velikost objednávky, při které jsou celkové náklady na pořízení a skladování zásob za období T minimální. Zásoby se doplňují konstantním množstvím, které je objednáno v okamžiku dosažení **signální úrovně zásob** (x_0) ve skladu. Vzorec (1) pro výpočet optimální velikosti objednávky byl odvozen F. W. Harrisem na počátku 20. století:

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{2 Q c_p}{c_s}} \quad (1)$$

kde Q – je celková roční spotřeba zásob

c_p – jsou náklady na pořízení jedné objednávky

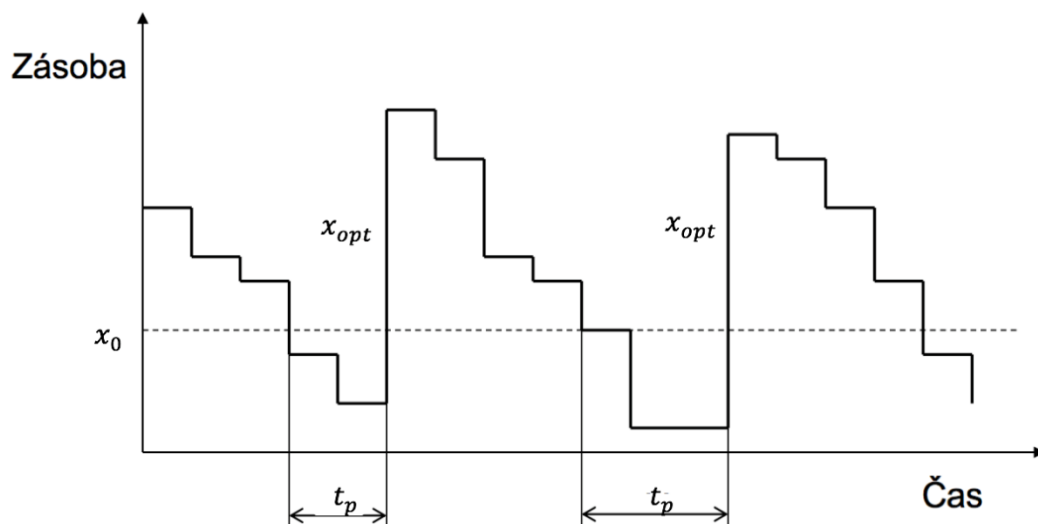
c_s – jsou roční náklady na skladování a udržování jednotky zásob

Pro výpočet signální zásoby se používá následující vzorec (2):

$$x_0 = t_p \times n_d \quad (2)$$

t_p – je délka pořizovací lhůty (ve dnech)

n_d – je denní spotřeba



Zdroj: BAZALA et al. *Logistika v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer, 2008.

Obr. 2 Metoda stálé velikosti objednávky

Druhou možností je využít pro řízení zásob metodu **stálého cyklu objednávání**.

Na rozdíl od první metody je tady objednávka vystavována na základě vypočteného cyklu (C_{opt}). Ten se vypočte pomocí následujícího vzorce (3):

$$C_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times c_p}{Q \times c_s}} \times 365 \quad (3)$$

Pak jsou zásoby cyklicky doplňovány až do maximální úrovně (S), která je stanovena tak, aby byla uspokojena poptávka po materiálu po celou dobu cyklu C_{opt} a cyklu realizace objednávek (4):

$$S = \bar{D} \times (C_{opt} + \bar{t}_p) + k \times \sqrt{(C_{opt} + \bar{t}_p) \times (\sigma_D)^2 + \bar{D}^2 \times (\sigma_R)^2} \quad (4)$$

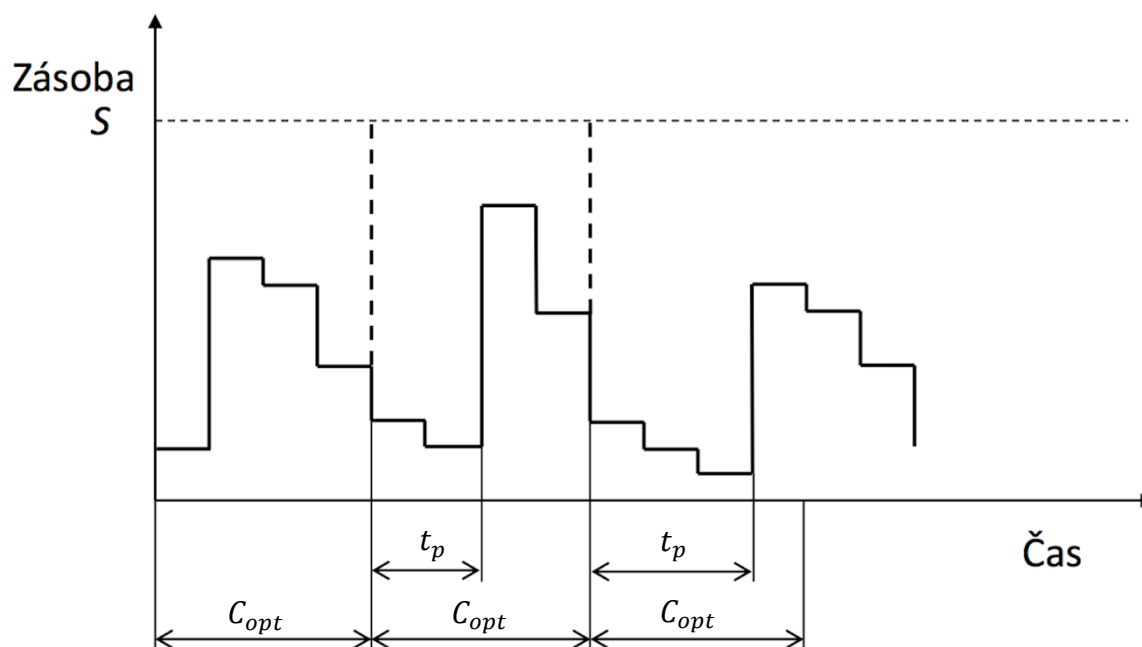
kde \bar{D} – průměrná denní spotřeba

\bar{t}_p – průměrná doba pořízení

k – koeficient zajištění

σ_D – směrodatná odchylka denní spotřeby

σ_R – směrodatná odchylka cyklu realizace objednávek

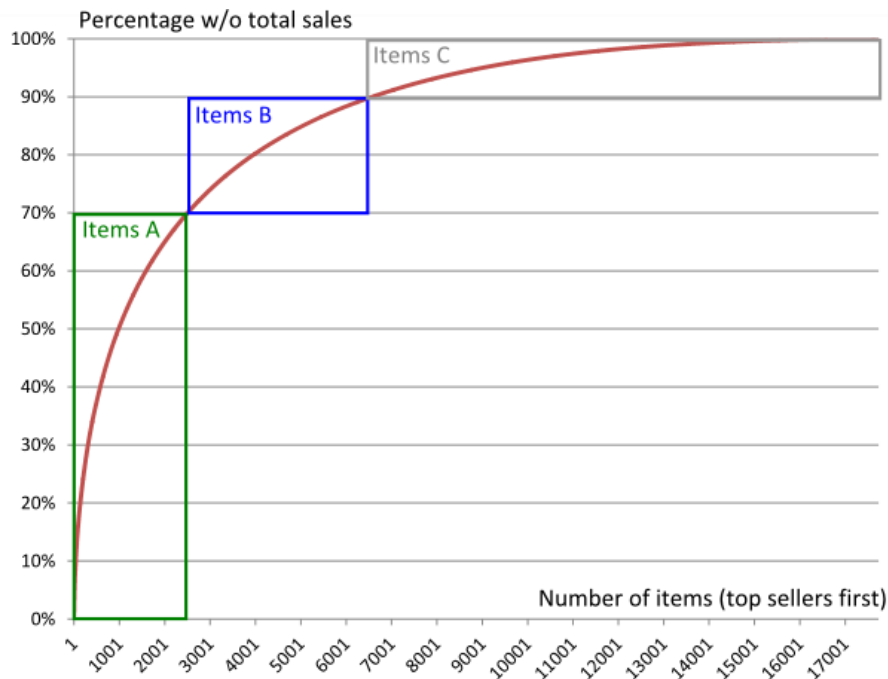


Zdroj: BAZALA et al. *Logistika v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer, 2008.

