



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

OPTIMALIZACE PROCESU DOPRAVY A SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU PRO VÝROBU

OPTIMIZATION OF SUPPLY AND STORAGE OF MATERIALS FOR JUST-IN-TIME PRODUCTION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

PETR BOŠTÍK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JOSEF ŠUNKA, Ph.D.

BRNO 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Bošтік Petr

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Optimalizace procesu dopravy a skladování materiálu pro výrobu

v anglickém jazyce:

Optimization of Supply and Storage of Materials for Just-in-Time Production

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

DOLANSKÝ, V., MĚKOTA, V., NĚMEC, V. Projektový management. 1. vyd. Praha: Grada, 1996. 372 s. ISBN 80-7169-287-5

DOSTÁL, P., RAIS, K., SOJKA, Z. Pokročilé metody manažerského rozhodování. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 166 s ISBN 80-247-1338-1

GOLDRATT, E. Kritický řetězec. 1. vyd. Praha: Interquility, 1999. 199 s. ISBN 80-902770-0-4.

SVOZILOVÁ, A. Projektový management. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. 353 s. ISBN 80-247-1501-5

SYNEK, M. a kol. Manažerská ekonomika. 4. vyd. Praha: Grada Publihing, 2007. 464 s. ISBN 978-80-247-1992-4

ŽŮRKOVÁ, H. Plánování a kontrola – klíč k úspěchu. 1. vyd. Praha: Grada Publihing, 2007. 136 s. ISBN 978-80-247-1844-6

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Josef Šunka, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 30.05.2012

Abstrakt

Bakalářská práce se zaměřuje na optimalizování dopravy materiálu, následná manipulace s materiálem a uskladnění ve výrobním podniku ZKL Brno a.s. Na začátku práce je rozebrána teorie k dané problematice, ve které jsou vysvětleny základní i odborné pojmy a vybrané metody analýzy. V další části je uveden současný stav dopravy a skladování materiálu ve firmě. V Poslední části jsou předneseny návrhy řešení k zlepšení nalezených problémů a nedostatků.

Abstract

The purpose of this research was to investigate the material flow and logistics related to the ZKL Brno a.s. The thesis undertakes an extensive review of literature related to the ZKL Brno industry and its operations management. More specifically it seeks to critically analyse the company's supply chain, just in time production as well as stock control. According to the findings presented within the thesis, many results were in line with the literature review and further adding weight to the general operations management theory. Nevertheless a number of issues were encountered and through further analyses the thesis disclosed a number of areas suitable for academically justifiable improvements.

Klíčová slova:

Doprava; firma; logistika; optimalizace; skladování.

Key words:

Transport; business; logistics; optimization; storage

Bibliografická citace mé práce:

BOŠTÍK, P. *Optimalizace procesu dopravy a skladování materiálu pro výrobu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 53 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Josef Šunka, Ph.D..

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 31. května 2012

.....

Poděkování

Rád bych tímto způsobem poděkoval panu Ing. Josefu Šunkovi, Ph.D., pod jehož vedením byla bakalářská práce vyhotovena, za přínosné připomínky a rady, odborné vedení a konzultace při vytváření bakalářské práce. Dále zaměstnancům ZKL Brno, a.s., kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli při vytváření bakalářské práce a v poslední řadě svojí rodině za podporu při celém studiu.

Obsah

Úvod.....	10
Cíl bakalářské práce.....	11
1. Teoretická část	12
1.1 Logistika	12
1.1.1 Význam logistiky	12
1.1.2 Složky logistických nákladů	13
1.2 Doprava.....	14
1.2.1 Vývoj dopravní logistiky	14
1.2.2 Doprava jako významný článek logistického řetězce	15
1.2.3 Klasifikace dopravy	16
1.2.4 základní pojmy dopravy.....	16
1.2.5 Dělení dopravy.....	17
1.2.6 Dopravní sítě.....	18
1.3 Skladování	18
1.3.1 Druhy skladů.....	19
1.3.2 Just-In-Time.....	20
1.3.3 Rozdělení skladů.....	21
1.4 Materiál.....	23
1.4.1 Klasifikace materiálu	23
2. Analýza problému.....	25
2.1. Charakteristika firmy	25
2.2 Distribuce do podniku.....	26
2.3 Manipulace a uskladnění materiálu v areálu podniku	30
2.4 Současný stav úložných technologií	31
3. Vlastní návrhy řešení	34
3.1 Návrh distribuce.....	34
3.2 Návrh externí dopravy	36
3.3 Návrh skladových prostor a manipulace s materiálem	38
3.4 Celkové úspory času	43
3.5 Zhodnocení návrhové části	44

Závěr	46
Seznam použité literatury	47
Seznam tabulek	48
Seznam obrázků	48
Seznam grafů	48
Seznam příloh	48

Úvod

Logistika je v současné době považovaná za velmi důležitý prvek ke správnému vedení a fungování podniku. V podnicích zaujímá stále významnější postavení a na zaměstnance proto klade velké nároky. Proto jsem si jako téma bakalářské práce vybral optimalizaci procesu dopravy a skladování materiálu pro výrobu ve firmě ZKL Brno, a.s..

V První části se budu zabývat teorií problematiky a podrobně definuji základní pojmy a definice logistiky, dopravy, skladování a materiálu.

V další části se budu zabývat současným stavem ve firmě. V dopravě se jedná o dvě nákladní auta, která zajišťují většinu přepravy materiálu potřebného k výrobě. Dále se jedná o manipulaci s tímto materiálem, kterou zajišťují převážně zaměstnanci obsluhující vysokozdvížné vozíky. Dále se zaměřím i na skladování těchto materiálů v areálu firmy.

V poslední části vypracuji a předložím návrhy na změny. V dopravě se jedná o zrušení vlastní dopravy a zavedení externí dopravy. U manipulace a skladování materiálu provedu zjištění stávajících potřebných kapacit k uskladnění a navrhnu rozmístnění nových skladovacích prostor.

Cíl bakalářské práce

Téma bakalářské práce jsem si vybral proto, poněvadž se mi jeví velmi zajímavé, a také proto, že téma budu zpracovávat v reálné firmě s velkým potenciálem pro. Pomocí práce jsem se blíže seznámil s firmou, která má bohatou historii, a mohl jsem zde proto načerpat mnoho zkušeností a znalostí, které se netýkají pouze problematiky mojí práce.

V práci se budu zabývat zjištěním podrobných jednotlivých činností týkajících se vlastní dopravy, způsobů manipulace s materiálem a jeho uskladnění. Následovat bude vyhotovení analýzy současného stavu, který ve firmě funguje a možnosti jeho zdokonalení. Cílem práce bude vyhodnocení současného stavu a navržení řešení zajišťující vyšší efektivnost. Výsledkem práce bude návrh optimálních nákladů na dopravu podniku, manipulaci s materiálem a snížení nákladů na skladování.

1. Teoretická část

1.1 Logistika

Logistika se dotýká všech sfér lidské činnosti, počínaje těžbou surovin, jejich zpracováním na polotovary a produkty, přes jejich přepravu, skladování, distribuci až po jejich spotřebu. Uvedu dvě definice logistiky, ta první je od prvního presidenta České logistické asociace doc. Ing. Petra Pernicu.

„Logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech aktivit v rámci samoorganizujících se systémů, jejichž zřetězení je nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného (synergického) efektu.“ (PERNICA, 1998)

Druhá definice je od doc. Ing. Josefa Sixty, CSc., který je zkušený vědecko-pedagogický pracovník, propagátor logistiky, pro odbornou veřejnost známý svými statěmi v řadě publikací, z vystoupení na odborných seminářích a konferencích.

„Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.“ (SIXTA, MAČÁT, 2005)

1.1.1 Význam logistiky

Logistika ve svém vývoji sehrála důležitou podpůrnou funkci rozvoje tržního hospodářství. Do distribučních činností se začala zpracovávat marketingová hlediska. Logistika se přizpůsobila filozofii podpory prodeje výrobků. Vyrobené výrobky je nutné přemístit rychle ve správný čas na stanovené místo spotřeby.
(PERNICA, 2005)

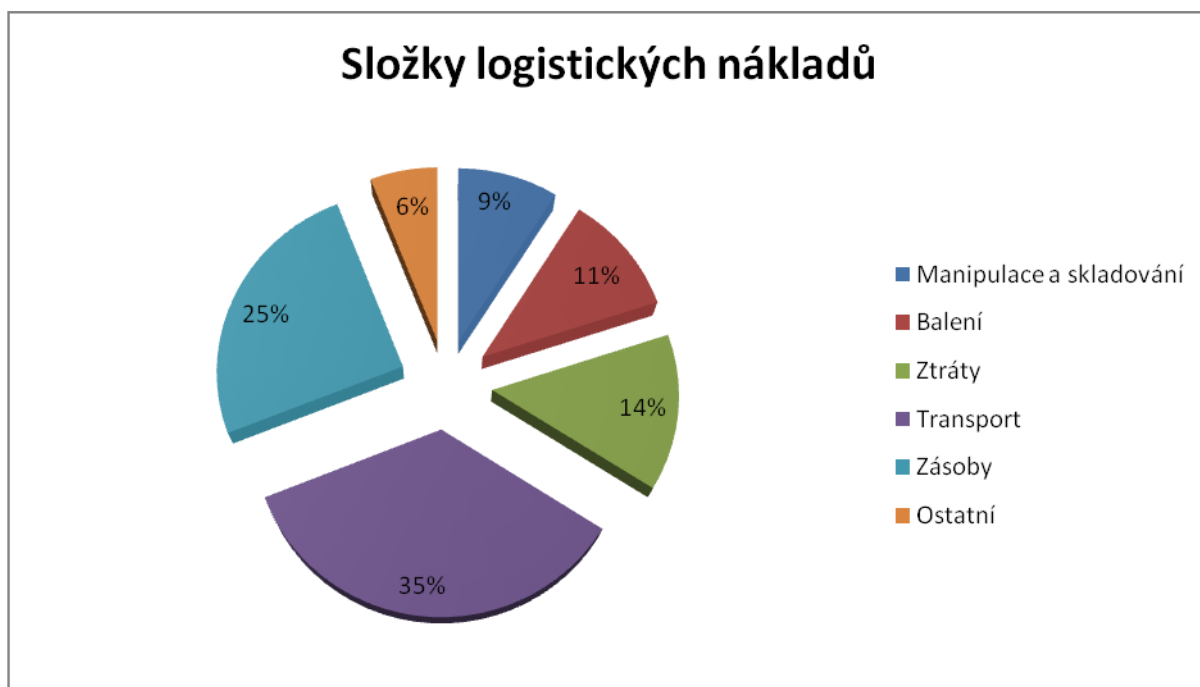
Můžeme říci, že v 60. a 70. letech 20. století se soustředila problematika logistiky na dva okruhy zájmů. Organizování přemísťovacích činností ve smyslu jejich pohotovosti, disponibility a úspornosti. Druhý spočívá ve službě zákazníkovi, v podpoře prodeje a tím zvyšování obrátu tržeb výrobních podniků.

Význam postavení logistiky v podmínkách tržního postavení je evidentní. V procesech logistiky překonává výrobek prostor a čas na prodejním trhu. Důležitá je už zmiňovaná rychlost a přesnost dodávek, dále jejich spolehlivá pravidelnost, ale i alokace místa výroby a distribučních skladů od místa spotřeby. Záleží na tom, jestli je výrobek na správném místě ve správný čas, ať může být lehce prodán. Nenastává proto na trhu nedostatek nebo nerovnováha. (STEHLÍK, KAPOUN, 2008)

1.1.2 Složky logistických nákladů

V grafu 1 vidíme, že z hlediska nákladů je největší položkou transport, který zaujímá více než třetinu nákladů. Druhou velkou položkou jsou zásoby s 25%, dále ztráty se 14%, balení s 11%, manipulace a skladování s 9% a zbývajících 6% jsou ostatní položky.

