



Ekonomická  
fakulta  
Faculty  
of Economics

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Studijní program: Ekonomika a management  
Obor: Řízení a ekonomika podniku

Bakalářská práce

# Analýza skladového systému ve vybraném podniku

Vypracoval: Vítězslav Bäuml  
Vedoucí práce: Ing. Radek Toušek, Ph. D.

České Budějovice 2014

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vítězslav BÄUML**  
Osobní číslo: **E10198**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**  
Název tématu: **Analýza skladového systému ve vybraném podniku**  
Zadávající katedra: **Katedra řízení**

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

Cíl práce:

Analýza aplikovaného skladového systému u zkoumaného subjektu se zaměřením na hmotné a informační toky, skladové procesy, logistické náklady a relevantní logistické ukazatele, dále stanovení kritických faktorů z hlediska řízení a provozu skladu a provedení návrhů na odstranění kritických faktorů systému.

Metodika práce:

Prostudovat literární prameny ve vztahu k oblasti logistiky a skladových technologií. Po stanovení teoreticko metodologických východisek je nezbytné získat podkladová data prostřednictvím řízených rozhovorů, přímého zúčastněného pozorování, časového snímkování, zpracování údajů z provozní evidence zkoumaného subjektu, příp. aplikovat funkčně vypracovaný dotazník. Po utřídění získaných dat se soustředit na komparaci relevantních ukazatelů daného skladového systému. Závěrem provést interpretaci zobecněných poznatků pro praxi.

Rámcová osnova:

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

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **30-50 str.**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

**BAZALA, J. a kol. Logistika v praxi. Praktická příručka manažera logistiky.**

**Praha: Verlag Dashöfer, 2003. ISBN 80-86229-71-8.**

**DRAHOTSKÝ, I. a B. ŘEZNIČEK. Logistika. Procesy a jejich řízení. Brno:**

**Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.**

**GROS, I. Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. Praha: Grada**

**Publishing, 2003. ISBN 80-247-0421-8.**

**PERNICA, P. Logistika pro 21. století. Supply Chain Management. 1. - 3. díl.**

**Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.**

**SIXTA, J. a V. MAČÁT. Logistika. Teorie a praxe. Brno: CP Books, 2005.**

**ISBN 80-251-0573-3.**

**VANĚČEK, D. Logistika. České Budějovice: Ekonomická fakulta JU, 2008.**

**ISBN 80-7040-323-3.**

**Logistika. Praha: Economia. ISSN 1211-0957.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Radek Toušek, Ph.D.**

Katedra řízení

Datum zadání bakalářské práce: **15. února 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2013**

doc. Ing. Ladislav Rojínek, Ph.D.  
děkan

L.S.

doc. Ing. Darja Holátová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. února 2012

## Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....

Vítězslav Bäuml

## Poděkování

Děkuji vedoucímu práce Ing. Radku Touškovi, PhD. za odbornou pomoc při zpracování této bakalářské práce. Zároveň děkuji Ing. L. Křížkovi, řediteli pro logistiku společnosti HP TRONIC, spol. s.r.o. a panu J. Kalvasovi, vedoucímu depa v Plané nad Lužnicí za jejich cenné rady, čas a spolupráci při řešení této práce.

## Obsah

1.	Úvod.....	1
2.	Literární přehled .....	2
2.1	Pojem logistika a jeho historie .....	2
2.2	Definice logistiky .....	4
2.3	Logistické činnosti, systémy a jejich členění .....	5
2.4	Oblast vlivu logistiky .....	8
2.5	Logistické prvky, logistické řetězce.....	9
2.5.1	Logistický prvek .....	9
2.5.2	Logistický článek a řetězec .....	10
2.6	Skladování.....	12
2.6.1	Základní pojmy .....	12
2.6.2	Charakter a význam skladování .....	12
2.6.3	Systém tahu a systém tlaku ve skladování.....	14
2.7	Funkce skladu v logistickém systému .....	15
2.8	Velikost a počet skladů .....	16
2.8.1	Velikost skladu .....	16
2.8.2	Počet skladů .....	17
2.9	Členění skladů.....	19
2.9.1	Podle konstrukce.....	19
2.9.2	Podle technologického vybavení .....	19
2.9.3	Podle průtoku zboží .....	20
2.9.4	Podle jejich funkce.....	20
2.9.5	Podle jejich vlastnictví.....	21
2.10	Klasifikace skladového prostoru .....	21
2.10.1	Měření produktivity skladových operací .....	22
2.11	Způsoby uložení materiálu .....	22
3.	Metodika .....	24
3.1	Cíl práce .....	24
3.2	Použité techniky sběru dat .....	24
3.2.1	Řízené rozhovory .....	24
3.2.2	Přímé zúčastněné pozorování .....	24