Obr. 3 Metoda stálého cyklu objednávání

V praxi se tyto dvě metody kombinují a podniky využívají třídění zásob pomocí tzv. ABC metody, na jejímž základě se k jednotlivým skupinám vztahuje řízení pomocí stálé velikosti objednávky nebo stálého cyklu objednávání. Samotná metoda ABC je založená na Paretově principu (80 % následků je způsobeno 20 % příčin). Metoda ABC analýzy nám říká, že firma musí roztrždit zásoby do jednotlivých skupin A, B nebo C na základě jejich ocenění podle následujících principů:

- Do skupiny A patří zásoby, které tvoří největší (70–80 %) podíl na nákladech. Obvykle to bývá jenom 10–20 % z celkového množství zásob.
- Do skupiny B patří zásoby, které tvoří 15–25% podíl na nákladech (obvykle 15–25 % z celkového množství zásob).
- Skupina C je tvořena největším počtem zásob (kolem 50 %), které ale tvoří nejmenší (5%) podíl na nákladech.



Zdroj: [https://www.lokad.com/abc-analysis-\(inventory\)-definition](https://www.lokad.com/abc-analysis-(inventory)-definition)

Obr. 4 Metoda ABC analýzy

Pro zásoby spadající do skupiny A je vhodné využít metodu stálé velikosti objednávky, když pro skupiny B a C nejvhodnější je metoda stálého cyklu objednávání.

2 TPS, vznik Lean Production

V konceptu sériové výroby vyvinutém Henry Fordem se během 30 let provozu projevilo několik zásadních nedostatků.

Prvním byla malá variabilita nabízených výrobků – sám H. Ford říkal, že „Zákazník může mít auto jakékoliv barvy, pokud je to černá“. Během více než deseti let vyráběla automobilka Ford auta pouze v černé barvě.

Na rozdíl od Spojených států byl v Japonsku velmi omezený trh, na kterém působilo několik automobilek. V 30. letech 20. století Toyota vyráběla malé a jednoduché dodávky, úplně se lišila od toho, jak ji známe teď. Zatímco jedna linka Ford vyráběla 9000 aut měsíčně, celá Toyota měla výstup jen 900 aut. Japonští manažeři navštívili výrobní závody Ford v Americe a pochopili, že úspory z rozsahu se nevyplatí v Japonsku. Kromě toho systém používaný v The Ford motor company měl několik zásadních nedostatků, na které inženýři z Japonska narazili.

Kvůli snahám zvýšit produktivitu každého stroje a pracovníků byly jednotlivé úseky vytížené naplno a vyráběly na základě maximální kapacity. Tento princip vedl ke shromažďování zásob rozpracované výroby, které dlouho čekaly na další zpracování. Stroje zaměřené na výrobu maximálního počtu stejných výrobků byly příliš velké a neflexibilní. Vedení se snažilo dosáhnout co nejvyššího výstupu, což vedlo k nadbytečnému vytížení zdrojů a komplikovalo včasné provedení kontroly jakosti.

2.1 Toyota production systém

První na to reagovalo Japonsko, jehož trh po druhé světové válce nedovoloval aplikovat úspory z rozsahu, a automobilky se snažily najít jiný přístup k řízení výroby, vyhovující tržním podmínkám. V roce 1948 Kiichiro Toyoda a Taiichi Otto přišli s inovačním systémem řízení nejen výroby, ale celého podniku Toyota Production System. Ve svém konceptu kladli důraz na zvýšení produktivity celého procesu s tím, aby mohli nabízet právě to, co potřebuje zákazník ve správný čas, ve 100% kvalitě a za co nejmenší náklady.

K dosažení svých cílů Toyota změnila pohled na výrobu a definovala hlavní body, na které se měla zaměřit:

- Schopnost zařízení pokrýt poptávku po určitém výrobku, možnost rychlého seřízení stroje;
- Preciznější kontrola jakosti prováděná v každé fázi výroby;
- Princip taktu;

- Propojení jednotlivých pracovišť a princip tahu.

Po zavedení těchto zásad a postupným zlepšováním dokázali japonští výrobci snížit náklady, zvýšit variabilitu nabízených výrobků a zkrátit dodací lhůty pro uspokojení měnících se potřeb zákazníků.

2.2 Štíhlý podnik

Tento přístup k výrobě a hlavně výsledky, kterých dosáhla Toyota při své aplikaci, přilákaly pozornost veřejnosti a následně na základě TPS uvedli američtí specialisté koncept Lean neboli štíhlé výroby.

Tento koncept používá nástroje, mezi které patří:

- Pull/ Kanban systém;
- TPM;
- SMED;
- Standardizace práce;
- 5 S;
- VSM;
- Vizuální management
- ...

Hlavním cílem je eliminace plýtvání, zvýšení kvality a zvýšení podílu hodnototvorných procesů v podniku. V TPS a následně i Leanu bylo definováno 9 druhů plýtvání:

- Nadvýroba;
- Nadbytečné zásoby;
- Čekání;
- Zbytečný pohyb;
- Transport;
- Zbytečné procesy;
- Nedostatečná komunikace;

- Chyby / Repase.

Model Lean už nepovažoval řízení zásob pomocí metody stálého cyklu objednání a stálé velikosti dávky za optimální a navrhoval změny v celém dodavatelském řetězci.

Nový přístup k řízení podniku předpokládal radikální změny v celém logistickém řetězci, k dosažení cílů potřeboval ale víc než jen koncept – potřeboval určité nástroje. Některé z nich se samy o sobě mohou považovat za samostatný koncept řízení (např. Kaizen)

Jednou z prvních inovací zavedených v Toyotě při přechodu k TPS byl **princip tahu**, kdy hlavním impulzem k jakékoliv činnosti je zákazník. V případě výroby a logistiky je jako zákazník vnímán výrobní proces. Fungování systému založeného na základě požadavku je zajištěno tzv. **Kanbanovými kartami**, kterými jsou požadavky předávány dodavateli (doplňování materiálu na linku je zajištěno skladem – v tom případě je dodavatelem sklad).

Dalším krokem bylo zkrácení doby od vystavení požadavku do okamžiku, kdy byl materiál dodán na linku. K tomuto účelu nově sloužil **supermarket** – místo, kde jsou uloženy malé dávky materiálu mezi skladem a výrobou. Díky menším zásobám v supermarketu trval proces vyskladnění a dodání kratší dobu a bylo zajištěno optimální množství materiálu ve výrobě, čímž došlo ke snížení plýtvání ve formě velkých zásob (ve výrobě).

Na základě takto organizovaných dodávek materiálů do výroby – přesné potřebné množství a přesně v čas potřeby – byl vyvinout princip **Just in Time**, který se TPS a Lean snažily implementovat v celém dodavatelském řetězci.