Graf 1: Složky logistických nákladů



zdroj: LOGISTIKA.CZ online

1.2 Doprava

Doprava je odvětví národního hospodářství. Profesionální přepravu zboží po silnicích nabízí dopravní firmy, které vlastní a provozují různé typy silničních vozidel, tzv. kamiónů. To jsou nákladní auta s různým typem korby (otevřené, skříňové) se samostatnými přívěsy, sedadlovými návěsy, chladícími vozy, cisternami.

Provozovatelé dopravy jsou čistě dopravci nebo spediční firmy, které navíc provozují i kamionovou dopravu. Speciální firmy se zaměřují na přepravu průmyslového zboží s nadměrnými rozměry. Nákladní auta jsou vybavena speciálními nízkopodlažními návěsy, přepravu provádějí po předem vytypovaných trasách. Tento druh přepravy na silnicích provází policejní doprovod nebo jiné složky k tomu určené (slouží převážně pro bezpečnost silničního provozu). Z bezpečnostních důvodů se přeprava těchto nákladů provádí v noci nebo mimo dopravní špičku. Tato doprava se nazývá transport engineering.

Kamiony jsou v současné době vybaveny nejrůznější nejmodernější komunikační technikou: palubními počítači, které uchovávají data o nákladu, transportu a vykládce. Ve většině případů bývají napojeny na ústřední počítač provozovatele dopravy, který má tímto neustálý dohled nad přepravou. Mezi další vybavení patří mobilní telefony a GPS navigace. Uskutečňuje a zajišťuje převoz osob a věcí. Jednoduše se jedná o pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách (infrastruktuře). (STEHLÍK, KAPOUN, 2008)

1.2.1 Vývoj dopravní logistiky

Na přelomu 70. a 80. let minulého století začala logistika v oblasti dopravy nabývat na významu. V té době došlo k deregulaci dopravního průmyslu. V rámci jednotlivých druhů doprav i mezi druhy navzájem nastal náhlý nárůst konkurence. Přepravci tímto dostali více příležitostí dopravy, stali se konkurenceschopnější a pružnější. Doprava sama o sobě zajišťuje přesun výrobků v prostoru, z místa výroby do místa spotřeby, a tím radikálně zvyšuje jejich hodnotu. Ovlivňuje také rychlost a spolehlivost, s jakou se tento přesun uskuteční.

Kvalitní a časově přesné dodání výrobků navyšuje přidanou hodnotu pro cílového zákazníka a tím i úroveň zákaznického servisu. Náklady spojené s dopravou

patří mezi největší v logistické oblasti, a proto se často velkou měrou podílejí na finální ceně výrobků (viz. Tab. 1).

Významnou součástí logistického řízení je poskytování stanovené úrovně zákaznického servisu. Dopady přepravy na zákaznický servis jsou jedny z nejdůležitějších. Přepravní servis musí splňovat určité podmínky, tou největší je spolehlivost. Mezi další můžeme zahrnout dobu přepravy a pokrytí trhu. Pro odběratele je dále významná pružnost, jak v řešení ztrát, či poškození, tak i v poskytování přepravních služeb.

Na výrobní a obchodní organizace, které chtějí logistické služby poskytovat, klade využití logistiky mnohé požadavky. Snaží-li se firmy o úspěšné působení na trhu, musí se zaměřit na logistické potřeby svých odběratelů, jejich výrobní proces, směnnost, charakter vyráběné produkce apod.

Doprava umožňuje propojení jednotlivých částí logistického řetězce. Tento úkol je pro dopravu podstatně jednodušší, pokud přepravní prostředky mohou plnit i určité funkce manipulační, skladovací a obalové jednotky. (SIXTA, MAČÁT, 2005)

Tab. 1: Skladba logistických nákladů

Činnosti	Podíl nákladů (%)
doprava	29
balení	12
administrativa	11
převzetí a odeslání	8
zpracování objednávky	6
skladování, manipulace, správa, údržba	34

Zdroj: SIXTA, MAČÁT, 2005

1.2.2 Doprava jako významný článek logistického řetězce

V širším pojetí dopravu chápeme jako součást hospodářské infrastruktury s tím, že jejím efektem je přemístění zboží. V užším pojetí je doprava pohyb dopravních prostředků po dopravní cestě. Ekonomická teorie jen dodává, že zboží přepravuje z místa, kde má malý užitek, do místa, kde má užitek velký.

Přepravu není možné skladovat, ale je možné tento efekt měřit. Jednotkou přemístění je jeden tunový kilometr (tkm). Tunový kilometr však ke vzniku potřebuje výkon (efekt) vozidla, tj. táry. Potom je celkový efekt roven:

$$\sum \text{hrtkm} = \sum \text{tkm} + (\text{tkm}/Zd) \cdot t \cdot (1 + \alpha)$$

Kde:

- $\sum \text{hrtkm}$ – výkon hrubých tunových km (čisté a tárové)
 $\sum \text{tkm}$ – výkon v čistých tunových kilometrech (zboží)
 Zd – dynamické vytížení vozidla (s ohledem na vzdálenost přepravy)
 t – tára vozidla (vlastní hmotnost vozidla)
 α – koeficient prázdného běhu vozidla (běh v prázdném stavu)

(STEHLÍK, KAPOUN, 2008)

1.2.3 Klasifikace dopravy

Hlavní úlohou dopravy je přeprava průmyslových a zemědělských výrobků. Dopravu svou kvalitou a rychlostí zefektivňuje a urychluje výrobní proces. V oblasti hmotných statků zabezpečuje přemístění ve všech třech fázích reprodukčního procesu.

Uspokojuje tedy potřeby přemístování:

- Ve sféře výroby – v jednotlivých fázích výroby i mezi jednotlivými fázemi až k finálnímu výrobku.
- Ve sféře oběhu – v rámci požadavků směny zboží.
- Ve sféře spotřeby – umožňuje pohyb výrobků.

(SIXTA, MAČÁT, 2005)

1.2.4 základní pojmy dopravy

Doprava – základní úkon, který představuje převážení nějakého materiálu, nebo něčeho jiného.

Přeprava – je už samotný převoz materiálu mezi stanovenými místy.

Dopravce – je ten, kdo přepravuje materiál a zajišťuje vše potřebné co přepravě předchází, a dále to co je po jejím uskutečnění.

Přepravce – každá smluvní strana (odesílatel i příjemce) mající platnou smlouvu s dopravním podnikem. (PASTOR, 2007)

1.2.5 Dělení dopravy

Doprava je prováděna různými podnikatelskými subjekty, které jsou navzájem propojeny v složitý systém. Dopravní organizace v tomto systému mohou být zaměřeny pouze na určitou dílčí oblast přepravní práce a služeb, které s ní souvisí.

Dopravu členíme podle několika hledisek:

- podle druhu dopravní cesty a používaných prostředků na:
 - železniční (kolejovou)
 - silniční a městskou hromadnou,
 - leteckou,
 - vodní (vnitrozemskou a námořní),
 - kombinovanou (integrovanou) a
 - nekonvenční (pásovou, potrubní atd.),
- podle přemísťovaného objektu na:
 - osobní a
 - nákladní,
- podle vztahu dopravce a přepravce na:
 - veřejnou,
 - neveřejnou a
 - individuální,
- podle místa jejich provozování na:
 - vnitřní (vnitropodnikovou) a
 - vnější (mimopodnikovou),
- podle hromadnosti na:
 - hromadnou a
 - nehromadnou
- podle velikosti zásilky na:
 - celovozovou a
 - kusovou,

- podle pravidelnosti na:
 - pravidelnou a
 - nepravidelnou

(SIXTA, MAČÁT, 2005)

1.2.6 Dopravní síť

Můžeme dopravní síť definovat jako konečnou množinu uzlů a úseků, které nám představují základní pevnou část dopravního systému, kterou představuje infrastruktura dopravních cest sítě. Je důležité, aby dopravní síť byla souvislá, aby pro každou dvojici společných uzlů existovala přinejmenším jedna cesta spojující tyto dva uzly. Každý úsek má svoji určitou hodnotu nebo více hodnot, vyjádřenou ve vhodných jednotkách

Uzel – z určitého hlediska důležité místo v síti, které plní a zajišťuje níže uvedené základní funkce:

- *Vstup* dopravních elementů do sítě, může vstupovat v uzlu, nikoliv v úseku;
- *Výstup* elementů ze sítě;
- *Shromáždování* elementů, za účelem vytvoření dávek, souprav a kompletů;
- *Tvorbu a rušení* (rozpuštění) kompletů.

Úsek – z hlediska dopravní sítě vždy spojuje dva uzly a je jimi z obou stran ohraničen. Délka úseku může být vyjádřena v délkových jednotkách (v km), ale také např. průměrnou dobou (v hodinách nebo minutách) potřebnou k jeho projetí.

(PASTOR, 2007)

1.3 Skladování

Skladování je jedna z nejdůležitějších částí logistického systému. Zaopatřuje uskladnění produktů (např. polotovary, dílů, hotových výrobků) v místech jejich výroby a mezi místem výroby a místem spotřeby. Poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Skladování umožňuje překlenout časový úsek od doručení potřebného materiálu do jeho použití ve výrobě. Výrobní zásoby poskytují neustálou plynulost výroby. (SKLADOVANI.YONIX.CZ online)

Rozeznáváme tři základní funkce skladování:

a) Přesun produktů:

- Příjem zboží – vyložení, vybalení, aktualizace záznamů, kontrola stavu zboží, překontrolování průvodní dokumentace.
- Transfer či ukládání zboží – přesun produktů do skladu, uskladnění a jiné přesuny.
- Kompletace zboží podle objednávky – přeskupování produktů podle požadavků zákazníka.
- Překládka zboží (cross-docking) – z místa příjmu do místa expedice, vynechávání uskladnění.
- Expedice zboží – zabalení a přesun zásilek do dopravního prostředku, kontrola zboží podle objednávek, úpravy skladových záznamů.

b) Uskladnění produktů:

- Přechodové uskladnění – uskladnění nezbytné pro doplňování základních zásob.
- Časově omezené uskladnění – týká se zásob nadměrných (nárazníkové zásoby)

důvody držení: sezónní poptávka
 kolísavá poptávka
 úprava výrobků
 spekulativní nákupy
 zvláštní podmínky obchodu

c) Přenos informací.

Přenos informací se týká stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových prostor (elektronická výměna dat, technologie čárových kódů). (DRAHOTSKÝ, ŘEZNÍČEK, 2003)

1.3.1 Druhy skladů

- Obchodní sklady – charakterizuje je velký počet dodavatelů a odběratelů, kromě skladování je základní funkcí i změna sortimentu.
- Odbytové sklady – určitá forma obchodního skladu, vyznačuje se jedním výrobcem, velmi malým počtem výrobků a větším počtem odběratelů.

- Veřejné a nájemní sklady – zajišťují zákazníkům možnost skladování zboží, nebo pronájmem skladových kapacit, v prvním případě sklad vykonává všechny skladové funkce dle objednávky zákazníka. V případě druhém si zákazník pronajme kapacity, většinou i s vybavením skladu, ale další činnosti si zajišťuje sám.
- Tranzitní (mezi-)sklady – tyto sklady se zřizují především na místech velké překládky s dobrou infrastrukturou, tzn. v přístavech, na železničních překladištích atd. Funkcí tohoto skladu je zboží přijmout, rozdělit a naložit na dopravní prostředek, který zboží přepraví k odběrateli v požadovaném množství.