3.2.3	Data z podnikové evidence .....	25
3.3	Metodický postup .....	25
4.	Charakteristika zkoumané společnosti .....	26
4.1	Základní údaje o společnosti HP TRONIC .....	26
4.2	Depo Planá nad Lužnicí .....	27
5.	Výsledky .....	27
5.1	Logistické prvky .....	28
5.1.1	Aktivní prvky .....	28
5.1.2	Pasivní prvky .....	30
5.2	Logistické procesy .....	31
5.3	Logistické a ekonomické ukazatele .....	33
5.4	ABC analýza skladovaných položek .....	35
5.5	Návrh na optimalizaci umístění materiálu .....	36
5.5.1	Výpočet časů vychystání .....	36
5.5.2	Varianta umístění A .....	40
5.5.3	Varianta umístění B .....	41
6.	Závěr .....	42
7.	Summary .....	43
8.	Přehled použité literatury .....	44
9.	Seznam obrázků a tabulek .....	46
10.	Seznam příloh .....	47
11.	Přílohy .....	48

## 1. Úvod

Logistika se řadí mezi relativně mladé vědní disciplíny. Výrazněji se prosazuje až v počátcích padesátých let 20. století hlavně kvůli skutečnosti, že koncentrace výrobních kapacit překračuje možnosti dosavadních způsobů distribuce hotových výrobků. Začíná se klást důraz na procesy přemístění zboží ke konečnému zákazníkovi.

Logistika je komplexní řetězec činností, které začínají u dodavatele surovin, transformují materiál na hotové výrobky, jež jsou poté distribuovány zákazníkům s cílem maximálně uspokojit jeho požadavky. Zjednodušeně řečeno se logistika zabývá pohybem zboží a materiálu z místa vzniku do místa spotřeby a s tím souvisejícím tokem informací. Vztahuje se ke všem složkám oběhového procesu, zejména dopravy, řízení zásob, manipulace s materiálem, balení, distribuce a skladování. Hlavním úkolem je zajistit správné materiály na správném místě, ve správný čas, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím ziskem.

Skladování je jedním z nejdůležitějších článků logistického řetězce. Potřeba uskladnit zboží se objevuje jak v průběhu výroby, tak při distribuci hotových výrobků. Ve skladovaných zásobách jsou často vázány velké objemy finančních prostředků, které by jinak mohly být použity pro generování zisku. Cílem řízení skladových zásob je celkovou výši zásob snižovat a zároveň zvyšovat jejich obrátku.



## 2. Literární přehled

### 2.1 Pojem logistika a jeho historie

Pojem logistika jako takový je velmi starý - má kořeny až ve starověkém Řecku, konkrétně ve slově LOGOS, které se dá přeložit jako slovo, řeč, rozum nebo počítání. V té době pojem označoval počítání s čísly. Slovní základ logos se také objevuje v mnoha dalších souvisejících pojmech. Například úředníci ve starověkých Aténách byli nazýváni logistes. Výrazem logismus byly myšleny počty, výpočty, úvahy či myšlenky a pojem logistikon vyjadřoval důmysl a rozum. Slovním obratem logisticke bylo míněno počtářské umění. (Stehlík, 1997)

V 15. - 16. století logistika označovala převážně praktické počítání s čísly. V průběhu času se pojem vyvíjel a na počátku 20. století je logistika chápána jako matematická logika. V současnosti se již od tohoto chápání slova upustilo. (Sixta, Mačát, 2010)

Vznik logistiky jako druhu činnosti je spojován s ranými počátky organizovaného obchodu, předmětem podrobnějšího zkoumání se stává až počátkem 20. stol.

Velký význam logistika našla ve vojenské oblasti. Již v dobách byzantské říše byl předmět logistiky charakterizován jako nutnost zvládnout pohyby vojska, pohyby materiálu a munice a to zejména tak, aby daný objekt byl v pravý čas na správném místě. (Kortschak 1995)

V 19. stol. švýcarský generál AntioneHenri Jomini v práci "Náčrt vojenského umění" popisuje důstojnickou funkci "major generál de logis", která dle Kortschaka (1995) označuje "důstojníky, kteří zajišťují ubytování a tábory pro útvary, určují pochodové směry při přesunech a upřesňují je podle místních podmínek."