2.3 Kanban

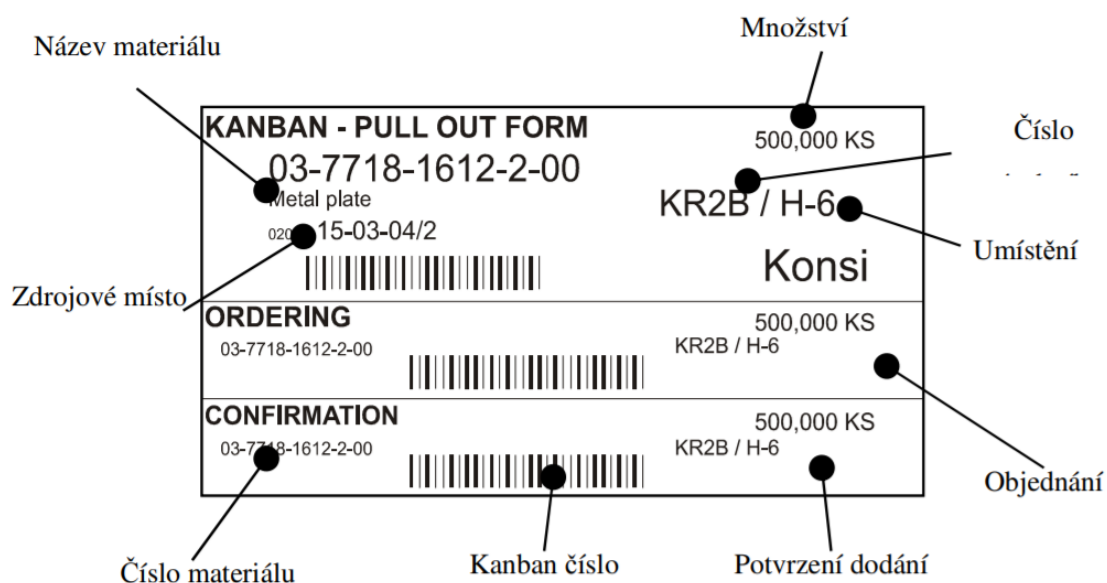
Kanban je jeden z nástrojů principu JIT, dá se přeložit z japonštiny jako signál. Na začátku 50. let 20. století Taiichi Ohno a jeho kolegové z Toyoty byli při návštěvě Spojených států překvapeni tím, jak se řídí zásobování polic v obyčejném supermarketu – na policích se nachází přesně to, co potřebují zákazníci, a v tom množství, jaké potřebují. Když zásoba postupně na policích klesá, je doplněna na původní hladinu ze skladu supermarketu. To znamená, že dochází k přesunu jen toho zboží, které chce zákazník, a přesně v množství, které právě pokryje poptávku.

Taiici pochopil, že tento systém lze uplatnit i ve výrobě a tím snížit minimálně dva druhy plýtvání – nadzásobu a nadvýrobu. Princip systému je v tom, že žádná činnost se nezačíná bez impulsu ze strany zákazníků. V supermarketu by nedošlo k přesunu zboží, kdyby zákazníci nevyčerpali zásobu na polici – jako signál zde slouží prázdné uložení v prodejně – ten signál je předán do skladu a pracovníci vidí, co a v jakém množství mají vyskladnit, aby pokryli další poptávku zákazníků.

2.3.1 Kanbanové karty

Toyota uplatnila systém založený na principu fungování amerických supermarketů a dosáhla tím výrazného zlepšení materiálového toku. Jako zákazník slouží ve výrobě i každý následující proces, bez jehož požadavku nesmí docházet k činnosti na předchozím procesu. Tento požadavek se předává pomocí kanbanových karet, které mají většinou papírovou formu. Na těchto kartách je vždy uvedeno množství, označení materiálu, zákazník a umístění. Poték lze karty doplnit o další informace (operátor, dodavatel, lead time atd.).¹ V současné době se nejčastěji používají kombinované karty, u nichž je část oběhu prováděna v elektronické formě v podnikovém informačním systému a zároveň s tím je používána papírová nebo plastová karta pro lepší vizualizaci a kontrolu. Tato karta je doplněna čárovým kódem pro přenos informací o pohybech do podnikového ERP systému.

¹ Impuls může být předán několika způsoby: nejstarší je fyzický přenos impulsu, signálem zde může sloužit klasická kanbanová karta – po vyčerpání materiálu na zákaznickém pracovišti je karta odeslána na dodavatelské, nebo prázdná přepravní jednotka. Dalším druhem je elektronický přenos impulsu – oproti klasickému způsobu se informace předává rychleji a eliminuje se riziko ztráty karet. Tento způsob ale požaduje vyšší vstupní investice.



Zdroj: Continental Automotive s.r.o.

Obr. 5 příklad kombinované kanbanové karty

I když se jedná o kompromis mezi tzv. principem jednoho kusu (One-piece-flow) a masovou výrobou, pomáhá tento systém optimalizovat tok materiálů. Sice podnik stále drží určitou zásobu na jednotlivé etapy výroby, ale tato zásoba nepřekračuje stanovenou hladinu. K tomu ale podnik musí správně určit a omezit množství kanbanových karet v oběhu a snažit se snižovat jejich počet.

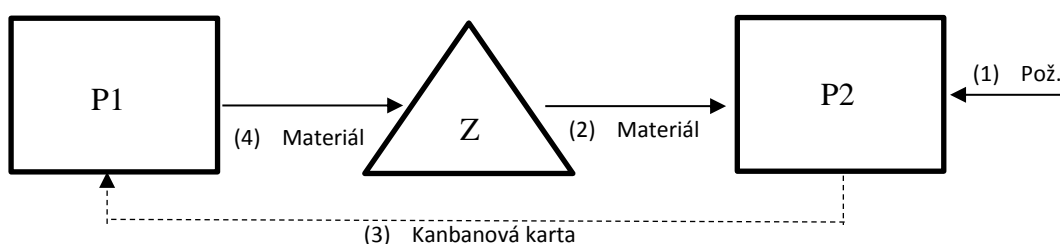
V praxi existuje několik druhu kanbanových karet. První z nich je **transportní kanban** – používá se pro transport materiálu z pracoviště, kde je okamžitě k dispozici (sklad, supermarket). Disponibilita materiálu na dodavatelském pracovišti je základem pro fungování okruhu s transportním kanbanem, jinak může dojít k ohrožení zákazníka – zastavení výroby. Dalším druhem kanbanových karet jsou **výrobní kanbanové karty** – používají se pro přenos požadavku na výrobu určitých součástí a materiálů. Tyto kanbanové karty musejí respektovat výrobní kapacitu dodavatelského pracoviště. Tam se shromažďují požadavky od zákazníků – používají se k tomu kanbanové tabule – a pomocí vizualizace a uspořádání kanbanových karet se řeší, v jakém pořadí se bude vyrábět. Existují i další druhy kanbanových karet – expresní **kanban** a **pomocný kanban**, ale ty řeší abnormality

v materiálovém toku a vyvolávají neracionální použití zdrojů, firmy se mají minimalizovat a následně eliminovat použití těchto karet.

2.3.2 Kanbanové okruhy

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

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



Obr. 6 příklad jednoduchého kanbanového okruhu

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

Počet karet v jednoduchém kanbanovém okruhu (Q) lze spočítat pomocí vzorce (5):

$$Q = \{S \times L(1 + k) / n\} \quad (5)$$

Kde S – průměrná spotřeba dílů za jednotku času

L – Lead time – doba od vystavení objednávky do dodání;

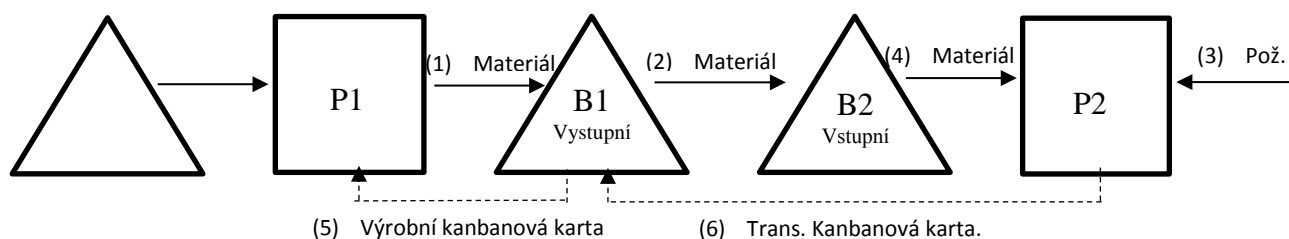
k – bezpečnostní koeficient;

n – je počet dílů pro jednu kanbanovou kartu.

Duální kanbanový okruh se řídí výrobními a transportními kanbanovými kartami. Tento typ okruhu se používá tam, kde je omezena skladovací kapacita u pracovišť, anebo jsou dodavatelská a zákaznická pracoviště od sebe geograficky vzdálena. V duálním okruhu má každé pracoviště dvě skladovací oblasti – jednu na vstupu a

druhou na výstupu. Těmto oblastem se říká buffery. Materiál na vstupním bufferu je označen transportními kanbanovými kartami, na výstupu je uložen materiál vyrobený na tomto pracovišti a je označen výrobními kanbanovými kartami.