Konsignační sklady – jsou sklady dodavatele u odběratele, zboží je skladováno na účet a riziko dodavatele, odběratel si zboží odebírá podle vlastní potřeby a v stanoveném časovém odstupu zboží platí. (STEHLÍK, KAPOUN, 2008)

1.3.2 Just-In-Time

Je přístup k výrobě, který podniku umožňuje vyrábět v určeném množství a určeném čase dle požadavků odběratele. JIT je nejznámější logistická technologie běžně využívaná ve skladování. Avšak pro tuto metodu skladování nejsou určeny všechny druhy sortimentu. Vhodné pro JIT jsou produkty s vysokou potřebou, stabilní poptávkou ze strany zákazníka, vysokou hodnotou a vysokým objemem přepravy. (WIKIPEDIA.ORG online)

Z hlediska výrobce můžeme systém fungování JIT shrnout do třech principů (podle Riebesmeier):

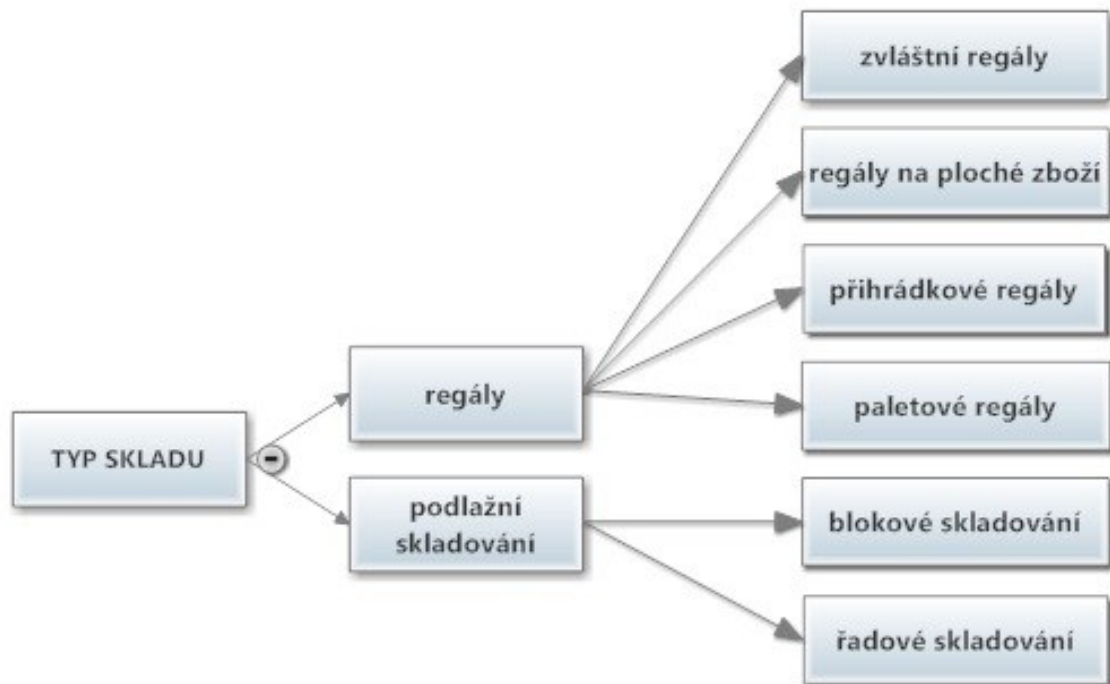
- Základním principem JIT je dohotovovat, přepravovat, připravovat a montovat díly, komponenty a produkty teprve tehdy, když je požaduje poptávající jednotka (externí nebo interní).
- Použití JIT vede k plynulosti toku materiálu a informací, ke zvýšení transparentnosti a disciplíny spotřebitelů, přepravců a dodavatelů, stejně jako k plánovatelné a realizovatelné flexibilitě.
- Uplatnění těchto dvou principů pak vede ke snižování nákladů celkového procesu.

(STEHLÍK, KAPOUN, 2008)

1.3.3 Rozdělení skladů

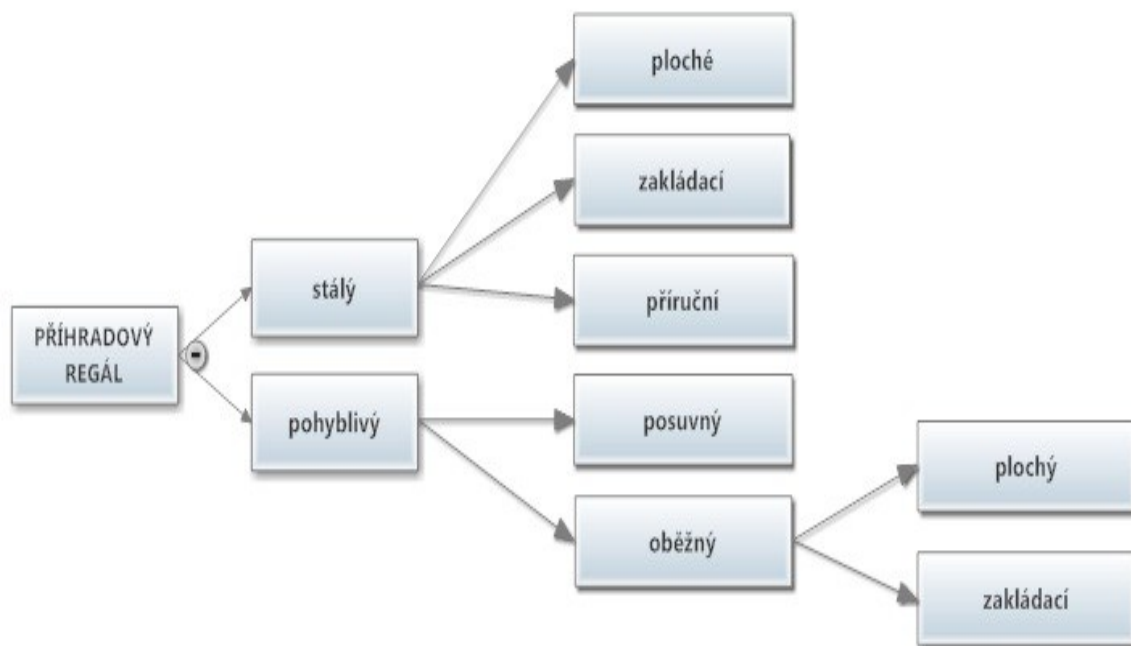
Skladování probíhá ve většině případů v objektech, nebo prostorách k tomu určených, tedy skladech. Sklady můžeme dělit podle různých kritérií, např. dělení podle různých typů skladů (viz. Obr. 1), podle regálových skladů (Obr. 2) a příhradových skladů (Obr. 3).

Obr. 1: Typové rozdělení skladů



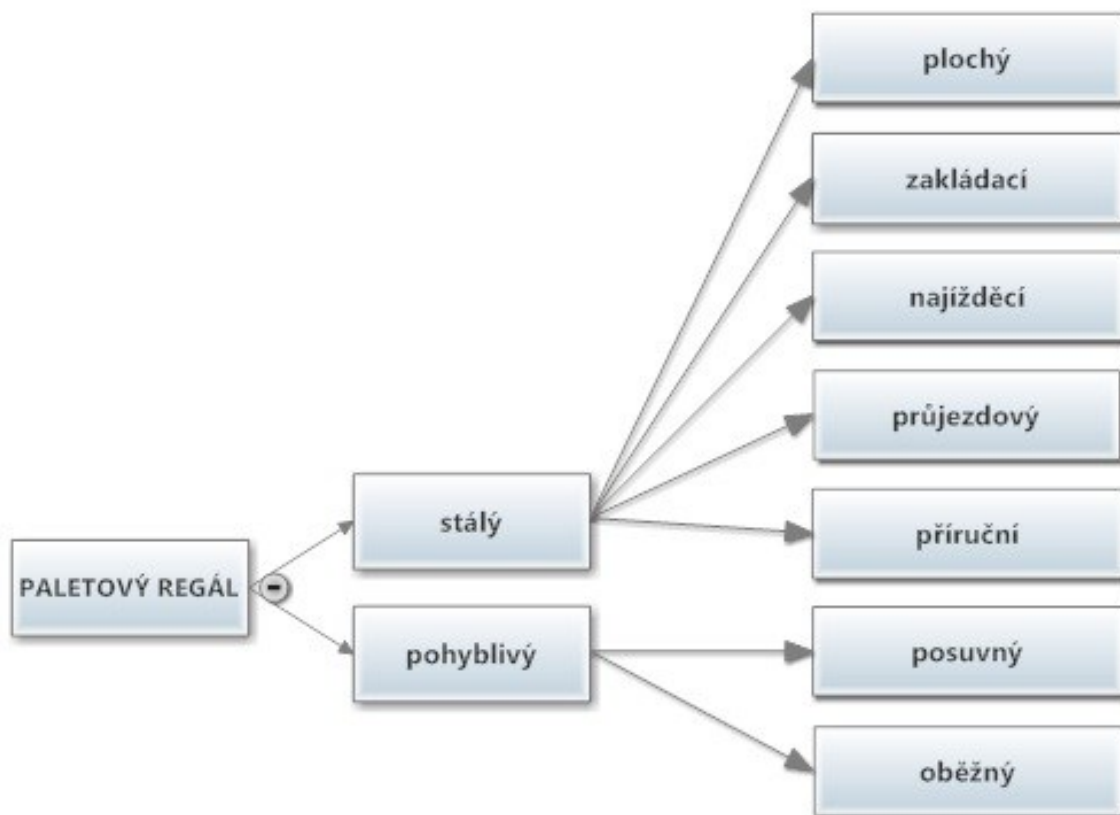
Zdroj: vlastní zpracování podle SIXTA, MAČÁT, 2005

Obr. 2: Dělení příhradových regálových skladů



Zdroj: vlastní zpracování podle SIXTA, MAČÁT, 2005

Obr. 3: Dělení paletových regálových skladů



Zdroj: vlastní zpracování podle SIXTA, MAČÁT, 2005

1.4 Materiál

Při plánování logistických řetězců je nutné mít dobrou znalost o materiálu se kterým bude manipulováno. Proto se provádí klasifikace materiálu, který se roztřídí do skupin zboží s velmi podobnými vlastnostmi. Základní členění materiálu je podle skupenství na:

- pevný (kusový a sypký),
- kapalný a
- plynný materiál.

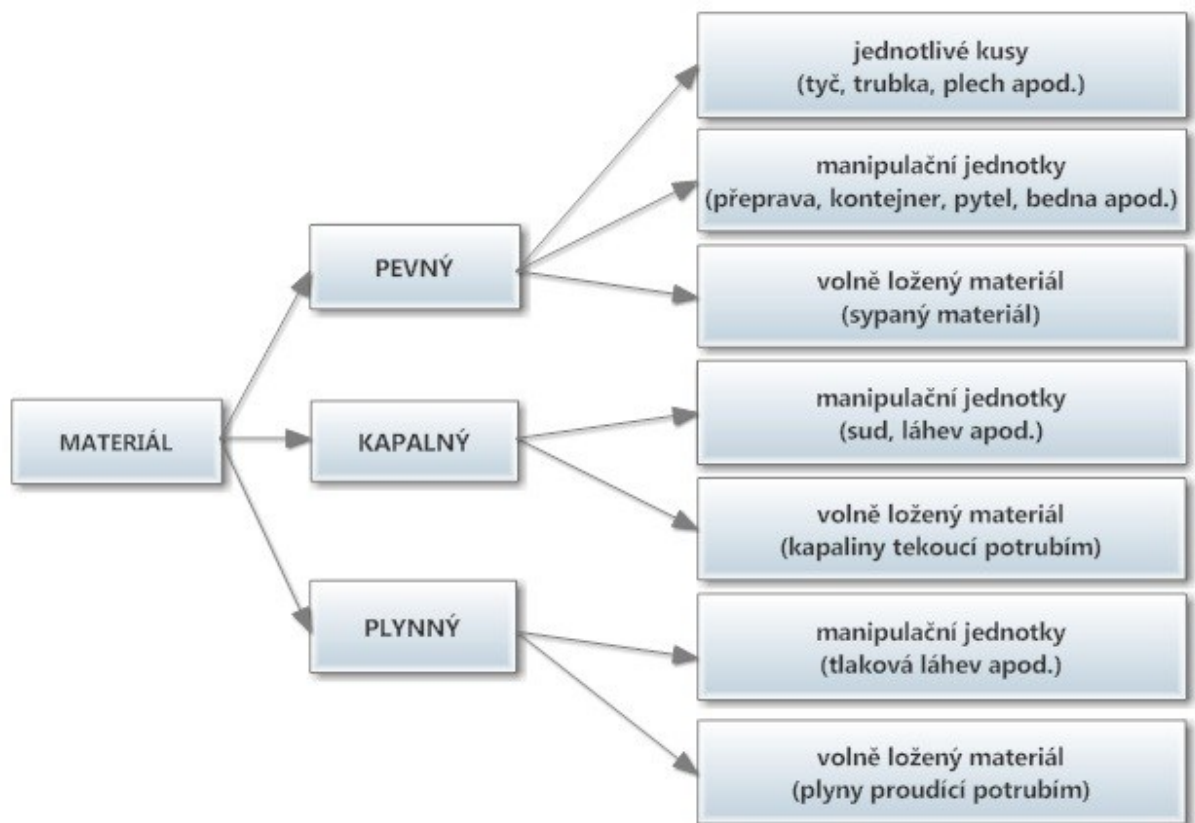
1.4.1 Klasifikace materiálu

Úlohy zabývající se hmotnou stránkou logistických řetězců musí vždy začít odpověděním otázek:

- **co** má být manipulováno, tj. určením bližší specifikace materiálu
- **kolik** je třeba manipulovat, tj. otázky množství
- **jak** je nutno manipulovat, tj. otázky pracovních postupů
- **čím** lze manipulovat, tj. otázky technických prostředků a zařízení včetně jejich lidské obsluhy
- **kde** se má manipulovat (přepravovat, skladovat), tj. otázky výchozích a koncových míst logistického řetězce
- **kdy** má manipulace probíhat, tj. otázky časových požadavků

Z výše uvedených otázek je nejdůležitější v první řadě odpovědět na otázku „co“, pokud se zabýváme pouze jedním druhem materiálu, otázka se redukuje pouze na zjištění charakteristických vlastností tohoto materiálu. (SIXTA, MAČÁT, 2005)

Obr. 4: Jeden ze způsobů dělení materiálu



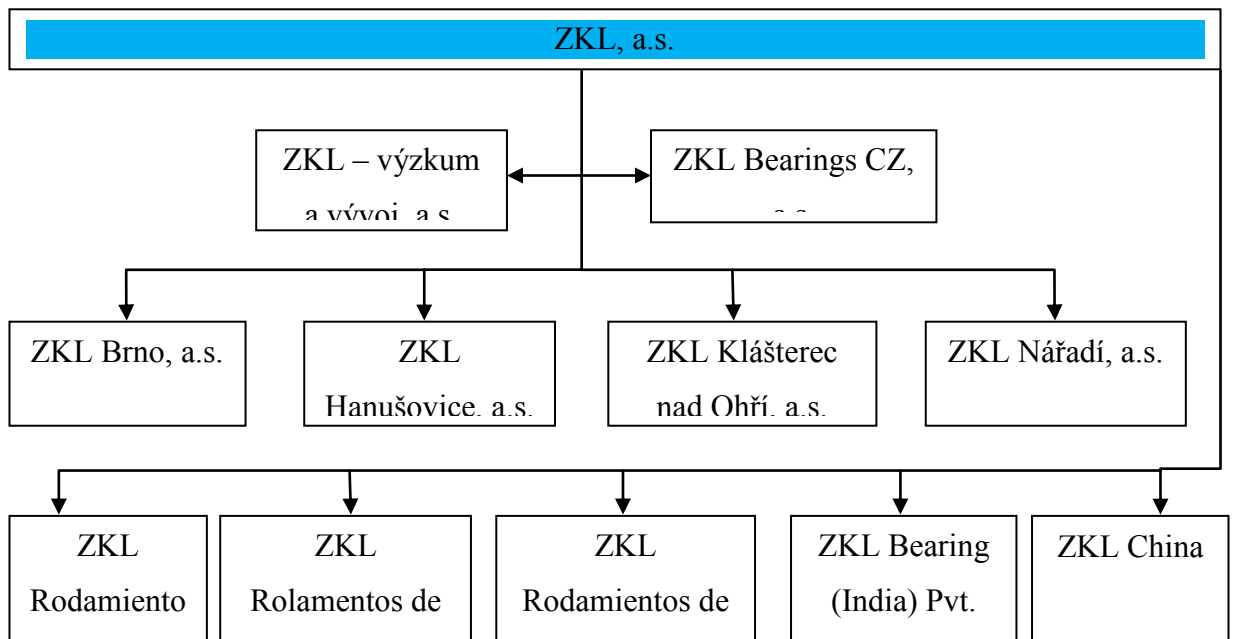
Zdroj: vlastní zpracování podle SIXTA, MAČÁT, 2005

2. Analýza problému

2.1. Charakteristika firmy

Společnost ZKL Brno, a.s., se sídlem Trnkova 111, CZ-632 00 Brno. Jedná se o českou strojírenskou společnost patřící do koncernu ZKL, a.s.. Koncern ZKL je certifikován dle EN ISO 9001:2000, dodavatelé pro automobilový průmysl dle ISO/TS 16 949:2002. Do koncernu ZKL, a.s., patří v rámci České Republiky ještě tři výrobní společnosti ZKL Hanušovice, a.s., ZKL Klášterec nad Ohří a.s., poslední čtvrtá je nevýrobní společnost ZKL Náradí, a.s., ZKL – výzkum a vývoj, a.s., ZKL Bearings CZ, a.s. a ostatní společnosti mimo území ČR. Celková organizační struktura společnosti ZKL, a.s., je znázorněna na obr. 5.

Obr. 5: Organizační struktura koncernu ZKL, a.s.



Zdroj: vlastní zpracování podle ZKL.CZ online

Sídlo společnosti se nachází v Brně, proto i centrální sklad a doprava je převážně orientovaná na ZKL Brno, a.s..

Mezi hlavní cíle společnosti patří zvyšování tržního podílu, ke kterému je důležitá vysoká rentabilita a optimální likvidita. Likviditu a rentabilitu ovlivňuje ve

velké míře logistika, záleží už jen na managementu firmy, jestli ji bude ovlivňovat negativně nebo pozitivně.

Koncern je rozšířen po celé České republice, ale její výroba je zaměřena především na export, do zemí s velkou poptávkou jako je například Indie a Saudská Arábie. V současné době rozšiřuje působnost do zemí s rostoucí ekonomikou, ve které je velký potenciál. Mezi tyto země se řadí Brazílie, Mexiko, Čína a v neposlední řadě Indie. Automotiv patří mezi tři největší oblasti ve strojírenství, proto je zde velká konkurence a klade se velký důraz na kvalitu, cenu, rychlost dodání atd.

V současné době je koncern ZKL strukturován tak, aby mohl efektivně rozvíjet a posilovat svou konkurence-schopnost ve srovnání s předními světovými výrobci ložisek, SKF, Ina, Timken, Koyo, NSK, atd. Disponuje konstrukčně vývojovou základnou, vlastní zkušebnou, dostatečnými výrobními kapacitami, vzdělanými a kvalifikovanými zaměstnanci a dynamicky se rozvíjející po celém světě, která je tvořena sítí prodejních zástupců jmenovaných pro každé teritorium, s ohledem na specifické podmínky každého národního trhu.

ZKL, a.s. se proto nezaměřuje pouze na sériovou výrobu, ve které má velmi dlouhou historii a velké zkušenosti, ale i na kusovou, konkrétně velkorozměrová ložiska do průměru do 1600 mm, u kterých má velké zkušenosti, výrobní kapacity, rozsáhlé KNOW HOW, vynikající kvalitu a přesnost výroby.

Slabou stránkou ZKL Brno, a.s., je špatné, nebo spíše neefektivní využití logistiky podniku. Tento nedostatek možná vyplývá z toho, že se jedná o českou společnost s českým vedením a jak je známo z různých průzkumů, mnoho českým vrcholových manažerů nemá velké zkušenosti s výrobou ze západních vyspělejších zemí (tržní přístup místo sociálního, který byl zaměřen na vysokou míru zaměstnanosti a výroby, nehledě na poptávku), od kterých se máme stále čemu přiučit. Takové řízení firmy není efektivní, a proto se firmy zaměřují na optimální tok materiálu a minimální skladové zásoby – reakce na potřeby trhu.

2.2 Distribuce do podniku

Podnikové oddělení pro dopravu a zásobování výroby polotovary, využívá vlastní dopravu. Doprava je složena z dvou nákladních aut. První, časově i tonážně využívanější a vytíženější auto je Renault Premium s tonáží 10. tun a druhé, menší auto

Renault Midlum s tonáží 3,5 tuny. Nákladní auta společnosti mají relativně malou nosnost a jsou nuceny jezdit na některá místa vícekrát. Tím se samozřejmě radikálně zvyšují náklady, protože zde velkou roli hraje vzdálenost mezi přepravovanými místy. Dokumentace dopravy poukazuje ještě na jiné špatné vytěžování nákladních aut, které však nemají takový dopad na náklady.

Nákladní auta jezdí na některá místa opakovaně, těmito místy jsou Hulín, Hradec Králové, Králův dvůr, Kroměříž, Klášterec, Brno – Modřice, Brno – Slatina a Záchlumí. Nákladní auta jezdí na některá místa opakovaně, protože nepokryjí svoji kapacitou přepravované množství.

Níže jsou grafy a tabulka vytíženosti aut v roce 2010. Auta nejsou využívána v největší míře, v tabulce vidíme, že auto Renault Midlum s tonáží 3,5 tuny v roce 2010 v průměru využívalo svoji kapacitu z necelých 46%, v číslech 1,612 tuny. Kapacitně větší auto Renault Premium s tonáží 10 tun využívalo svoji kapacitu na 51%, v číslech 5,230 tun.

Tab. 2: průměrná měsíční tonáž nákladních aut za rok 2010

Renault Midlum		Renault Premium	
měsíc	průměrná tonáž	měsíc	průměrná tonáž
leden	1,773	leden	5,533
únor	2,042	únor	6,667
březen	2,125	březen	6,483
duben	1,313	duben	5,079
květen	1,185	květen	4,525
červen	1,313	červen	4,868
červenec	1,625	červenec	5,75
srpen	1,755	srpen	4,591
září	1,643	září	4,957
říjen	1,503	říjen	5,08
listopad	1,441	listopad	4,673
prosinec	1,625	prosinec	4,556
průměr	1,612	průměr	5,230