Toto pojetí logistiky se ujalo zejména v oblasti vojenského námořnictva USA. Americká armáda často operovala ve velkých vzdálenostech od domoviny, zejména efektivnímu řízení logistických operací bývá připisován velký podíl na vítězství spojeneckých vojsk ve druhé světové válce. (Vaněček, Kaláb, 2003)

V současnosti (dle NATO) vojenská logistika zahrnuje vývoj, konstrukci, skladování, přepravu a překládku vojenské techniky, zřizování, provoz a rušení zařízení vojenských staveb, přepravu osob (vojáků a pomocného personálu) včetně odsunu a zdravotnického zabezpečení.

Skutečnost, že účinné uplatnění logistiky a souvisejícího matematického aparátu, mělo významný vliv na výsledek druhé světové války vedlo po jejím konci k rozšíření logistiky mimo vojenskou sféru. Vzniká hospodářská logistika. Prvenství v praktickém použití logistiky patří Spojeným státům Americkým, kde zahrnovala zejména přesun surovin a zásobování malého počtu velkých aglomerací po rozlehlém severoamerickém kontinentu. (Sixta, Mačát, 2010)

Lambert, Stock & Ellram (2000) uvádějí, že významný zlom ve vývoji logistiky nastává v 50. letech 20. století, kdy dochází k uvolňování metod operačního výzkumu pro veřejnost. Pro rozvoj logistiky vznikají tyto významné podněty:

- vývoj a využití elektronického zpracování dat;
- matematické modely;
- důraz na potřeby zákazníků - koncepce marketingu;
- rozšiřování trhu (nadmárodní měřítko);
- intenzivní tlak na zisky;
- nárůst významu distribuce ;
- vliv distribučních nákladů na zisk;
- rozšíření počtů variant výrobků a jejich stálé inovace;
- objev systémové teorie a teorie řízení.

V 70. - 80. letech 20. století dochází k úspěšné aplikaci logistiky v Evropě. V této době se logistika soustředila zejména na dopravu, oběh a skladování - tedy na fyzickou stránku oběhu - odtud výraz "Physical Distribution Management".

V 90. letech se na logistiku nahlíží jako na integrovaný systém, jehož nedílnou součástí jsou informační toky. (Sixta, Mačát, 2010)

## 2.2 Definice logistiky

Mnoho autorů uvádí různé pohledy na logistiku. Uvedu jen některé vybrané, které byly publikované v předchozích letech.

Ihde (1972) ji definuje jako: "Systém tvorby, řízení, regulace a vlastního průběhu materiálového toku, energií, informací a přemístování osob"

Podle Pfohla (1985) je logistika: "Souhrn činností, kterými se utvářejí, řídí a kontrolují všechny pohybové a skladovací pochody. Souhrou těchto činností mají být efektivně překlenuty prostor a čas."

Výše uvedené definice od zahraničních autorů kladou důraz zejména na systémové pojetí logistiky. Tyto citace nalezneme v publikaci prof. Jindry z VŠE v Praze. Dále uvedu hodnotné definice, jež uvedli čeští autoři publikací věnujících se problematice logistiky.

Gros (1994) označuje logistiku jako "Postup, jak řídit proces plánování, rozmístování a kontroly materiálových a lidských zdrojů vázaných ve fyzické distribuci výrobků odběratelům, podpoře výrobní činnosti a nákupních operací."

Podle Pernici (1994) je to pak "disciplína, která se zabývá řízením toku materiálu v čase a prostoru, a to v komplexu se souvisejícími toky informací a v pojetí, které zahrnuje fyzickou i hodnotovou stránku pohybu materiálu (zboží).

V jiné své publikaci pak Pernica (1998) uvádí "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."

Evropská logistická asociace uvádí pod pojmem logistika:

"Organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí konče tak, aby byly splněny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích."

Z výše uvedených definic vyplývá zejména, že logistika:

- klade důraz nejen na materiálový tok, na navazující informační tok a zejména jejich řízení, koordinaci a synchronizaci;
- překračuje hranice podniku - zabývá se uvedenými procesy od dodavatele surovin či součástek do podniku a jejich cestu až k odběrateli;
- posuzuje tyto procesy z hlediska místa, času, prostoru;
- upřednostňuje spokojenost zákazníků;
- hledá optimální výši nákladů - kompromis mezi stupněm uspokojení zákazníka a logistickými náklady podniku.

Po shrnutí významů různých definic pak Vaněček (2008) logistiku charakterizuje jako: "Usměrňování materiálového a s ním souvisejícího informačního toku od dodavatele surovin, přes výrobce, až ke konečnému spotřebiteli s cílem maximálně uspokojit zákazníka při vynaložení přiměřených nákladů."