Fungování duálního kanbanového okruhu lze vyjádřit následovně:



Obr. 7 příklad duálního kanbanového okruhu

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

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

$$Q = Q_i \times Q_o \quad (6)$$

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

Q_o – je počet kanbanových karet ve výrobním kanbanovém okruhu.

3 Řízení zásob v podniku Continental Automotive



Společnost Continental AG byla založena v Německu v roce 1871. V současné době zaměstnává více než 230 000 lidí v 56 zemích světa a patří mezi špičkové dodavatele pro automobilový průmysl. Skládá se z několika divizí zabývajících se výrobou pneumatik, pohonných jednotek, výbavy pro interiér a elektrokomponent. V České republice společnost disponuje 7 výrobními závody a 1 vývojovým centrem, zaměstnává více než 16 000 zaměstnanců. Mezi klíčové zákazníky společnosti patří VW, Ford, BMW, Fiat, GM, Toyota, Renault, KIA, PSA a Daimler. Většina výrobků je vyvážena převážně do zemí EU. V rámci bakalářské práce je rozebrán proces řízení na příkladu divize, zabývající se výrobou elektro komponent, mezi něž patří přístrojové desky, jednotky ovládání klimatizace, multimédia systémy a střešní moduly. V praktické části je rozebrána optimalizace řízení zásob pomocí zavedení metody kanbanů na příkladu granulátu ve výrobním závodě v Brandýse nad Labem.

3.1 Současný stav

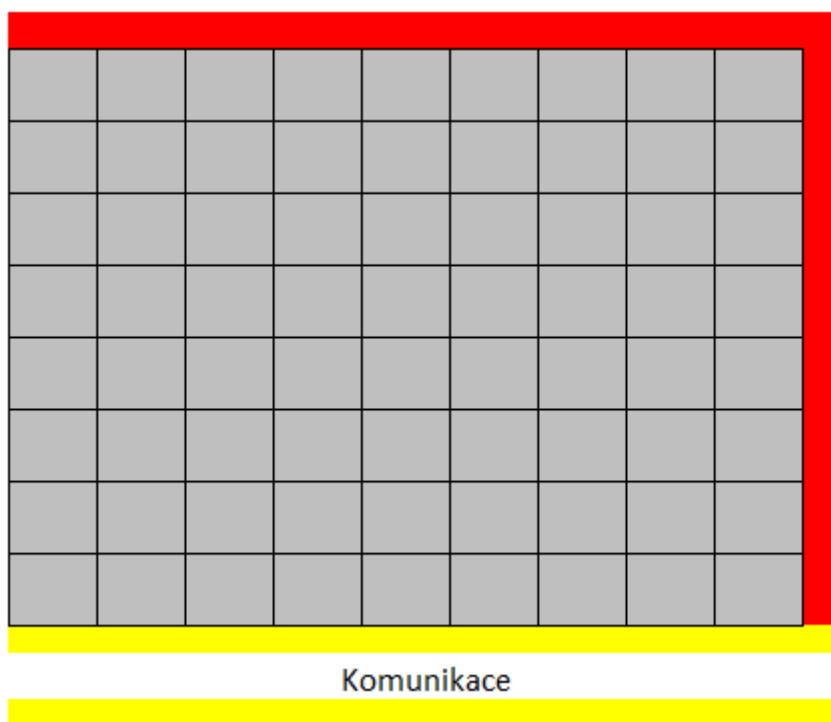
Ve vlastní lisovně závodu Continental v Brandýse nad Labem se používá 14 druhů granulátů s průměrnou měsíční spotřebou kolem 55 tun. Výroba v lisovně byla zahájena v roce 2012, cílem bylo pokrytí poptávky továrny po plastových součástkách, které se dřív objednávaly od externích dodavatelů a snížení zásoby u plastových dílů díky kratší dodací lhůtě vlastní výroby. Mezi polotovary vyráběné v lisovně patří světlovody, masky a skla pro přístrojové desky, rámy pro multimédia systémy a další plastové součástky pro VW, Renault a Toyotu.

Současný stav představuje „dobrý“ příklad klasické masové výroby. Firma má hodně objednávek a tržby se rok od roku zvyšují. V roce 2016 byl postaven nový sklad s kapacitou 8000 paletových míst, samotná lisovna byla postavena proto, aby pokryla rostoucí poptávku po plastových polotovarech. Ale s rostoucími objemy výroby se

zvýšil procentuální podíl nákladů na vyrobené zboží, kromě toho se zvýšil objem prostředků, držených v zásobách, a snížila se obratovost.

Toto je důsledek nesprávného přístupu k řízení výrobního závodu Continental v Brandýse nad Labem ze strany vedení. Z vlastních zkušeností autora práce vyplývá, že chybí komunikace mezi jednotlivými odděleními a každý vedoucí pracovník se snaží zvýšit KPI svého pracoviště, občas i na úkor ostatních. Jednotlivé úseky výroby se snaží zvýšit výstup a zkrátit dobu výrobního cyklu a nenechat zařízení a lidi stát bez práce. V případě chybějícího materiálu se vyrábí cokoliv, na co jsou disponibilní díly. Kvůli tomu se často mění výrobní plány a zásobování nestíhá a zajistit potřebný materiál. V důsledku toho jsou příliš vytíženi výrobní pracovníci, zásobování, sklad a další interní účastníci procesu, ale i externí dodavatelé, kterým se stále mění odvolavky na materiál a posouvají se termíny.

Granulát je uskladněn ve vlastním skladu v areálu závodu, disponuje 72 paletovými místy. Layout skladu je ukázán na následujícím obrázku, každá buňka odpovídá 1 paletovému místu:



Obr. 8 Layout skladu s granulátem

Granulát je dodáván po paletách ve velikosti od 500 do 1375 kg. Po přijetí dodávky je každá paleta polepená štítkem s označením uložení ve formátu GR1234.

Při fasování granulátu ze skladu do lisovny zjišťují skladoví pracovníci pomocí transakcí v ERP systému uložení konkrétního druhu granulátu a vyzvedávají materiál po paletách.

Granulát je balen po oktabinech, v množství 500 kg / oktabin.

Pro zjednodušení budeme počítat s výrobou 365 dní v roce, potom průměrná denní spotřeba (n_d) je 510 ks.

Náklady na pořízení objednávky (c_p) se rovnají 1 000 Kč.

Doba pořízení (t_p) představuje 3 dny.

Roční náklady na skladování a udržování jedné palety (c_s) se rovnají 3 600 Kč.

Náklady na obaly se rovnají 705 Kč na paletu.

Spočítáme nejdříve logistické náklady při použití metody stálé velikosti objednávky.

Pro tento případ je potřeba vyjádřena v paletách.

Nejdřív musíme spočítat optimální velikost objednávky:

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{2 Q c_p}{c_s}}$$
$$x_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 180 \times 1000}{3600}} = 10 \text{ palet}$$

Stanovíme nyní počet objednávek za rok – vydělíme celkovou roční spotřebu velikostí objednávky:

$$n = Q \div x_{opt}$$

$$n = 180 \div 10 = 18$$

Pak spočítáme velikost signální zásoby, při které bude vystavena objednávka, denní spotřeba vyjádřená v paletách se rovná 0,5 palet:

$$x_0 = t_p \times n_d$$

$$x_0 = 3 \times 0,5 = 1 \text{ 530 ks}$$

Průměrná zásoba se v tomto případě bude rovnat 5 paletám, ale sklad bude doplňován po 10 paletách, při dodržení konstantní spotřeby max. stav zásob ve skladu se bude při dodávce rovnat 10 palet, to znamená, že i když průměrná zásoba

je menší, potřebujeme místo ve skladu pro uskladnění 10 palet granulátu. Při nákladech na skladování jedné palety rovnajících se 3 600 Kč, budou se celkové náklady na skladování (C_s) rovnat

$$C_s = 3\,600 \times 10 = 36\,000 \text{ Kč}$$

Roční náklady na obaly (N_{obaly}) spočítáme na základě množství obalů v oběhu, které se rovná 20 (10 obalů je vždy v Continentalu a 10 u dodavatele pro další dodávku):

$$N_{obaly} = 20 \times 705 = 14\,100 \text{ Kč}$$

Ke stanovení celkových ročních logistických nákladů (C_l) na granulát stačí sečíst náklady na skladování, náklady na obaly a náklady na vystavení 18 objednávek:

$$C_l = 36\,000 + 14\,040 + 18 \times 1\,000 = 68\,040 \text{ Kč}$$

Celkové roční logistické náklady na granulát při použití metody stálé velikosti objednávky se rovnají 68 040 Kč.