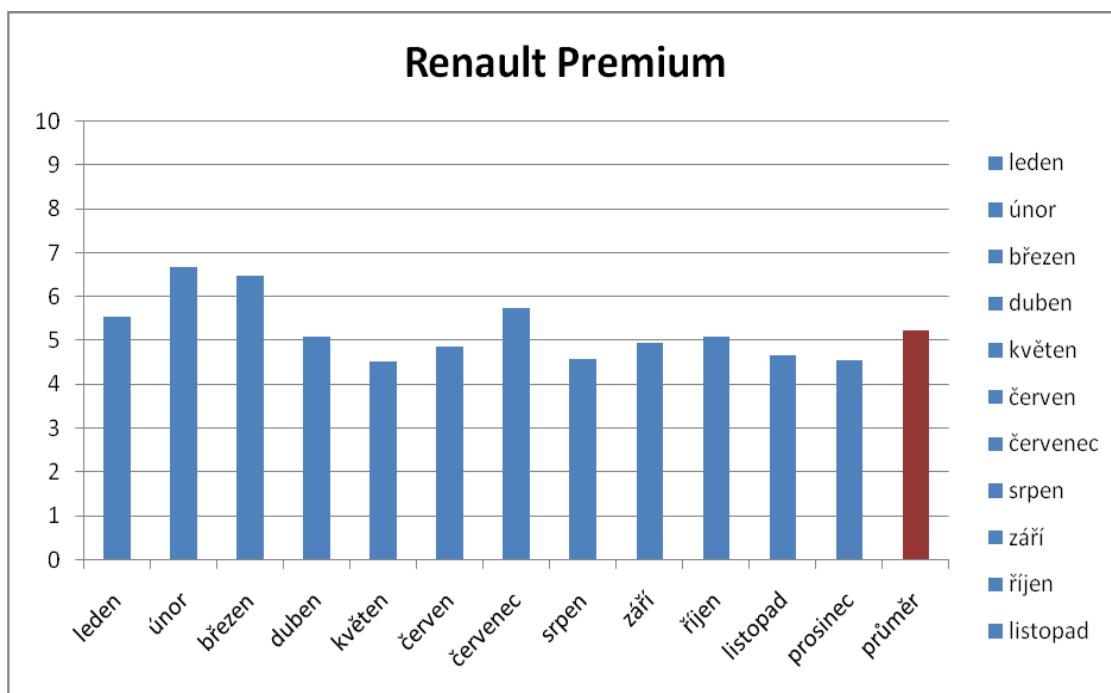
Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 3: ukázka dokumentace Renaultu Premium

den	mésíc	Místo odjezdu		Místo příjezdu	Druh nákladu	Nakládání		Vykládání				Ujeto km		
		Slatina	Brno			hmotnost nákl.	čas příjezdu	čas odjezdu	čas příjezdu	vyloženo tun celkem	doba vykládky	Doba řízení	Doba odpočinku	celkem
25	březen			Brno	Přířezi	10	10	13:00	13:30	10	0,3	0,3	5	5
25	březen	Brno	Modřice		Bedry	10	10	14:00	14:30			0,3	17	17
26	březen	Modřice	KNM		Bedry			3:00	7:00	10	1	4	227	227
26	březen	KNM	Brno		Výkovky	10	10	9:00	13:00	10		4	226	226
30	březen	Brno	Kr. Dvůr		Bedry	2	2	3:30	8:30	2	0,3	4	253	253
30	březen	Kr. Dvůr	Brno		Přířezy	10	10	9:30	13:30	10	0,3	4	253	253
2	duben	Brno	Záchlumí		Plech	8	8	1:00	7:00	8	1	4,5	355	355
2	duben	Záchlumí	Brno		Vyřisky	4	4	7:00	14:00	4	0,3	4,5	355	355
6	duben	Brno	Slatina		Bedry	3	3	6:00	11:00	3	0,3	0,15	5	5
6	duben	Slatina	Brno		Přířezy	4	4	11:00	12:30	4	1	0,15	5	5
7	duben	Brno	Hulín		Bedry	2	2	8:00	9:00	2	1	1	70	70
7	duben	Hulín	Brno		Výkovky	9	9	11:00	12:30	9	1	0,3	70	70
8	duben	Brno	Hulín		Bedry	3	3	6:30	7:30	3	0,3	1	72	72
8	duben	Hulín	Brno		Výkovky	10	10	7:30	10:00	10	1,3	1	72	72
9	duben	Brno	KNM		Bedry	3	3	2:30	6:30	3	1	4	230	230
9	duben	KNM	Brno		Výkovky	10	10	6:30	13:00	10	1	4	230	230
12	duben	Brno	Hulín		Zmetky	1	1	6:00	7:30	1	1	1	70	70

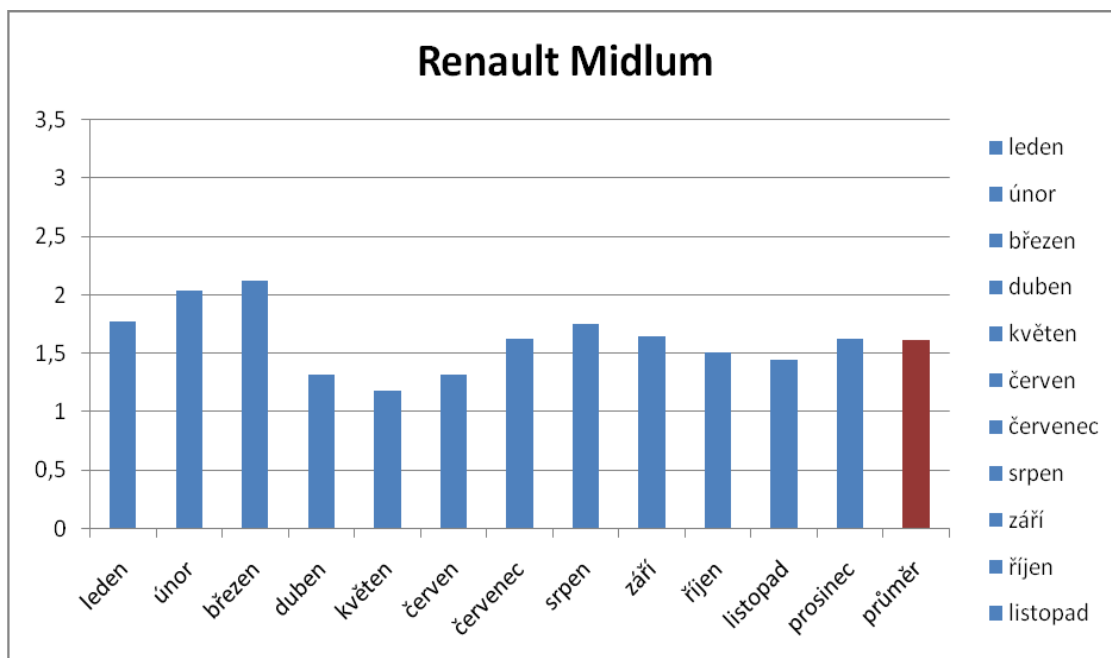
Zdroj: vlastní zpracování

Graf 2: průměrné vytížení Renaultu Premium za rok 2010



Zdroj: vlastní zpracování

Graf 3: průměrné vytížení Renaultu Midlum za rok 2010



Zdroj: vlastní zpracování

2.3 Manipulace a uskladnění materiálu v areálu podniku

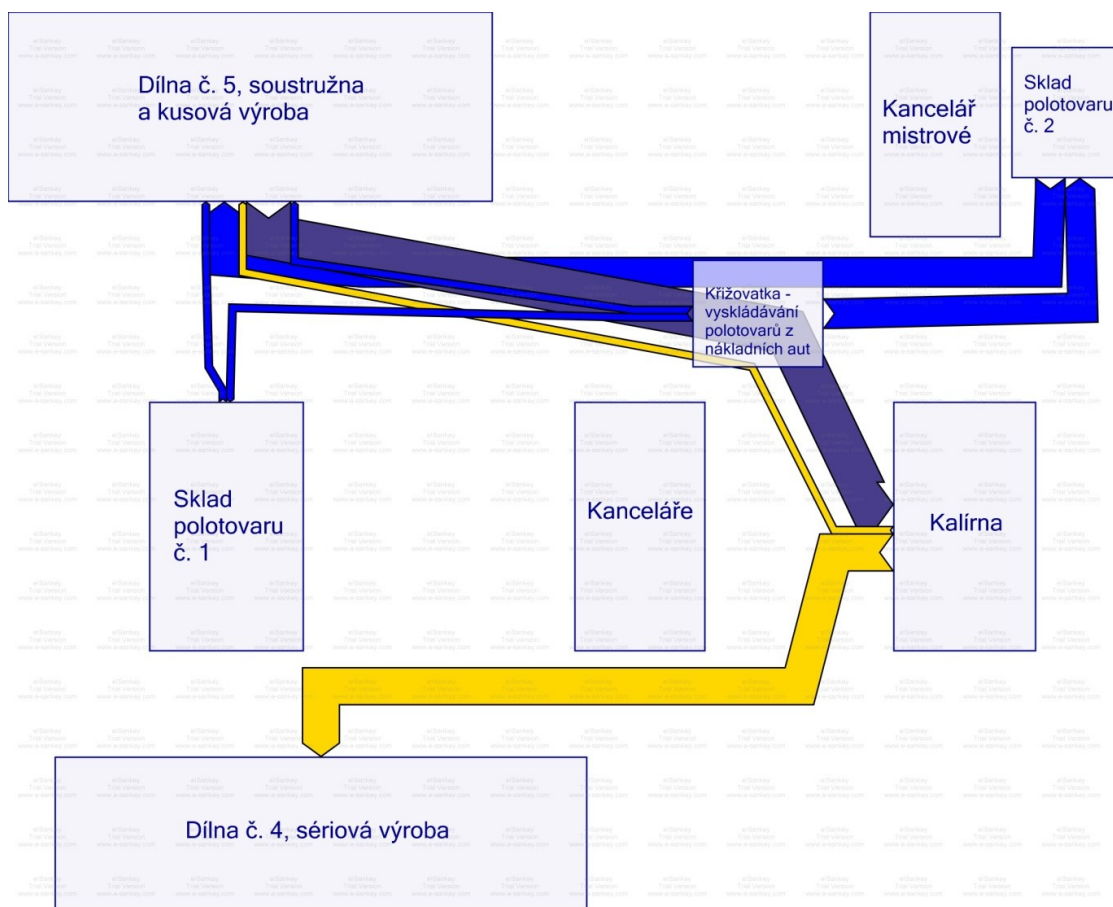
Současný stav manipulace a uskladnění materiálu v podniku je vidět na obrázku č. 6. Z diagramu jsou vidět pohyby pracovníků a přesuny materiálu mezi sklady, dílnami a kanceláři.

Pohyb materiálu probíhá následovně. Nákladní auta, která přivezou materiál se následně vykládají v prostoru křižovatky mezi všemi sklady a naváží se pomocí vysokozdvížných vozíků do volných ploch ve skladu. Přitom větší část materiálu směřuje do venkovního zastřešeného skladu č. 2, před kterým má kancelář mistrová. Menší část materiálu putuje do skladu č. 1 a dílny č. 5, v které se nachází prostory ke skladování. Tento materiálový tok je značen modrou barvou, protože ještě neprošel žádnou technologickou úpravou.

V každém skladu je příjem materiálu, tzn., že se zkontroluje dodané množství, kvalita a podepsané dodací listy, které odnese skladník k mistrové, která přenesse tyto informace o příjmu do informačního systému SAP. Materiál se vydává na základě požadavku – výdejek z plánování výroby, které byly předávány mistrové. Skladník převezme výdejku a bez předem stanoveného systému vyhledá materiál ve skladu, který převezme na dílnu č. 5. Výdeje probíhají i delší dobu, protože místo s uskladněným materiálem není nijak označeno a evidováno, ale spoléhá se pouze na dobrou paměť a zkušenost skladníků. V případě absence kteréhokoliv skladníka je tudíž jasné, že prodlevy a ostatní problémy s výdejem materiálu ještě narůstají.

Ze soustružny se všechny polotovary převáží do kalírny. Z kalírny se malá čas vrací na dílnu č. 5, kde se kromě soustružny nachází, kusová výroba ložisek. Většina polotovarů ale zamíří do dílny č. 4 do sériové výroby.

Obr. 6: pohyb materiálu v ZKL Brno, a.s.



Zdroj: vlastní zpracování

2.4 Současný stav úložných technologií

Další v manipulaci s materiálem, je analýza současných úložných technologií v podniku, převážně regálů pro europalety, které potřebují zvýšit kapacitu, aby se uskladňovaný materiál neskladoval volně na podlaze podniku, ale do regálů. Skladováním do regálu by se také zlepšila vizualizace uskladněného materiálu a snížily by se časové prodlevy v hledání požadovaného materiálu. Tyto regály ušetří místo a tím se zmenší potřebný prostor pro skladování materiálů, protože je možné uložit nad sebe více palet než na podlaze.