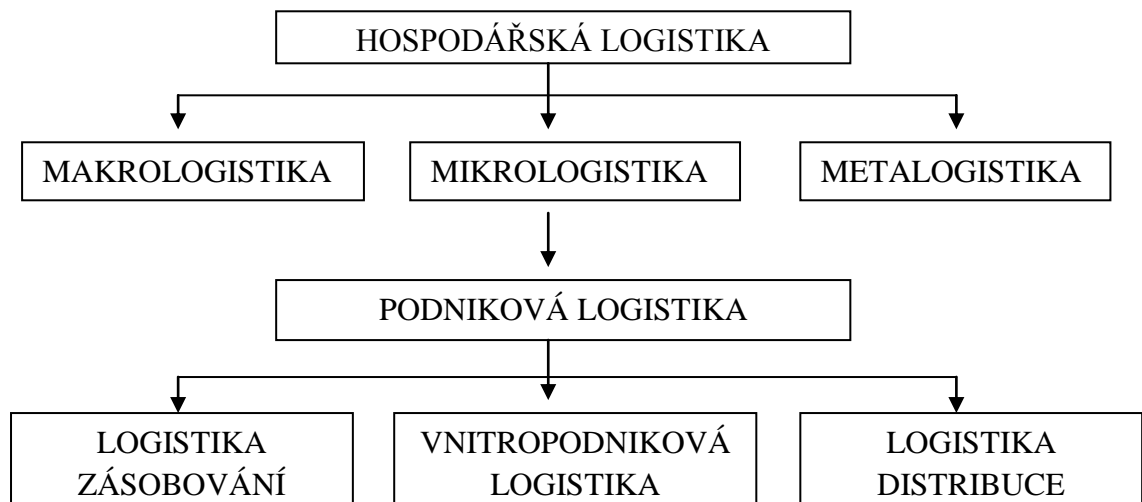
Cíle logistiky by měly vycházet z cílů podniku a být podřízeny požadavkům zákazníka.

## **2.3 Logistické činnosti, systémy a jejich členění**

Logistické činnosti jsou činnosti netechnologického charakteru. Při zpracování materiálu se nemění jeho fyzikální ani chemická podstata. Pokud je sdruženo více logistických činností, hovoříme o logistických procesech (například o skladovacích procesech - naskladňovaná, vyskladňování, expedice, atd.).

Realizace logistických činností a procesů probíhá v rámci logistických systémů, které mají strukturu sítě. Ta se skládá z uzlů a vazeb mezi uzly. Jednotlivé procesy v logistickém systému tvoří tok (materiálový, informační, finanční). Logistický systém je možné rozdělit na dílčí subsystémy z pohledů různých odborníků nebo hospodářských zájmů. (Vaněček, 2008)

Obrázek 1: Základní dělení logistiky



Zdroj: Sixta, J. & Mačát, V. (2010). *Logistika - teorie a praxe*. Brno: Computer Press

- makrologistický systém - dopravní systém v regionu, národní systém nebo světové hospodářství. Patří k němu silniční, kolejová, vodní, vzdušná dopravní síť a také procesy veřejné a individuální dopravy osob a zboží;
- jako mikrologistický systém bývá označován logistický systém podniku nebo jeho subsystém. Vztahuje se k němu veškerá realizovaná doprava do podniku a mimo něj. Dále pak skladovací a manipulační procesy v podniku;
- u metalogistických systémů dochází k propojení logistických systémů více podniků, což je předpokladem pro tvorbu logistických řetězců. (Sixta, Mačát, 2010)

Vaněček (2008) uvádí další možné dělení logistiky na subsystémy. Jsou to například subsystémy nákupu, výroby, distribuce nebo subsystémy zboží, osobní dopravy, informace a komunikace. Dále také materiálový subsystém, který zahrnuje informační tok, plánovací a řídicí subsystém, jenž obsahuje plánování, řízení i kontrolu a informační subsystém (evidence údajů, zajištění jejich zpracování, přenos a vykazování). V neposlední řadě pak uvádí rozdělení na logistiku průmyslovou neboli výrobní, která obsahuje logistické procesy v oblasti výroby - týká se převážně zásobování surovinami a výrobními prostředky včetně jejich dopravy, přesuny materiálu při výrobním procesu až po výstup zboží a logistiku obchodní (oběhovou), jenž zahrnuje - pohyb zboží od výroby až po konečného zákazníka (odbyt, doprava, velkoobchodní i maloobchodní činnosti).

Občas se uvádí jako samotný subsystém logistika dopravní.