Spočítané náklady při použití metody stálého cyklu objednání a doplňování zásob na maximální hladinu. Pro tento případ nebudeme vyjadřovat spotřebu v paletách, ale v kg granulátu.

Koeficient zajištění (k) se rovná 90 %

- směrodatná odchylka denní spotřeby (σ_D) se rovná 506
- směrodatná odchylka cyklu realizace objednávek (σ_R) se rovná 0

Nejdříve musíme pro to stanovit optimální cyklus (C_{opt}):

$$C_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times c_p}{Q \times c_s}} \times 365$$

$$C_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 1\,000}{90\,189 \times 247}} \times 365 = 4 \text{ dní}$$

Nová dávka displejů musí být odvolaná jednou za čtyři dny.

Celkový počet dodávek ročně se bude rovnat 92.

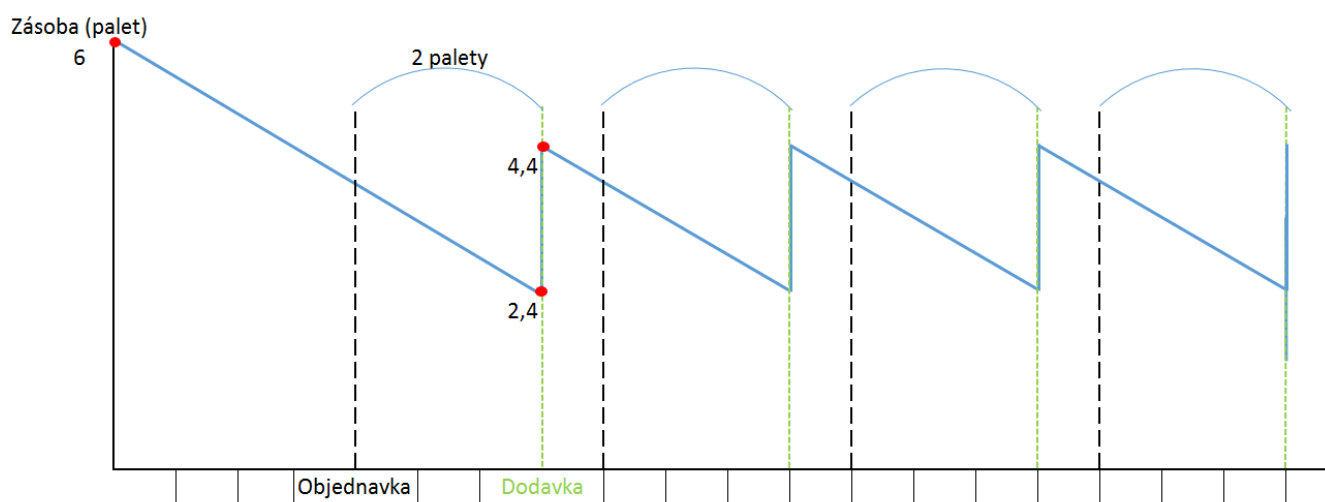
Následně spočítáme hladinu, na kterou se má granulát doplňovat (S)

$$S = \bar{D} \times (C_{opt} + \bar{t}_p) + k \times \sqrt{(C_{opt} + \bar{t}_p) \times (\sigma_D)^2 + \bar{D}^2 \times (\sigma_R)^2}$$

$$S = 247 \times (4 + 3) + 0,9 \times \sqrt{(4 + 3) \times (506)^2 + 0} = 2\,933 \text{ kg}$$

Granulát se bude doplňovat do skladu na max hladinu 2 933 kg, což odpovídá 6 paletám.

Při konstantní spotřebě rovnající se 247 kg (0,5 palet) denně bude stav ve skladu vypadat následovně:



Obr. 9 Stav zásob při použití metody stálého cyklu objednávání

Z grafu je patrné, že zásoba dosahuje maximální hodnoty 6 palet a minimální 2,4 palety.

Potřebujeme místo ve skladu pro 6 palet. Spočítáme celkové roční náklady na skladování (C_s):

$$C_s = 3600 \times 6 = 21\,600 \text{ Kč}$$

Průměrná zásoba se v tomto případě bude rovnat 3,4 palet. V oběhu bude při stabilní spotřebě 8 obalů (N_{obaly}):

$$N_{obaly} = 705 \times 8 = 5\,640 \text{ Kč}$$

Stejně jako v minulém případě stanovíme celkové roční logistické náklady:

$$C_l = 21\,600 + 5\,640 + 92 \times 1000 = 119\,240 \text{ Kč}$$

Celkové logistické náklady při použití metody stálého cyklu objednání se rovnají 119 240 za rok.

Celkové náklady při použití metody konstantní velikosti dávky jsou nižší než při metodě stálého cyklu objednání o 51 200 Kč, což se v procentuálním vyjádření rovná 43 procentům. Ale i tak bude Continental muset držet ve skladu v průměru 10denní zásobu v okamžiku naplnění – 20denní.

3.2 Implementace nástrojů Lean logistiky

V rámci aplikace principu štíhlého podniku je potřeba reorganizovat proces vystavování objednávek dodavateli, dodání, proces skladování a fasování granulátů lisovnou a také výrobu, bez jejíž optimalizace nelze efektivně využívat kanban. To se týká všech procesů v podniku – předpokladem pro zavedení TPS je vysoká propojenost všech oddělení, podnik musí být vnímán jako celek. Impulz k zahájení činnosti logistiky vždy dává výroba, v případě, že výroba nebude optimalizovaná, nemá cenu se ani snažit zavádět principy štíhlé logistiky, jelikož se to projeví jen na zvýšení nákladů při nedostatku materiálu a zhoršení vztahů s dodavateli. Prvním krokem by vždy mělo být vyrovnání výroby (např. pomocí heijunky – jednoho z dalších nástrojů TPS). V tomto případě se jedná minimálně o stabilizaci výroby finální linky, která je zákazníkem lisovny. Kromě toho aktuálně v lisovně vyrábí po velkých dávkách kvůli dlouhé době seřizování vstřikovačů na jiný typ výrobků. Procesní inženýři by se měli snažit snížit tuto dobu a zavést princip SMED.

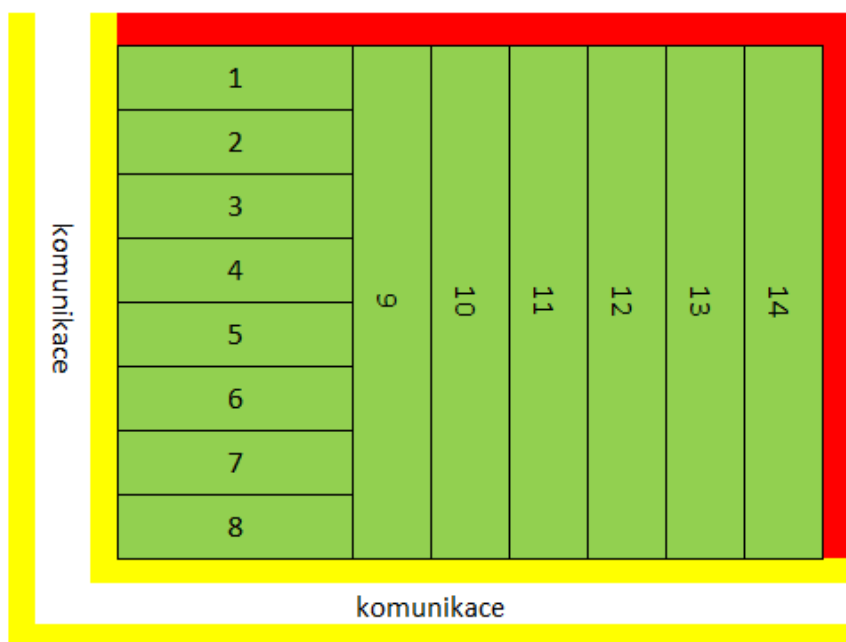
Poté je možné mluvit o optimalizaci logistiky. Po zavedení systému kanbanu dodavateli se určitě zvýší četnost dodávek, což se projeví na výši nákladů na dopravu. Řešením tady může být například zavádění principu mlíkrunových dodávek. Tento princip je založen na využití pravidelných tras pro přepravu zboží, materiálů a obalů mezi dodavateli, výrobcí a zákazníky. V tomto případě by se kamion, který veze granulát, zastavil u dalších dodavatelů pro vychystání potřebných

materiálů. Vede to k optimalizaci využití dopravních prostředků a snížení nákladů o 30–50 %.