V současné době se část europalet skladuje do regálů, avšak většina materiálu se skladuje na podlahu skladu. Na obrázku 8 jde vidět, jakou úsporu plochy nám poskytuje regál europalet. Z obrázku 7 je vidět ukládání ostatního materiálu, který se nevejde do

regálu na podlahu skladu. Skladování tohoto typu snižuje přehlednost skladu a zvyšuje čas při převážení materiálu, nejenom horším vyhledáváním materiálu, ale i manipulací s europaletami. Problém nastává, když potřebujeme materiál, který se nachází u stěny skladu, před kterým jsou uskladněny dvě europalety, které musí skladník nejdříve převézt na stranu, vyzvednout europaletu s požadovaným materiálem, a před odvezením do výroby zbylé dvě europalety vrátit na původní místo.

Obr. 7: sklad v dílně č. 5



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 8: sklad v dílně č. 5



Zdroj: vlastní zpracování

Ostatní materiál se skladuje do speciálních beden, které se skladují na podlahu a na sebe se mohou položit maximálně 4 bedny. V současné době jsou bedny rozmístěny na několika místech firmy, některý materiál je dokonce uložen na zemi bez beden, protože současná kapacita beden nemůže pokrýt všechny materiál. Na obr. 9 je vidět skladování bez využití beden. Obrázky 7-9 jsou ze skladových prostor v dílně č. 5. Venkovní sklad je na obr. 10, který je před kanceláří mistrové.

Obr. 9: sklad v dílně č. 5



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 10: venkovní sklad č. 2



Zdroj: vlastní zpracování

3. Vlastní návrhy řešení

3.1 Návrh distribuce

Nákladní auta firmy jezdí často na stejná místa opakovaně, nebo obě auta ve stejný den. Vybral jsem si tato místa, která jsou naší dopravou nejvytíženější. Vypracoval jsem tabulku 4, ve které jsou vzdálenosti od naší firmy a čas jízdy této trasy.

Tab. 4: Vzdálenosti a časy v km a hod.

	ZKL Brno	
	vzdálenost	čas jízdy
Hulín	73,5	1:15
Hradec		
Králové	153	3:00
Králov dvůr	258	3:45
Kroměříž	60	1:10
KNM	218	3:50
Kláštorec	332	4:30
Brno-Modřice	17	0:20
Brno-Slatina	5	0:20
Záchlumí	353	4:30

Zdroj: Interní materiál společnosti

Použitím kalkulačního vzorce jsem vypočítal náklady na 1 kilometr jízdy aut, které jsou vidět v tabulce č. 5. Z dokumentu jsem vybral trasu do Hulína, která patří k nejvytíženějším a vypočítal cenu za dopravu polotovaru při opakované jízdě do Hulína a porovnal s cenami, které nabízí externí dopravce. Externí dopravce používá návěsy a tím zvyšuje tonáž na 24-26t. Ceník externích dopravců je uveden v tabulce č. 6

Tab. 5: Cena interní dopravy – Kč/km

Vozidlo:	RENAULT Premium	RENAULT Midlum
tonáž	10t	3,5t
Roční odpisy	289 742	0
Spotřeba PHM v Kč/rok	683 100	285 120
litrů na 100 km	30	18
odhad ujetých km za rok	69 000	48 000
cena za 1 litr nafty v Kč	33	33
za rok v litrech	20 700	8 640
Mzda Kč/rok (při 180 hod.)	189 066	175 968
Mzda vč.soc. a zdr. poj.	252 300	238 968
Havarijní Pojištění	23 304	23 772
Povinné ručení	21 969	14 868
Náhradní díly + opravy (rok)	80 000	100 000
STK a emise	2 500	2 000
Cestovné za služební cesty	15 000	8 000
Dalniční známka - mýtné	150 000	58 000
Silniční daň	16 500	7 200
Čistící prostředky (rok)	300	300
Hovorné (mobilní telefon)	400	400
Náklady celkem v Kč	1 554 542	738 628
Náklady na 1 km v Kč v r. 2011	22,50	15,38

Zdroj: vlastní zpracování

Tedy náklady nákladního auta s tonáží 10 tun je 22,50 Kč na 1 km. U menšího auta s tonáží 3,5 tuny je to 15,38 Kč.

3.2 Návrh externí dopravy

Tab. 6: Cena externího dopravce Keil

	4 t	6 t	8 t	24 t
Hulín	2.600,-	3.000,-	3.400,-	4.500,-
Praha	4.500,-	5.000,-	6.000,-	7.800,-
Králův Dvůr	4.900,-	5.500,-	6.300,-	8.000,-
Hradec Králové	3.000,-	3.300,-	3.800,-	4.700,-
Žďár nad Sázavou	2.900,-	3.100,-	3.700,-	4.700,-
Vítkovice	3.700,-	4.200,-	4.900,-	6.500,-
Blansko	1.500,-	1.800,-	2.100,-	2.700,-
Záchlumí	6.800,-	7.700,-	9.000,-	12.000,-
Klášterec nad Ohří	6.500,-	6.800,-	8.000,-	11.000,-
Třinec	3.900,-	4.300,-	4.800,-	6.600,-
Kroměříž	2.600,-	3.000,-	3.400,-	4.500,-
Plzeň	5.700,-	6.200,-	7.400,-	9.600,-
Čejč	2.500,-	2.900,-	3.500,-	4.500,-
Šumperk	2.700,-	3.100,-	3.600,-	4.600,-
Heroltice	3.600,-	4.100,-	4.900,-	6.200,-
Machová	2.900,-	3.200,-	3.600,-	5.100,-
Chomutov	5.800,-	6.400,-	7.600,-	10.000,-
Napajedla	3.300,-	3.600,-	4.400,-	5.900,-
Rájec	1.500,-	1.800,-	2.100,-	2.700,-
Brno a blíž	450,-	500,-	550,-	800,-

zdroj: vlastní zpracování

Cenový návrh externího dopravce freelogistics

Vozidlo 3,5 t:

- Trasa do 100 km: 13,5 Kč /km – placeno v kole zpět do Brna
- Trasa nad 100 km: 15,5 Kč/km

Vozidlo 6 t:

- Trasa do 100 km: 18,- Kč/km – placeno v kole zpět do Brna
- Trasa nad 100 km: 20,- Kč/km

Návěs 26 t:

- Trasa do 100 km: 24,- Kč/km – placeno v kole zpět do Brna
- Trasa nad 100 km: 27,- Kč/km

Porovnání dopravy Brno – Hulín a zpět

Auto 3,5t 6x do Hulína a zpět - odvezeno 21t

$$6 \times 147 \text{ km} = 882 \times 15,38 \text{ Kč/km} = \underline{13\,565,- \text{ Kč}}$$

$$\underline{646,- \text{ Kč/ t}}$$

Freelogistics - návěs 26t:

Trasa do 100 km: 24,- Kč/km – placeno v kole zpět do Brna

$$24 \times 147 \text{ km} = \underline{3\,528,- \text{ Kč}}$$

$$\underline{168,- \text{ Kč/ t}}$$

Keil – návěs 24t:

Návěs – vytížení 4 500,-Kč

21 t 215,-Kč/ t

Dále je vidět porovnání dopravy zboží při jízdě obou aut na jedno místo nákladu, pro stejné zboží a opětovné porovnání s externí dopravou a větší tonáží auta.

Porovnání dopravy Brno – Kr. Dvůr a zpět 1 – 3.9.2010

Auto 3,5t 516 km x 15,38Kč/ km = 7 936,- Kč

Auto 10t 503 km x 22,50Kč/ km = 11 317,- Kč

Auto 10t (následující den) 522 km x 22,50Kč/ km = 11 745,- Kč

Celkem 30 998,- Kč

$$1\,319,- \text{ Kč/ t}$$

Freelogistics

Návěs v kolečku	516 km	x	27Kč/ km	=	13 932,- Kč
23,5 t					593,-Kč/ t
Návěs - vytížení	258 km	x	27Kč/ km	=	6 966,- Kč
					296 Kč/ t

Autodoprava Keil

Návěs - vytížení	8 000 Kč
23,5 t	340 Kč/ t

Z výsledných čísel jde vidět, že externí doprava je výhodnější a podstatně snižuje náklady společnosti. Zrušením vlastní dopravy dále ušetříme zrušením dvou pracovních míst, konkrétně dvou řidičů a jednoho dispečera 63 664 Kč/ měsíčně. Podle zpracovaného znaleckého posudku může společnost získat prodejem aut za Renault Premium 498 500 Kč a za Renault Midlum 68 400 Kč. Obě jsou to doporučené prodejní ceny uvedeny včetně DPH a kupní smlouva k Renaultu Midlum přiložena v příloze.

- úspora – řidiči	2x 21105,- = 42210,-
– dispečer	21454,-
- celkem úspora mezd	63664 Kč/ měsíčně

3.3 Návrh skladových prostor a manipulace s materiálem

Uskladnění a manipulace s materiálem mají v podniku velký potenciál k patřičným změnám vedoucích k zrychlení toku materiálu, zkrácení přepravovaných vzdáleností, snížení skladovacích prostor, snížení počtu pracovníků, tím pádem snížení nákladů související se všemi zmiňovanými podklady. První v řadě je zpracování pohybu a činnosti pracovníků vnitropodnikové dopravy. Zpracovaný dokument obsahuje čas úkonu, prováděnou aktivitu a údaje o místech jednotlivých pohybů pracovníků a přesunu materiálu.

Tab. 7: vzor dokumentace manipulace zaměstnanců vysokozdvížných vozíku s materiálem

Jméno pracovníka:			datum pořízení snímku:	
čas		aktivita	přesun	
od	do		od	do
6:00	6:05	porada s mistrovou a rozdělení práce	----	----
6:06	6:08	přejezd z kanceláře mistrové k nákladnímu autu s materiálem	kancelář	křižovatka
6:09	7:04	skládání polotovarů a převoz do skladu - celkem 11 převozů	křižovatka	sklad č. 2
7:05	7:55	počítání dovezených polotovarů a odsouhlasení množství v dodacím listu	sklad č. 2	----
7:56	8:14	odchod do kanceláře a předání dodacího listu mistrové + převzetí výdejek materiálu	sklad č. 2	kancelář
8:15	8:17	odjezd do skladu	kancelář	sklad č. 3
8:18	8:52	návoz polotovarů do dílny dle výdejky	sklad č. 3	soustružna - dílna č. 5

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 7 jsou vidět pohyby pracovníků mezi sklady, dílnami a kanceláři a časy jednotlivých úkonů. V tabulce je jen ukázka ze snímku pracovního dne pracovníků vysokozdvížných vozíků, který je důležitý pro výpočet přejezdů u pracovníků. Níže je spočítaný celkový čas přejezdu při skládání a převozu materiálu ze skladu na dílnu za současného stavu, který je znázorněn na obr. 6.

Příklad:

Pohyb jednoho skladníka

- jeden průměrný přejezd – 4 min x 30 přejezdů / den = 120 min
- jedna cesta do kanceláře – 6 min x 6 přechodů / den = 36 min

K maximálnímu snížení jednotlivých převozů a přechodů, je zapotřebí zjištění potřebných prostor, dostupné technologie pro ukládání polotovarů, popřípadě najít nových výhodnějších prostor. K zjištění potřebných prostor jsem několikrát sečetl současný stav uskladněných polotovarů ve všech skladech a vypočítal průměrnou skladovou kapacitu, pro kterou je nutné zajistit skladové prostory.

Dalším bodem je analýza současných úložných technologií v podniku, převážně regálů pro europalety, aby se uskladňovaný materiál neskladoval volně na podlaze podniku, ale do regálu. Tyto regály zvětší kapacitu skladu, ušetří místo a tím se zmenší potřebný prostor pro skladování materiálů, protože je možné uložit nad sebe více palet než na podlaze. Vypočteme i prostory které jsou potřebné pro ukládání beden, které se ukládají na podlahu a maximálně 4 na sebe.