Existence mnoho způsobů členění logistiky může často nesprávně naznačovat, že je i více logistik, což by vyvracelo její systémové pojetí. Takové členění logistiky na dílčí subsystémy by mělo pouze napomáhat lepšímu pochopení celé problematiky nebo k usnadnění analýzy konkrétního subsystému. Je tedy třeba neopomenout fakt, že všechny dílčí subsystémy budou vždy součástí velkého celku a tento fakt je potřeba brát v potaz i při práci s jednotlivými subsystémy. (Lambert, Stock & Ellram, 2000)

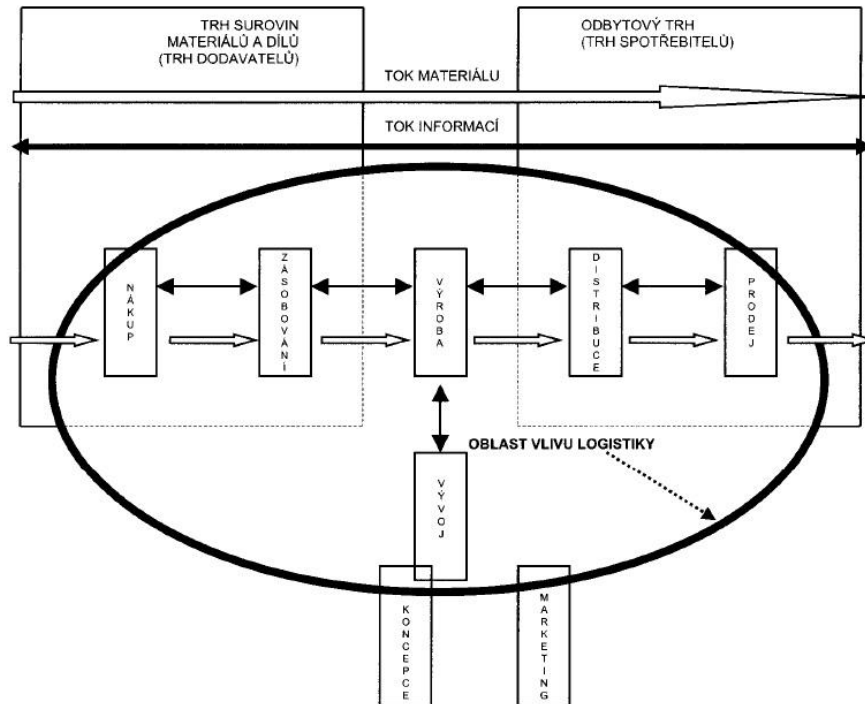
Mezi americkými autory logistických publikací je rozšířeno toto rozdělení logistického systému:

1. Zhodnocovací proces (podpora výroby, distribuce) = vztažen k materiálovému toku, od nákupu surovin až po prodej zboží zákazníkovi;
2. Informační proces = cílem je poskytnout dostatek informací pro sladění jednotlivých operací v logistickém procesu. Např.: předpovědi poptávek zákazníků po určitých výrobcích, zpracování objednávek, plánování výroby, plánování potřeb zásob a kapacit.

## 2.4 Oblast vlivu logistiky

Logistika je velmi komplexní a značně zasahuje do ostatních sfér. Na obrázku níže můžeme vidět oblast jejího vlivu v oblasti řízení materiálu ve výrobním podniku.

Obrázek 2: Oblast vlivu logistiky



Zdroj: Sixta, J. & Mačát, V. (2010). *Logistika - teorie a praxe*. Brno: Computer Press.

## 2.5 Logistické prvky, logistické řetězce

### 2.5.1 Logistický prvek

Pernica (1994) označuje logistický prvek jako "určitou část logistického systému, která je na dané rozlišovací úrovni nedělitelná a zároveň není podrobně zkoumána z hlediska technických detailů, vnitřního uspořádání aj." Logistické prvky jsou charakterizovány funkcí a jejich hlavními parametry (např. činnosti, význam, rozměry, výkonnost, atd.). Rozlišujeme aktivní a pasivní prvky.

- Aktivní logistické prvky jsou technické prostředky a zařízení, které v kombinaci s pasivními prvky realizují netechnologické operace jako jsou například: balení, tvorba manipulačních jednotek, nakládání, překládání, vykládání, kontrola, sběr a přenos informací, atd. Jako aktivní prvky označujeme dopravní prostředky, vysokozdvizné vozíky, počítače, či nástroje pro dálkový přenos zpráv. Pracovník, který obsluhuje aktivní prvek, je považován za jeho nedílnou součást; (Pernica, 1994)
- Pasivní logistické prvky jsou přepravovány, manipuluje se s nimi nebo se skladují. Jsou to např. suroviny, materiál, polotovary, nedokončené výrobky, hotové výrobky, ale i informace, které provázejí jejich pohyb. Často se pasivní prvky souhrnně označují jako zboží. (Pernica, 1994)