3.2.1 Layout skladu

V rámci analýzy skladových ploch bylo zjištěno, že původní stav neposkytuje dostatečnou vizualizaci – jednotlivé druhy granulátů mohou být zaskladněny do jakéhokoliv uložení, což vede k neuspořádanému skladování, které navíc komplikuje práci skladových pracovníků při vyskladňování – palety se často musí přesouvat z místa na místo, aby se pracovník mohl dostat k potřebnému druhu granulátu.

Sklad disponuje 72 paletovými místy ve formě 9 uliček po 8 místech. Pro lepší vizualizaci je potřeba roztrždit granulát do těchto uliček s tím, že každý druh bude mít 8 paletových míst. Ale kvůli tomu, že se v závodě vyrábí ze 14 druhů granulátů, je potřeba vymezit pro 8 druhů s nejmenší spotřebou uložení s možností vyskladnění ze strany. Nový layout ukazuje následující obrázek:

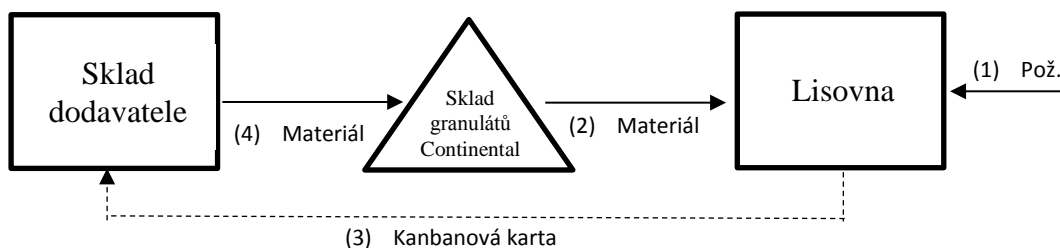


Obr. 10 Nový layout skladu s granulátem

3.2.2 Zavedení kanbanů

Nový stav vede k lepší vizualizaci, při níž je na první pohled vidět, jestli se objevují vícezásoby – do nového skladu se nevejde víc než 8, případně 3 palet granulátů. Toto umožňuje snadnější zavedení systému kanban s dodavatelem. V tomto

případě se jedná o jednoduchý kanbanový okruh, při němž je granulát dodáván ze zásobníku (skladu) dodavatele do Continentalu.



Obr. 11 Kanbanový okruh

Pro porovnání je tady brán stejný druh granulátu jako v předchozích příkladech.

Pro výpočet množství kanbanových karet v oběhu budeme vycházet z potřeby po paletách a jako kanbanové množství (n) budeme brát počet palet kvůli balení u dodavatele. Bezpečnostní koeficient (k) se rovná 0,9.

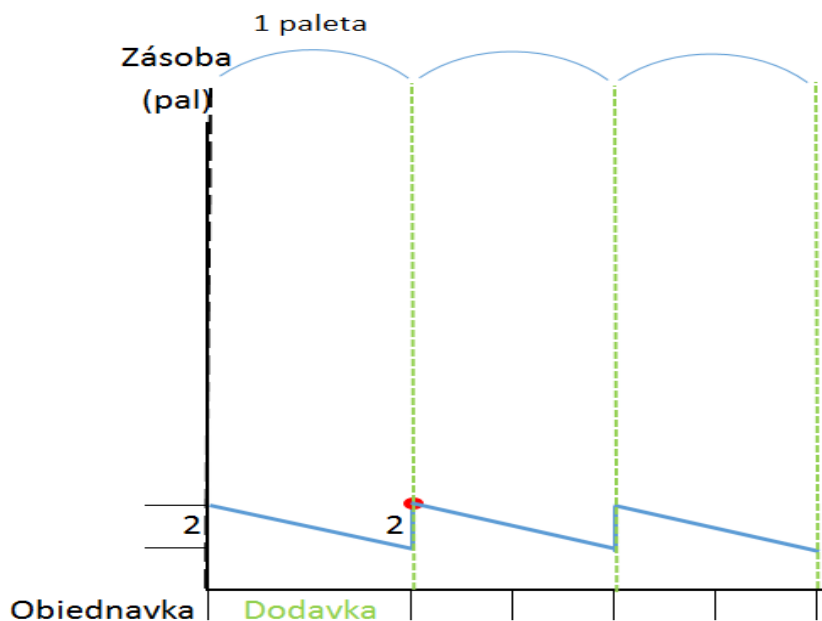
Díky snížení a standardizaci velikosti objednávky na 1 paletu je dodavatel schopen snížit dobu potřebnou k přípravě materiálu o 1 den. V tomto případě se nová dodací lhůta (L) bude rovnat 2 dnům.

Množství kanbanových karet (Q) se v tomto případě bude rovnat:

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

$$Q = \{0,5 \times 2(1 + 0,9) / 1\} = 2 \text{ karty}$$

V oběhu jsou vždy jenom 2 palety granulátu, což dovoluje snížit počet balení na 2 a průměrnou zásobu drženou v Continentalu na 1.



Obr. 12 Stav zásob vybraného druhu granulátu při použití kanbanu

Jak je patrné z grafu, zásoba kolísá mezi 1 a 2 paletami, tedy průměrná zásoba se rovná 1,5 palety.

V tomto případě se při denní spotřebě 0,5 palet bude počet objednávek ročně rovnat 180, což při stejných jako v příkladech, uvedených dříve, nákladech na pořízení výrazně zvýší celkové logistické náklady. Řešením by mohlo být zavedení již zmíněných milkrunových dodávek. V tomto případě se náklady sníží o 50 % na 500 Kč za jednu dodávku.

Pro spočítání celkových nákladů musíme stejně jako v minulých příkladech sečíst veškeré náklady:

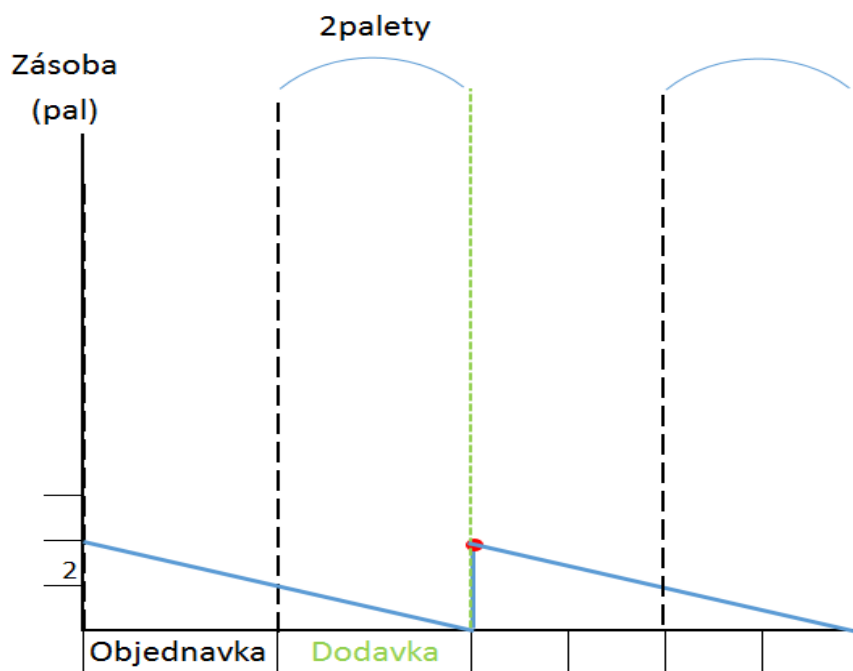
$$C_l = 2 \times 3\,600 + 2 \times 706 + 180 \times 500 = 98\,612 \text{ Kč}$$

Celkové náklady při zavedení systému kanbanů se budou rovnat 102 418 Kč, což je o 31 % více než při použití metody stálé velikosti dávky a o 18 % méně než při použití metody stálého cyklu objednání.