Pro všechny výpočty bylo nutné zjistit bezpečnostní předpisy pro uskladnění materiálu na sklad. Po konzultaci s technikem BOZP ohledně šířek uliček, správném umístění a ukotvení regálů, správné rozmístění sektorů pro skladování materiálů atd. je důležité ještě zjistit, které prostory jsou vhodné pro uskladnění materiálu, záleží na velikosti, umístění vzhledem k vzdálenosti od výrobních prostor a prostor pro dovoz materiálu. Po vytipování vhodných prostor a vytvoření grafického návrhu jsem návrh konzultoval s řidiči vysokozdvížných vozíků, konkrétně jaké potřebují optimální volné prostory mezi bednami pro jejich následnou rychlejší a jednodušší manipulaci.

Podle výpočtů stávajícího stavu a využití nových prostor pro skladování je za předpokladu zakoupení nových regálů pro uskladnění europalet a více beden pro materiál, který se ukládá na zem, zrušit sklad č. 2 a přesunout všechny materiál do jednoho skladu.

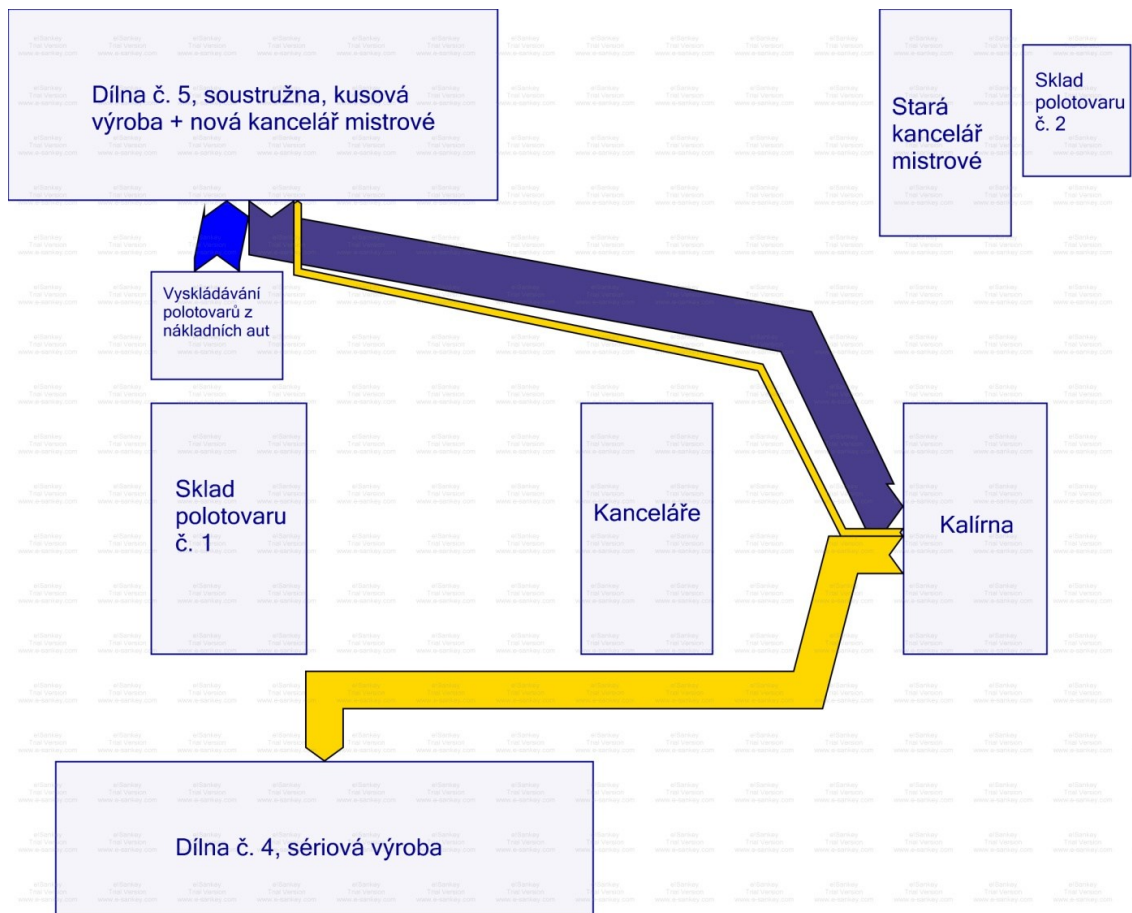
Pro další snížení přejezdových vzdáleností se změní prostor pro vyskladnění nákladních aut - obr. 11. Nákladní auta zajedou až k základně – skladu č. 1 a dílně č. 5, kde se materiál složí a naveze do dílny č. 5, která bude sloužit jako zóna příjmu a jsou zde vyznačené sektory pro skladování materiálu. Materiál se spočítá a porovná se s množstvím na dokumentech dodacího listu. Následně pracovnice vstupní kontroly provede kontrolu dle předepsaného postupu. Po těchto kontrolách se materiál označí skladovými - identifikačními štítky, na kterých je číslo dílů, zakázka, počet ks a potvrzený dodací list o správném počtu dílů a správné kvalitě dodaného materiálu se předá mistrové, která údaje o počtu ks přenesou do informačního systému SAP.

Polotovary uskladněné na dílně č. 5., ve kterém budou vyznačené sektory pro skladování materiálu, dále šachovnicovým systémem označeny skladovací místa v regálech a u vjezdu bude instalována nástěnka, na kterou se do grafického znázornění skladu včetně označených skladových míst označí uložení materiálu. Materiál na nástěnce je označen pomocí barevné pásové magnetky o rozměru 1,5 x 4 cm, na které je opět vypsáno číslo součásti, zakázka a každá barva magnetické pásky označuje rozměrovou řadu výrobku (222 – zelená, 223 – modrá, 294 – oranžová atd.).

Toto barevné rozlišení umožňuje rychle vyhledávání uskladněného materiálu. Předpokládané vyhledávání na nástěnce s uloženým materiálem a přemístění magnetek bude asi 15 min a dále proběhne pouze vyskladnění materiálu. Každý skladník provede průměrně 2 výdeje po 6 položkách. Předpokládaná úspora jednoho skladníka je 54 min/den.

Výdej materiálu ze skladu probíhá na základě vystavených požadavků z výroby – výdejek, které jsou předávány skladníkům a ti požadované součásti vyhledají na nástěnce, vyskladní a převezou do výroby na označené místo „Vstupní materiál“ a potvrzený dodací list o převzetí materiálu skladník předá mistrové, která přenesení informace o výdeji do informačního systému SAP.

Obr. 11: navrhovaný materiálový tok ZKL Brno, a.s.



Zdroj: vlastní zpracování

Příklad:

Pohyb jednoho skladníka

- jeden průměrný přejezd - $2 \text{ min} \times 30 \text{ přejezdů/den} = 60 \text{ min}$
- jedna cesta do kanceláře - $2,5 \text{ min} \times 6 \text{ přechodů/den} = 15 \text{ min}$

Před změnami jednomu skladníkovi - řidiči vysokozdvížného vozíku zabral průměrný přejezd 120 minut, v současné době po přemístění skladů a vyskladňovacích prostor se průměrný přejezd zkrátí na 60 minut. U cesty do kanceláře se z původních 36 minut sníží čas na 15 minut. Celková úspora u průměrných přejezdů u jednoho skladníka je 60 minut a u cest do kanceláře je snížena o 21 minut. Celková úspora času je 81 minut.

Úspora času u průměrných přejezdů, můžeme dále vyčíslit peněžně, jako úsporu za pohonné látky do vysokozdvížných vozíků. Vysokozdvížné vozíky jsou poháněny

kovovými LPG lahvemi s 10kg čistého propanu, cena za LPG láhev je 288,32 Kč/ks. Jenda LPG láhev vydrží pohánět vysokozdvížený vozík 5 hodin.

Výpočet:

$60 \text{ min.} * 21 \text{ dnů} * 5 \text{ skladníků v měsíci} = 6300 \text{ min.} / 60 = 105 \text{ hodin}$

$105 \text{ hodin} / 5 \text{ hodin (výdrž LPG láhve)} = 21 \text{ láhve na měsíc}$

$21 * 288,32 = 6\,054,72 \text{ Kč}$

Měsíční úspora činí 21 LPG láhví, za současné ceny 288,32 Kč/ks je měsíční úspora u vysokozdvížených vozíků 6 054,72 Kč.

Tab. 8: návrh manipulace s materiálem zaměstnanců vysokozdvížených vozíků

Jméno pracovníka:			datum pořízení snímku:
čas			
od	do	aktivita	délka činnosti
10:00	10:12	vyhledávání materiálu 22214CJ-2	12
10:12	10:15	Vyskladnění materiálu	3
10:15	10:23	vyhledávání materiálu 29430EM-1	8
10:23	10:27	vyskladnění materiálu	4
10:27	10:32	vyhledávání materiálu 32214EM-2	5
10:32	10:35	vyskladnění materiálu	3
10:35	10:41	vyhledávání materiálu 29222EJ-1	6
10:41	10:44	vyskladnění materiálu	3
10:44	10:55	vyhledávání materiálu 29224EJ-1	11

Zdroj: vlastní zpracování

3.4 Celkové úspory času

Ve skladech pracuje 5 skladníků, kteří jsou zároveň řidiči vysokozdvížených vozíků. Níže je výpočet návrhu úspory času skladníka. Při přejezdech a přechodech jeden skladník ušetří denně 81 minut. Při vyhledávání materiálu je úspora 54 minut.

Vypočet:

Úspora času jednoho skladníka:

- při přejezdech a přechodech $81 \text{ min.} * 21 \text{ dnů} * 5 \text{ skladníků} = 8\,505 \text{ min} = 141,75 \text{ hod.}$
- při vyhledávání materiálu $54 \text{ min} * 21 \text{ dnů} * 5 \text{ skladníků} = 5670 \text{ min.} = \underline{94,55 \text{ hod}}$
- CELKEM
236,25 hod.

Průměrná pracovní doba skladníka - $8,5 \text{ hod.} * 21 \text{ dnů} = 178,5 \text{ hod}$

Úspora na pracovníka - $236,25 \text{ hod.} / 178,5 \text{ hod.} = 1,32$

Po výpočtu celkových úspor při přejezdech, přechodech a vyhledávání materiálu jsme uspořili 236,26 hodin na měsíc. Časový fond skladníka je 178,5 hodin na měsíc. Tím ušetříme jednoho skladníka a zůstatkový čas můžeme rozložit mezi zbývajících 4 skladníky, kteří mohou v ušetřeném čase vykonávat ještě jinou práci.

Úspora LPG lahví	6 054,72 Kč
Úspora jednoho skladníka	16 844 Kč
Celková měsíční úspora	22 898 Kč

Celková měsíční úspora v oblasti manipulace s materiálem je 22 898 Kč za měsíc, která se skládá z úspory 21 propanových LPG lahví, které slouží jako pohon pro vysokozdvížné vozíky a úspory za zrušení pozice jednoho skladníka.

3.5 Zhodnocení návrhové části

Navržením zavedení externí dopravy, která nám při přepravách na pravidelná místa dokáže velmi snížit náklady. Jako příklad je snížení nákladů na trase Brno – Hulín, při převozu 21 tun na vzdálenosti 147 kilometrů, kde naše doprava stojí 645 Kč/t a cena prvního navrhovaného externí dopravce Freelogistics je 168 Kč/t, což je snížení

o 70%. Druhý příklad je trasa Brno – Králův Dvůr, při převozu 23,5 tuny na vzdálenosti 516 kilometrech. Zde vlastní doprava vychází na 1 319Kč/t a externí doprava Freelogistics je 593 Kč/t a to je úspora 55% nákladů. Při zrušení vlastní dopravy a zrušení pozic dvou řidičů a dispečera dosáhneme měsíční úspory 63 664 Kč.

V části manipulace s materiálem a uskladnění dosahujeme úspor zrušením dvou skladů a zavedením jednoho skladu, tím se sníží přepravované vzdálenosti na minimum a úspora za pohonné látky vysokozdvížných vozíků je 6 054,72 Kč měsíčně. Dále zavedením magnetických nástěnek ve skladu a barevným značením materiálu a zkrácením přejezdových vzdáleností ušetříme jednu pozici skladníka, tj. 16 844 Kč za měsíc.