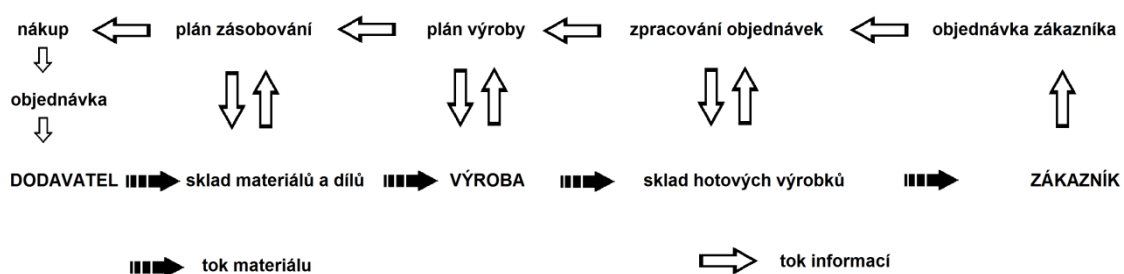
Je nutné, aby byly v subsystémech logistického řetězce aktivní i pasivní prvky zkombinovány způsobem, při němž bude dosaženo optimální koordinace.



## 2.5.2 Logistický článek a řetězec

Logistický řetězec chápeme jako proces přemísťování. Je to ucelené přemísťování hmotné i nehmotné stránky při pohybu materiálového toku mezi dílčími články výroby, dopravy i obchodu. Hmotnou stránku zahrnuje přesun zboží - surovin, výrobků, odpadů a obalů, případně i osob a energie. Nehmotnou stránkou rozumíme přesun informací, který je nutný, aby se mohl uskutečnit přesun hmotné stránky. Do nehmotné stránky zahrnujeme i pohyb peněz v bezhotovostní formě. (Pernica, 1994)

Obrázek 3: Schéma materiálového a informačního toku



Zdroj: Vlastní zpracování

Mezi články logistického řetězce řadíme především továrny, dílny, výrobní linky, sklady surovin, sklady materiálů a polotovarů, sklady hotových výrobků. V případě dopravy by to byly přístavy, letiště, terminály, železniční stanice, velkoobchodní sklady i maloobchodní prodejny. Logistický článek zpravidla obsahuje více logistických prvků. (Vaněček, 2008)

Příklady některých logistických řetězců:

Tabulka 1: Logistické řetězce

Číslo	Dodavatel	Výroba	Sklad výroba	Sklad velkoobchod	Maloobchod prodejny	Sklady zásilkových velkoobchodů	Konečný spotřebitel
1	x	x	x				
2	x	x	x	x	x		x
3	x	x		x	x		x
4	x	x	x		x		x
5	x	x			x		x
6	x	x	x			x	x
7	x	x				x	x

Zdroj: Vaněček, D. (2008). *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská Univerzita

Tabulka 1 znázorňuje některé typy logistických řetězců. Písmeno x v řádku značí přítomnost logistického článku v řetězci. Mezi nejčastější řetězce patří č.3, kde hlavní články jsou dodavatel surovin - výrobce - velkoobchod - maloobchod - konečný spotřebitel.

PERNICA (1994) charakterizuje tři odlišné typy logistických řetězců:

1. Řetězce s přetržitými kroky;

V řetězci jsou přítomny sklady a mezisklady, kde je tok zastaven (např. sklad surovin, sklad hotových výrobků) a odkud se vyřizují objednávky zákazníka. Výroba je velkokapacitní - tím je dosaženo snížení cen surovin a materiálu. Mezi dílčími články je uplatňován push princip.

2. Řetězce s kontinuálními toky;

Sklady jsou značně redukovány. Uplatňuje se systém Just-in-time. Výroba je v menších dávkách a musí být schopna pružně reagovat na požadavky zákazníka. Uplatňován je pull princip.

3. Řetězce se synchronním tokem.

Řetězec je tvořen dodavatelem surovin, výrobcem a zákazníky. Je utvořen řídicí článek, který shromažďuje veškeré potřebné informace a na jejich základě synchronizuje veškeré procesy v řetězci dle požadavků zákazníka. Předpokladem je informační systém, automatická identifikace a elektronická výměna dat.

## **2.6 Skladování**

Skladování je nedílnou součástí každého logistického systému. Tvoří spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky. (Sixta, Mačát, 2010)

Lambert, Stock & Ellram (2000) chápají pod pojmem skladování „tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby, a poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů.“

### **2.6.1 Základní pojmy**

Vaněček (2008) uvádí, že "Sklad je objekt, článek logistického řetězce, popřípadě prostor používaný ke skladování, vybavený skladovací technikou a zařízením, který poskytuje managementu informace o podmínkách a rozmístění skladovaných produktů."