V tomto případě vedlo použití metody kanban ke snížení výše průměrné zásoby o 70 % oproti stavu při řízení na základě stejné velikosti objednávky a o 56 % oproti stavu při použití stálého cyklu objednání. To samozřejmě povede ke snížení nákladu na udržování zásob, sníží se riziko poškození materiálu, ale náklady na dopravu

mohou být překážkou k zavedení takového systému. Lze to zkusit upravit pomocí využití jiného způsobu doplnění kanbanového zásobníku, kdy materiál bude odeslán z dodavatelského pracoviště při naplnění počtu prázdných kanbanů na 2, anebo pomocí zvýšení kanbanového množství materiálu na 2 palety. Pomůže to snížit počet dodávek za rok na 90 a tím i náklady na dopravu o 50 % – na 45 000 Kč ročně.

Stav zásob při použití jednoho z uvedených opatření bude vypadat následovně:

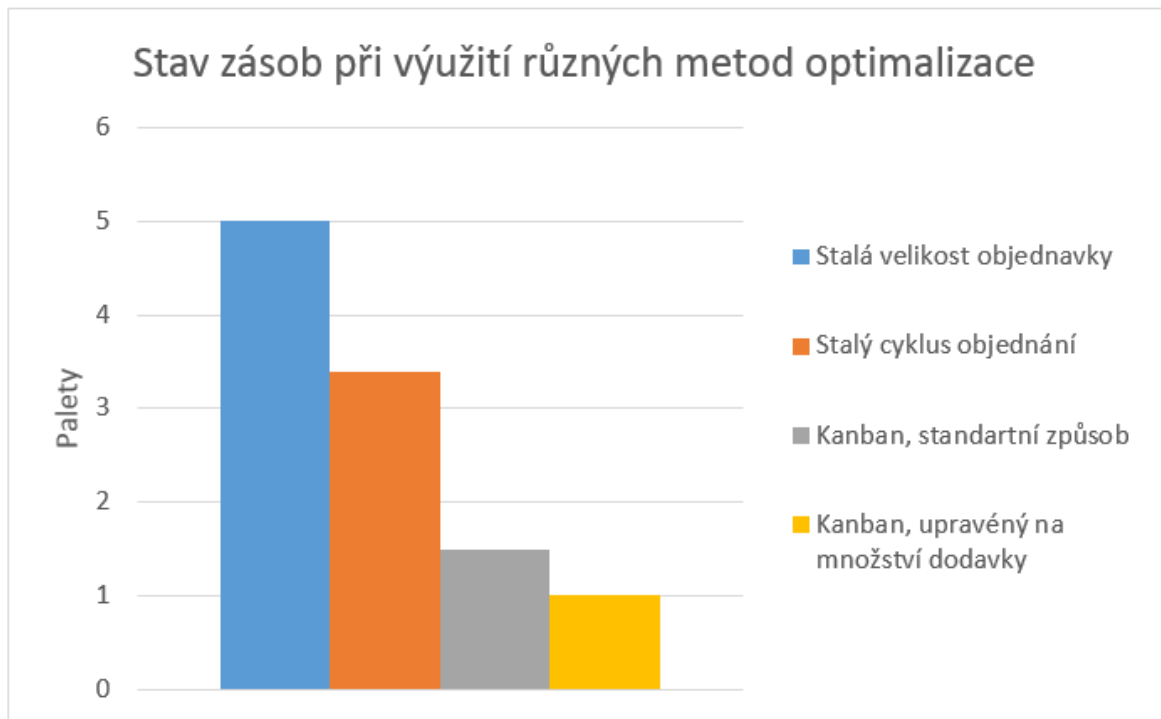


Obr. 13 Stav zásob po změně

Objednávka má být v tomto případě vystavena v okamžiku, kdy lisovna spotřebovala 1 paletu.

Aby tato změna nevedla ke zvýšení hladiny průměrné zásoby, je potřeba dokonalého fungování celého dodavatelského řetězce, jinak při zdržení dodávky nebude pokryta výroba a projeví se to zastavením linky.

Průměrná zásoba se v tomto případě sníží na 1 paletu, celkové náklady se budou rovnat 53 612 Kč. Pomocí tohoto opatření bylo dosaženo snížení nákladů o 45 % oproti první variantě použití kanbanu, o 12 % procent oproti stavu při použití metody stálé velikosti dodávky a o 55 % oproti stavu při použití metody stálého cyklu objednání.



Obr. 14 Porovnání stavu zásob při použití různých metod optimalizace

3.3 Hodnocení optimalizace řízení zásob granulátu pomocí metody kanban.

Z výše uvedených výpočtů je patrné, že použití metody kanban v kombinaci s dalšími nástroji TPS a principu štíhlého podniku vede ke značnému poklesu hladiny držených zásob a logistických nákladů. Kromě toho samotné snížení zásob vede ke zvýšení obrátkovosti, což se projeví na výsledku účetních výsledků hospodaření. Kromě toho se sníží potřeba manipulace, což povede ke snížení ztrát kvůli poškození materiálu. Změny v layoutu skladu povedou k lepší kontrole zásob a při jakékoliv abnormalitě bude snadnější včas zareagovat a zajistit nápravné opatření. Zlepšení na straně výroby se projeví ve snížení dodacích lhůt a pružnější reakci v případě změn požadavků. Kromě toho se při vyrovnání potřeb zlepší situace u dodavatelů granulátu, což umožní další snížení doby dodání.

Mezi nedostatky lze zařadit větší riziko pro celý proces v případě abnormality v jakémkoliv z procesů v rámci celého řetězce, což v případě výskytu bude vyžadovat těsnou spolupráci všech stran, včetně zásobování, výroby, dodavatele a také zákaznické logistiky pro co nejrychlejší řešení problému. Pak je potřeba se také

zmínit o zvýšených nákladech na dopravu, které je také potřeba řešit spolu s dodavatelem.

Mezi rizika lze zařadit nedodržení layoutu skladu pracovníky při manipulaci s granulátem, také nedodržení postupu pro odeslání požadavku dodavateli. Jelikož se s největší pravděpodobností bude jednat o kombinovanou formu kanbanových karet, je potřeba zavést opatření proti nadměrným odvolávkám dodavateli, při kterých kvůli chybě operátorů dochází k opakovanému skenování kódu a odeslání většího požadavku, než je potřeba. Jedním z takových opatření může být časové omezení pro uskutečnění transakcí nebo zákaz provedení transakcí do té doby, než bude potrzen příjem materiálu na stejnou kanbanovou kartu na úrovni zdrojového kódu programu.

4 Závěr

Hlavním cílem práce bylo navrhnout řešení pro optimalizaci procesu řízení zásob na příkladu granulátu ve výrobním podniku Continental Automotive s. r. o. na základě principů TPS a štíhlého podniku. Byly navrženy varianty optimalizace pomocí metod z klasické teorie řízení zásob – metody stálé velikosti objednávky a stálého cyklu objednání a metody z konceptu TPS- kanbanu. Následně byly porovnány mezi sebou výsledky použití jednotlivých metod.

Potenciální využití metody kanban přinese výrazné snížení zásob, logistických nákladů a skladových ploch, vymezených pro skladování granulátů. Kromě toho by se snížily náklady na manipulaci, obaly a náklady z poškození materiálu.

