

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra systémového inženýrství**



**Teze diplomové práce**

**Optimalizace skladového systému**

**Bc. Vojtěch Havránek**

© 2017 ČZU v Praze

# Optimalizace skladové systému

## Souhrn

Hlavním předmětem diplomové práce je nalezení vhodnějšího řešení skladu výlisků ve společnosti Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech s.r.o. Práce je členěna na dvě části a to na teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou shrnuty důležité informace o logistice a Toyota Production System. Jsou zde popsány metody pro analýzu skladu z hlediska prostoru a skladové zásoby a metody pro optimalizaci velikosti zásob. V praktické části jsou důležité informace o společnosti a oddělení lisovny, kde se sklad výlisků nachází. Na základě podkladů získaných roční praxí v podniku byly provedeny výpočty pro určení optimální velikosti pojistné zásoby. Následně bylo navrženo nové rozmístění skladových položek. V závěru práce je provedena analýza výsledného stavu a shrnutí výsledků. Návrhy jsou v souladu s cíli oddělení, a proto mají reálný přínos.

**Klíčová slova:** Logistika, sklad, skladový systém, výrobní frekvence, zásoba, přístřih, výlisek

## Cíl práce a metodika

Cílem diplomové práce je nalézt vhodnější řešení pro skladování výlisků jednotlivých dílů automobilů ve společnosti Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech s.r.o. Vhodnější řešení spočívá ve snížení skladové zásoby, zmenšení skladové plochy a zvýšení poměru využití skladové plochy vůči celkové ploše skladu. Dílčími cíli jsou popis a pochopení současného stavu a s tím spojené analýzy využití skladové plochy a ABC analýza. Dalším z dílčích cílů je seznámení s materiálem a druhem skladování v daném skladu a s materiálovým tokem. Posledním z dílčích cílů je analýza stavu budoucího a zhodnocení výsledků. Předpokladem je nalézt takové řešení, které lze vyčíslit ať už z hlediska velikosti skladové zásoby, tak z hlediska úspory času zavážení, nebo úspory místa, které může být využito jinak.

Pro dosažení cíle je nejprve nutné seznámit se se společností a na vlastní oči si prohlédnout procesy, které se tam odehrávají. Nalézt vztah mezi jednotlivými procesy a návaznost jednotlivých logistických řetězců. Studium literatury je druhým velmi důležitým bodem metodiky, neboť logistika je velmi komplexní a široký pojem.

Práce dává nahlédnout do fungování logistických procesů oddělení lisovny, které je na počátku výrobního procesu. V teoretické části jsou kromě témat, která řeší logistiku obecně, shrnuty přístupy k logistice, které se váží k principu Just-In-Time, objednávkám pomocí karet KANBAN a Toyota Production System. Na základě teoretických východisek pak může být popsán aktuální stav a provedeny jednotlivé analýzy a následná optimalizace.

Ve druhé části již přijde na řadu představení společnosti jako takové, dále představení lisovny a logistických procesů, které se tam odehrávají. Analýza současného stavu zásob a stavu skladu poslouží jako výchozí bod pro návrhy na zlepšení a jejich implementaci. Důležitým bodem je vytvoření layoutu skladu v elektronické podobě a vyznačení logistických tras. Model skladu převedený do elektronické podoby slouží pro simulace možných řešení a přehlednou prezentaci návrhů. Klíčovou částí bude konkrétní návrh na zlepšení, který bude vycházet jednak ze znalostí získaných studiem literatury, ale také bude odpovídat cílům oddělení. Pro porovnání výhodnosti řešení je nutné provést analýzu stavu po zavedení. Výstup následného porovnání výsledků analýz umožní zhodnotit vhodnost navrženého řešení a jeho pozitivní i negativní dopady. Na základě tohoto výstupu bude možné dát společnosti Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech s.r.o. konkrétní doporučení pro úpravu skladu z hlediska stavu zásob a rozložení.

## Výsledky práce

Předmětem práce je sklad výlisků, ve kterém je uloženo bezmála 1170 palet. Palety se stejnými díly jsou interně nazývány *programy*. Oddělení lisovny je jediné v podniku, které nefunguje na principu Just-In-Time a drží zásobu dílů i na několik směn dopředu. V praktické části práce jsou tak definovány cíle oddělení, které se týkají snížení skladové zásoby a snížení plochy skladu. Je zde odhaleno slabé místo v podobě nízkého využití skladové plochy. Toto odhalení je dále podpořeno výpočtem optimálního množství pojistné zásoby a zjištěním, že je ve skladu více materiálu, než je potřeba. Pomocí analýzy ABC je dále zjištěno, že třetinu skladové zásoby tvoří velmi málo využívaný materiál a několik programů, které se nevyužívají prakticky vůbec.

**V prvním návrhu na optimalizaci** skladu je přepočtená pojistná zásoba. Pojistná zásoba je zde vypočítána pro pokrytí výkyvů měsíční poptávky. U uvedeného příkladu tato zásoba klesne z ekvivalentu čtrnáctihodinového odběru svařovny na ekvivalent 7 hodin. Oddělení lisovny pak s přihlédnutím k dalším okolnostem stanovilo pojistnou zásobu na 6 hodin u většiny programů. Výsledkem je snížení zásoby o 70 palet a úspora 16 paletových pozic napříč celým skladem. Úspora pak činí bezmála 40 m<sup>2</sup> čisté skladové plochy.

**Druhý návrh na zlepšení** skladování vychází přímo z reálných požadavků oddělení svařovny na uvolnění 100 m<sup>2</sup> plochy a přesun programu 40 za válečkovou dráhu. Návrh se opírá o poznatky z praxe a vypočítané ukazatele využití skladu. Dle původních dat je skladový prostor využit z 38,9 % a využití plochy určené pro skladování z 64,2 %. Celkové zaskladnění plochy skladu materiálem je poté jen 25 %. Užitím vhodných přesunů a otočením palet, které byly skladovány delší stranou do uličky, je vytvořen nový návrh rozložení skladové zásoby. Návrh odpovídá požadavkům svařovny a výsledná uvolněná plocha činí 104,5 m<sup>2</sup>. Stejně tak došlo k navýšení výše zmíněných ukazatelů.

V konečném důsledku je zpracován ještě návrh maximální úspory místa, kde je vhodnost rozmístění programů nižší, ale zase je z něj patrné, že sklad má z hlediska úspory místa stále své rezervy. Protože naplnění cílů práce vychází částečně z praxe v podniku, je řešení možné reálně použít a diplomová práce má tak pro Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech s.r.o. reálný přínos.

## Seznam použitých zdrojů

- ŠTŮSEK, Jaromír.** *Řízení provozu v logistických řetězcích.* Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2007. C. H. Beck pro praxi. ISBN 8071795348.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT.** *Logistika: teorie a praxe.* Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 8025105733.
- SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN.** *Logistika.* Vyd. 2. přeprac. V Praze: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 800102735x.
- PRECLÍK, Vratislav.** *Průmyslová logistika.* Vyd. 1. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 8001034496.
- LAI, Kee-hung. a T. C. E. CHENG.** *Just-in-time logistics.* Burlington, VT: Gower, 2009. ISBN 9781317109723.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ.** *Řízení výroby a nákupu.* 1. vyd. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 9788024714790.
- MONDEN, Yasuhiro.** *Toyota Production System An Integrated Approach to Just-In-Time.* Second Edition. Boston, MA: Springer US, 1993. ISBN 9781461597162.
- LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM.** *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží.* Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 8072262211.