Skладиště je pouze objekt nebo prostor určený pro ukládání zásob. Na rozdíl od skladu nemá přidružené činnosti.

Skladová technologie je soubor zařízení a postupů, zajišťujících efektivní uložení zásob a umožňující pohotovou expedici v požadovaném sortimentu a jakosti.

Skladové hospodářství je využívání peněžních a věcných prostředků k pořizování a uchovávání zásob. (Líbal, Kubát, 1994)

### **2.6.2 Charakter a význam skladování**

Skladování zajišťuje uskladnění produktů ve všech fázích logistického procesu. Podnik skladuje dva základní typy zásob:

- suroviny, součástky a díly - ve fázi zásobování;
- hotové výrobky ve fázi distribuce;

- zásoby materiálů určených k likvidaci či recyklaci (malý podíl na celkových zásobách). (Sixta, Mačát, 2010)

Důvody, které vedou podniky k držbě zásob jsou různé. Lambert, Stock & Ellram (2000) uvádějí:

1. Snaha o dosažení úspor nákladů na přepravu;
2. Snaha o dosažení úspor ve výrobě;
3. Využití množstevních slev (při nákupu většího množství produktů) nebo nákupy do zásoby;
4. Snaha udržet si dodavatelský zdroj;
5. Podpora podnikové strategie v oblasti zákaznického servisu;
6. Reakce na měnící se podmínky na trhu (např. sezónnost, výkyvy poptávky, konkurence);
7. Překlenutí časových a prostorových rozdílů, které existují mezi výrobcem a spotřebitelem;
8. Dosažení nejmenších celkových nákladů logistiky při současném udržení požadované úrovně zákaznického servisu;
9. Podpora programů JIT u dodavatelů nebo zákazníků;
10. Snaha poskytovat zákazníkům komplexní sortiment produktů, nejen jednotlivé výrobky;
11. Dočasné uskladnění materiálů, které mají být zlikvidovány nebo recyklovány (tj. reverzní logistika).

Skladování má v logistickém systému podniku velmi důležitou roli. Za pomoci dalších logistických činností vytváří požadovanou úroveň zákaznického servisu. Evidentní rolí skladování je uskladnění produktů. Skladování avšak zahrnuje také rozdělování produktů do menších balení, konsolidaci nebo sdružování výrobků a také informační služby. (Drahotský, Řezníček, 2003)

Sklady se ve větší míře začínají využívat jako průtokové body, nikoliv místa úschovy. V některých případech se dokonce úplně obcházejí - například plánované dodávky přímo k zákazníkům. Zásoby často podniky nahrazují informacemi. To jim dovolí nakupovat v menší míře a používat sklady pouze jako konsolidační body, tím získají výhodnější přepravní sazby a zvýší úroveň zákaznického servisu. (Sixta, Mačát, 2010)

Cílem systému je dosáhnout rychlých, efektivních přesunů zboží a současného poskytování přesných informací o skladovaných položkách.

Podle odhadů na světě existuje více než 750 000 skladovacích zařízení od drobných skladů a garáží až po nejmodernější profesionálně řízené sklady. (Lambert, Stock & Ellram, 2000)

### **2.6.3 Systém tahu a systém tlaku ve skladování**

Tradiční metodou (distribuce) je systém tlaku - push system. Výroba je plánovaná na základě kapacity výrobního závodu. Vyrábí se na sklad a počítá se s tím, že se produkce prodá. Pokud se produkce pomaleji prodává, začne se hromadit ve skladu výrobního závodu. V případě, že nelze urychlit odbyt produkce a dosáhnout tím rovnováhy nabídky s poptávkou, výrobní závod zpomalí tempo výroby. Skladování tedy slouží k obsažení nadměrné produkce.

Současné systémy tlaku (pull systémy) jsou závislé na informacích - důležité je stálé monitorování poptávky. Nevytvářejí se rezervy - sklady slouží jako průtokové centrum, které nabízí vyšší úroveň zákaznického servisu, neboť přesouvá produkty blíže k zákazníkovi. (Sixta, Mačát, 2010)

## 2.7 Funkce skladu v logistickém systému

Lambert, Stock & Ellram (2000) rozeznávají následující tři základní funkce logistiky:

1. Funkce přesun produktů, kterou lze dále členit na:

- Příjem zboží - zahrnuje fyzické vyložení nebo vybalení z přepravního prostředku, aktualizaci skladových záznamů, kontrolu stavu zboží - zda je poškozeno a kontrola počtu zboží podle průvodní dokumentace;
- Transfer nebo ukládání zboží - přesun produktů do skladu, uskladnění a jiné přesuny;
- Kompletace zboží podle objednávky - přeskupování produktů podle požadavků zákazníka;
- Překládka zboží (cross-docking) - vynechání uskladnění zboží, produkty se překládají z místa příjmu rovnou do místa expedice;
- Odesílání zboží (expedice) - zahrnuje balení zásilek a jejich následný přesun do dopravního prostředku, kontrolu zboží podle objednávek a úpravy skladových záznamů.