Realizace navrženého konceptu ale závisí na schopnosti podniku změnit přístup k výrobě a produktivitě jako takový, bohužel jak ukázal příklad, současný stav odpovídá požadavkům trhu 20. století, ale rozhodně ne dnešním. Schopnost se přizpůsobit je jednou z nejdůležitějších podmínek pro úspěšnou činnost v automobilovém průmyslu. I po zavedení nového systému je potřeba stále pracovat na jeho zlepšení, optimalizaci a přizpůsobení. Tohoto procesu se musejí zúčastnit jak vedoucí pracovníci, tak i operátoři skladu a výroby, zásobovačí, nákupčí a dodavatelé. Prostor pro optimalizaci existuje na každé úrovni, a proto je potřeba vychovávat a podporovat motivaci každého z pracovníků. Musí se změnit

komunikace a vnímání, manažeři mají nejen rozdávat příkazy, ale i umět poslouchat, ptát se – proč a jak, podporovat kreativní přístup. To samé se týká i práce zásobovačů. V současné době je jejich hlavním úkolem řešení operativy, tlačení dodavatelů a přeučtování nákladů za jakoukoliv cenu, i když vznikly kvůli interní chybě. Namísto toho by se měli tyto pracovníci soustředit na vybudování dobrých vztahů s dodavateli a společným řešením vznikajících problémů s další analýzou příčin a optimalizací docílit toho, aby se daná situace neopakovala. K tomu je často potřeba podpora vedoucích pracovníků a jiných oddělení – nákupu, centrální logistiky, dodavatelské kvality a dalších - všichni tyto lidé mají mít stejný cíl – zdokonalování a zlepšení procesů pro všechny účastníky. Metoda a přístup k výrobě Toyoty, pomocí níž automobilka dosáhla primátu na trhu, předpokládá nejen inovaci, ale hlavně postupné zdokonalování všech procesů po malých krocích a s přičiněním každého z účastníků.

V rámci dalšího zlepšení je možná například úprava balení – současné balení po pytlích, oktábinech a paletách vyžaduje manipulaci při dávkování do vstřikovačů, v případě nesvědomitě manipulace dochází ke snadnému poškození balení a rozsypání granulátů. Kromě toho je potřeba optimalizace velikosti balení s tím, aby výroba nedržela velké palety zabírající hodně místa a komplikující pohyb v lisovně.

Dále je také potřeba zajistit dodržení FIFO ve skladu, jedním ze způsobů může být například využití spadových regálů. I když v případě granulátu se jedná o materiál bez omezené doby expirace, dodržení FIFO je podstatné pro dosažení požadovaných výsledků auditu.

Ušetřená skladová plocha může být využita ke skladování jiných zásob, například obalů nebo šrotu, čekajícího na zpracování, protože v současné době nemá vymezené uložení.

Seznam literatury

EMMETT, S. *Řízení zásob* Brno: Computer press, 2008. ISBN: 978-80-251-1828-3.

Plevný, M. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*
Plzeň : ZČU, 2009. ISBN: 978-80-7043-435-2.

Methodology of calculating inventory carrying costs [online] Dostupný z URL
<http://www.remassoc.com/portals/0/remprecc.pdf>

LIKER, Jeffrey K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce.*
Vyd. 1. Praha: Management Press, 2007. Knihovna světového managementu.
ISBN 978-80-7261-173-7

Just in Time [online] Dostupný z URL

http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/just-in-time.html

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží.* 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Bipolární model nákladové struktury.....	13
Obr. 2 Metoda stálé velikosti objednávky	14
Obr. 3 Metoda stálého cyklu objednávání	15
Obr. 4 Metoda ABC analýzy	16
Obr. 5 příklad kombinované kanbanové karty.....	21
Obr. 6 příklad jednoduchého kanbanového okruhu.....	22
Obr. 7 příklad duálního kanbanového okruhu	23
Obr. 8 Layout skladu s granulátem.....	25
Obr. 9 Stav zásob při použití metody stálého cyklu objednání	28
Obr. 10 Nový layout skladu s granulátem.....	30
Obr. 11 Kanbanový okruh	31
Obr. 12 Stav zásob vybraného druhu granulátu při použití kanbanu	32
Obr. 13 Stav zásob po změně	33
Obr. 14 Porovnání stavu zásob při použití různých metod optimalizace	34

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Timur Shakirov		
STUDIJNÍ OBOR	6208R088 Podniková ekonomika a management provozu		
NÁZEV PRÁCE	Optimalizace řízení zásob v v podniku Continental Automotive s.r.o.		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. David Holman Ph.D.		
KATEDRA	KLRK – Katedra logistiky a řízení kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2017
POČET STRAN	38		
POČET OBRÁZKŮ	14		
POČET TABULEK	0		
POČET PŘÍLOH	0		
STRUČNÝ POPIS	<p>Tato bakalářská práce se zabývá optimalizací procesu řízení zásob na příkladu vybraného výrobního podniku. Cílem teoretické části je vysvětlit jak postupně, s vývojem výroby vznikali koncepty řízení zásob, je v ní uvedena klasická teorie řízení zásob, aplikovatelná k masové výrobě, její přínosy, hlavní výhody, nedostatky a nástroje pro řízení zásob. Pak je uveden přístup TPS a princip štíhlého podniku, předpoklady pro vznik a používány nástroje, hlavní důraz je kladen na aplikaci principu kanban. Praktická část bakalářské práce je zaměřena na aplikaci nástrojů pro řízení zásob na příkladu vybraného druhu spotřebovaného materiálu v podniku Continental automotive s.r.o. Nejprve je v ní uveden příklad optimalizaci pomocí metod z klasické teorie řízení zásob a dále aplikace přístupu TPS k zásobování a skladování materiálů na příkladu kanbanu. Následně jsou porovnány stavy při použití jednotlivých metod. V závěru práce je uveden vlastní názor autora na současný stav v podniku a rozebrány některé z předpokladů pro úspěšné zavedení nejenom kanbanu, ale i změnu samotného konceptu výroby z masové na štíhlou. Dale jsou uvedeny příležitosti pro další zlepšování procesu zásobování výroby v rámci zeštíhlení.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	štíhla výroba, JIT, kanban, logistika, Toyota Production System, masová výroba, teorie řízení zásob, automobilový průmysl, milk run, Just in Time, skladování		
PRÁCE OBSAHUJE UTAJENÉ ČÁSTI:			

ANNOTATION

AUTHOR	Timur Shakirov		
FIELD	6208R088 Business Management and Production		
THESIS TITLE	Stock optimization in Continental Corporation		
SUPERVISOR	Ing. David Holman Ph.D.		
DEPARTMENT	KLRK – Department of Logistics and Quality Management	YEAR	2017
NUMBER OF PAGES	38		
NUMBER OF PICTURES	14		
NUMBER OF TABLES	0		
NUMBER OF APPENDICES	0		
SUMMARY	<p>The bachelor thesis aims to optimize inventory managing process on a case study of particular manufacturing company. Theoretical part is aimed to explain how gradually, together with development of production new concepts or inventory management were invented, it is classic inventory management theory, which can be applied to mass production and its pros, cons and tools for managing mentioned there. After that there is TPS described and lean production concept mentioned, moreover reasons for invention of these concepts, pros and tools are also mentioned. Strong attention is paid to Kanban principle and its application in production. Analytical part is aimed on application of particular inventory management techniques on an example of Continental corporation factory. Firstly, there ways of stock managing with inventory management theory calculated, then follows application of Kanban. Further off all methods are compared to each other. In conclusion author of bachelor thesis provides his own opinion regarding current situation and steps needed to be taken by Continental for successful changeover from traditional mass to lean production. Afterwards there are mentioned further possibilities for inventory managing optimization</p>		
KEY WORDS	<p>Lean production, Just in Time, Kanban, Logistics, Toyota production System, Automotive industry, milk run, JIT, inventory management, Mass production, Warehousing</p>		
THESIS INCLUDES UNDISCLOSED PARTS:			