Závěr

V bakalářské práci jsem se zabýval optimalizací procesu dopravy, manipulací s materiálem a jeho skladováním. Optimalizací těchto logistických procesů je možné snížit náklady a tím zvýšit zisk. Zpracování tohoto tématu je však náročné, protože doprava a skladování je z finančního hlediska velká položka v logistickém odvětví podniku a kladou se na ni velké požadavky.

První část práce slouží jako teoretický podklad k vyhotovení analytické a návrhové části. V teoretické části jsou popsány základní definice a význam logistiky, klasifikace dopravy a její rozdělení. Dále skladování, jeho druhy, rozdělení a poslední část, materiál a jeho klasifikace.

V další části je zpracován současný stav ve firmě, konkrétně kapacita využití vlastní dopravy, přesněji dvou nákladních aut a jejich nepravidelné využívání. Vyskladnění materiálu z nákladních aut a jeho uskladnění do třech od sebe vzdálených skladů.

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnocení současného stavu a navržení řešení, které zajistí vyšší efektivnost, tedy navržení optimálních nákladů na dopravu do podniku, manipulaci s materiálem a v poslední řadě snížení nákladů na skladování.

Po výpočtech a analýzách jsem se dostal k tomu, že jde v dopravě ušetřit nemalé finanční prostředky na dopravu materiálu, při využití externí dopravy. Dále zredukováním skladů na pouhý jeden se radikálně sníží přepravované vzdálenosti a tím se ušetří pohonné látky pro vysokozdvížné vozíky a ušetří čas skladníků. Tyto návrhy byly zpracovány s pomocí informací získaných od firmy.

Seznam použité literatury

Knižní zdroje

- [1] DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B. *Logistika: procesy a jejich řízení*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0
- [2] PASTOR, O., TUZAR, A. *Teorie dopravních systémů*. 1. vydání. Praha: ASPI, 2007. 307 s. ISBN 978-80-7357-285-3.
- [3] PERNICA, Petr. *Logistický management: Teorie a podniková praxe*. 1. vydání. Praha: Radix, 1998. 660 s. ISBN 80-86031-13-6.
- [4] PERNICA, P. *Logistika pro 21. století: (supply chain management)*. 1. vydání. Praha: Radix, 2005. 569 s. ISBN 80-86031-59-4.
- [5] SIXTA, J., MAČÁT, V. *Logistika - teorie a praxe*. 1. vydání. Brno: Computer Press 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3
- [6] STEHLÍK, A. KAPOUN, J. *Logistika pro manažery*. 1. vydání. Praha: Ekopress, 2008. 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.
- [7] SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada, 2007. 452 s. ISBN 978-80-247-1992-4.

Internetové zdroje

- [1] Organizační struktura koncernu ZKL, a.s. [online]. 2012 [cit. 2012-05-20]. Dostupné z: <http://www.zkl.cz/cs/o-nas/organizacni-struktura-koncernu-zkl#zklas>
- [2] Typické rozložení logistických nákladů. [online]. 2012 [cit. 2012-05-20]. Dostupné z: http://www.logistika.cz/images/logisticke_naklady.gif
- [3] Just in time. [online]. 24. 4. 2012 [cit. 2012-05-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Just_in_time

Seznam tabulek

Tab. 1: Skladba logistických nákladů	15
Tab. 2: průměrná měsíční tonáž nákladních aut za rok 2010	27
Tab. 3: ukázka dokumentace Renaultu Premium	28
Tab. 4: Vzdálenosti a časy v km a hod.	34
Tab. 5: Cena interní dopravy – Kč/km	35
Tab. 6: Cena externího dopravce Keil	36
Tab. 7: vzor dokumentace manipulace zaměstnanců vysokozdvizných vozíku s materiálem	39
Tab. 8: návrh manipulace s materiálem zaměstnanců vysokozdvizných vozíků	43

Seznam obrázků

Obr. 1: Typové rozdělení skladů.....	21
Obr. 2: Dělení příhradových regálových skladů.....	22
Obr. 3: Dělení paletových regálových skladů.....	22
Obr. 4: Jeden ze způsobů dělení materiálu	24
Obr. 5: Organizační struktura koncernu ZKL, a.s.	25
Obr. 6: pohyb materiálu v ZKL Brno, a.s.....	31
Obr. 8: sklad v dílně č. 5	32
Obr. 9: sklad v dílně č. 5	33
Obr. 10: venkovní sklad č. 2	33
Obr. 11: navrhovaný materiálový tok ZKL Brno, a.s.	42

Seznam grafů

Graf 1: Složky logistických nákladů.....	13
Graf 2: průměrné vytížení Renaultu Premium za rok 2010.....	29
Graf 3: průměrné vytížení Renaultu Midlum za rok 2010.....	29

Seznam příloh

Příloha 1: Kupní smlouva Renaultu Midlum

Příloha 2: Předávací protokol

Přílohy

Příloha 1: Kupní smlouva Renaultu Midlum

Kupní smlouva

1. ZKL Brno, a.s.

se sídlem: Trnkova 111, 632 00 Brno

IČ: 25507851

DIČ: CZ25507851

zastoupená: Ing. Michalem Zafirelisem – výkonným ředitelem společnosti, na základě plné moci ze dne 1. 9. 2009, jejíž kopie je nedílnou součástí této smlouvy jako její Příloha č. 1

Společnost je zapsána v OR u Krajského soudu v Brně od 17. 11. 1997, oddíl B, vložka 2474

(dále jen prodávající)

a

2. Latrans, s.r.o.

se sídlem: Šolní 850, 664 37 Kuřim

IČ: 26952297

DIČ: CZ26952297

Zastoupená: p. Landa Pavel

Společnost je zapsána v OR u Krajského soudu v Brně

(dále jen kupující)

uzavřeli dne 12. 1. 2012, za podmínek dále dohodnutých, v souladu s ustanovením §409 a násl. zákona č. 51/3/1992 Sb., obchodního zákoníku, ve znění pozdějších změn a doplňků, tuto kupní smlouvu:

I.

Prohlášení prodávajícího

Prodávající tímto prohlašuje, že je výhradním vlastníkem nákladního automobilu tovární značky Renault Midlum 135.08/ B P 4X2 (42AEA3), rok výroby 2000, datum uvedení do provozu květen 2000, identifikační číslo vozidla (VIN) VF642AEA000000259, počet najetých kilometrů 407 585,-, včetně původní výbavy od výrobce (dále také jen „předmět koupě“). Prodávající dále prohlašuje, že na předmětu koupě neváznou žádná věcná břemena ani zástavní práva ani žádná jiná práva třetích osob a že jeho vlastnické právo není ani jiným způsobem omezeno. Současně kupující prohlašuje, že se žádným právním úkonem učiněným po nabytí předmětu koupě nezbavil svého práva s ním neomezeně nakládat.

II

Předmět smlouvy

Prodávající touto smlouvou na straně jedné prodává kupujícímu nákladní automobil specifikovaný v Článku I. této smlouvy a kupující na straně druhé tento nákladní automobil do svého výlučného vlastnictví kupuje a přijímá a současně se zavazuje zaplatit prodávajícímu kupní cenu ve výši a v termínu dohodnutých dále v této kupní smlouvě. Předmět koupě je převáděn se všemi právy a povinnostmi, součástmi a příslušenstvím.

III.

Kupní cena a platební podmínky

1. Kupní cena výše specifikovaného předmětu koupě byla smluvními stranami stanovena na základě objednávky číslo ... ze dne ve výši **Kč 57.000,- bez DPH**. K této ceně bude účtováno DPH ve výši 20 %, tj. DPH ve výši Kč 11.400,-, **celková kupní cena včetně DPH tedy činí 68.000,-Kč.**
2. Kupní cenu se kupující zavazuje zaplatiti prodávajícímu na základě daňového dokladu vystaveného prodávajícím nejpozději do 17. ledna 2012 včetně, přičemž smluvními stranami bylo dohodnuto, že kupní cena za předmět koupě uvedená na daňovém dokladu je splatná nejpozději do 14-ti dnů ode dne jeho vystavení.
3. Kupní cenu zaplatí kupující bezhotovostně převodem na bankovní účet prodávajícího vedený u České spořitelny, a.s., č. účtu: 1417182/0800, VS č. faktury, nejpozději do 31. ledna 2012. V případě prodlení kupujícího s úhradou kupní ceny je prodávající oprávněn požadovat po kupujícím úrok z prodlení ve výši 0,02 % z nezaplacené částky za každý započatý den prodlení s úhradou kupní ceny.

IV.

Přechod vlastnického práva

Vlastnické právo k předmětu koupě přechází na kupujícího okamžikem úplného zaplacení kupní ceny.

V.

Odhlášení na nového zákazníka

Na požádání kupujícího – Latrans, s.r.o. bude nákladní auto odhlášeno a na koncového zákazníka:

.....
.....

VI.

Prohlášení kupujícího

Kupující tímto prohlašuje, že byl podrobně seznámen s technickým stavem předmětu koupě, jeho obsluhou, a že s ním byla provedena zkušební jízda. Se stavem vozidla, který odpovídá stáří a opotřebení vozidla kupující souhlasí a v tomto stavu kupující

předmět koupě od prodávajícího do svého vlastnictví kupuje a přebírá. Prodávající předá předmět koupě kupujícímu v den podpisu této smlouvy oběma smluvními stranami, přičemž o předání a převzetí předmětu koupě bude sepsán předávací protokol podepsaný oběma smluvními stranami.

Kupující dále potvrzuje, že ke dni podpisu této smlouvy převzal od prodávajícího originál VTP č. AO 872527, 2 ks originálních klíčů k vozidlu, servisní knížku jakož i další věci uvedené v předávacím protokolu. Zároveň tímto bere na vědomí, že změnou vlastníka zaniká pojištění povinného ručení vozidla, a že je povinen vozidlo pojistit.

VII.

Závěrečná ustanovení

1. Prodávající prohlašuje, že mu nejsou známy žádné skryté vady prodáváného automobilu.
2. Tato smlouva je vyhotovena ve dvou stejnopisech, z nichž po jednom obdrží každá ze smluvních stran.
3. Tato smlouva se řídí příslušnými ustanoveními Občanského zákoníku v platném znění.
4. Smluvní strany se dohodly, že odhlášení prodávajícího a zápis kupujícího jako nového držitele do evidence Dopravního inspektorátu a do technických průkazů zajistí prodávající. Kupující vystavil a podepsal plnou moc ke všem úkonům souvisejících s výše popsányými zápisy.
5. Smluvní strany prohlašují, že si tuto kupní smlouvu řádně přečetly a že odpovídá projevu jejich vůle, což stvrzují svým podpisem.

V Brně dne 12. 1. 2012

.....
.....
prodávající

.....
.....
kupující

Předávací protokol

Předávající:

ZKL Brno, a. s.

Jedovnická 8, 628 00 Brno

IČ: 25568353

zastoupená:

a

Přebírající:

.....

.....

Dnešního dne předávající předal a přebírající převzal:

Osobní automobil:

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. tovární značka | Renault |
| 2. typ/model | Midlum 135.08/ B P 4x2 (42AEA3) |
| 3. rok výroby | 2000 |
| 4. Číslo karoserie (VIN) | VF642AEA000000259 |
| 5. Číslo motoru | 83MO405285 |
| 6. RZ | 4B4 2342 |

Technickou dokumentaci k osobnímu automobilu

- | | |
|------------------------------|------------|
| 1. číslo technického průkazu | AO 872527 |
| 2. číslo OTP | UAB 829901 |
| 3. STK platná do: | 1.6.2011 |
| 4. emise platné do | 28.5.2011 |
| 5. evidenční kontrola | |
| 6. technický průkaz orig. | |
| 7. servisní kniha | |
| 8. návod k obsluze | |

Vybavení vozidla

.....
.....
.....
.....
.....
.....

V Brně dne

.....
předávající

.....
prebírající