2. Uskladnění produktů:

- Přejícné uskladnění podporuje funkci přesunu produktů. Patří sem pouze uskladnění produktů, které je nezbytné pro doplňování základních zásob;
- Časově omezené uskladnění - týká se zásob, které jsou nadměrné vzhledem k potřebám běžných. Tyto zásoby nazýváme pojistné nebo nárazníkové a jsou vytvářena z několika důvodů - například: kolísavá poptávka, sezónní poptávka, úprava výrobků (ovoce, maso), spekulativní nákupy nebo nákupy do zásoby, atd.

3. Přenos informací:

Přenos informací probíhá současně s přenosem a uskladněním produktů. Včasné a přesné informace jsou klíčovým prvkem při řízení všech skladovacích aktivit. Pro zdárný provoz skladu jsou důležité informace o stavu zásob, stavu zboží v pohybu, o

umístění zásob, vstupních a výstupních dodávkách, informace o zákaznících, o využití prostoru a personálu.

## **2.8 Velikost a počet skladů**

Management podniku je postaven před dvě základní otázky: Jakou zvolit optimální velikost skladu a kolik skladovacích zařízení je třeba vytvořit. S rostoucím počtem skladů dochází ke snižování průměrné potřebné velikosti skladu a naopak. (Sixta, Mačát, 2010)

### **2.8.1 Velikost skladu**

Optimální velikost skladu je určena mnoha faktory. Zprvu je nutné definovat měrnou jednotku. Velikost skladu může být vyjádřena v  $m^2$  tedy plocha, na které nám je umožněno skladování nebo jako objem skladového prostoru v  $m^3$ . Druhá varianta lépe vyjadřuje množství materiálu, které může sklad pojmout, zohledňuje použití moderních skladovacích zařízení umožňující vertikální skladování. (Lambert, Stock & Ellram, 2000)

Sixta a Mačát (2010) uvádějí důležité faktory pro stanovení velikosti skladu:

- úroveň zákaznického servisu;
- velikost trhu nebo trhů, který bude sklad obsluhovat;
- počet produktů, které chceme skladovat;
- parametry skladovaných produktů;
- používaný systém manipulace s materiálem;
- typ použitého skladu;
- pohyb zboží ve skladu;
- celková doba výroby produktu;
- kancelářské prostory v rámci skladu.

Při růstu požadované úrovně zákaznického servisu se zvyšují i požadavky na velikost skladovacích prostor. Pokud vzroste poptávka, bude potřeba další rozšíření skladovacích prostorů. Jestliže bude mít skladované zboží větší rozměry, budou požadavky na skladovací prostory vyšší. (Lambert, Stock & Ellram, 2000)

Optimální velikost skladu bude také ovlivněna použitou manipulační technikou. V případě, že se management rozhodne investovat do dražšího manipulačního prostředku, může významně ovlivnit množství skladového prostoru nutné pro uskladnění produktů. (Vaněček, 2008)

Tabulka 2: Vztah manipulační techniky ke skladovému prostoru

Typ zvedacího vozíku	S hlubokým dosahem	Otočný	Vidlicový	Jednoduchý vidlicový
Potřebný prostor	5550 čtver. stop	3070	6470	10000
Šířka uličky	102 palců	66	96	144
Úspora skladové plochy	45%	70%	33%	-

Zdroj: Cooke, J., A., When to choose a narrow-aisle lift truck, *Traffic management* 28, 55.

Také poptávka má značný vliv na velikost skladu. Pokud je nepředvídatelná či zaznamenává časté výkyvy je potřeba, aby podnik udržoval vysokou hladinu zásob.

### 2.8.2 Počet skladů

Lambert, Stock & Ellram (2000) uvádí, že v případě řešení otázky počtu skladů jsou rozhodující čtyři faktory: náklady související se ztrátou prodejní příležitosti, náklady na zásoby, náklady na skladování a přepravní náklady.

Náklady související se ztracenou prodejní příležitostí je velice obtížné vyčíslit či odhadnout. Je odlišná u různých podniků i odvětví. Zpravidla má s rostoucím počtem skladů klesající tendenci.

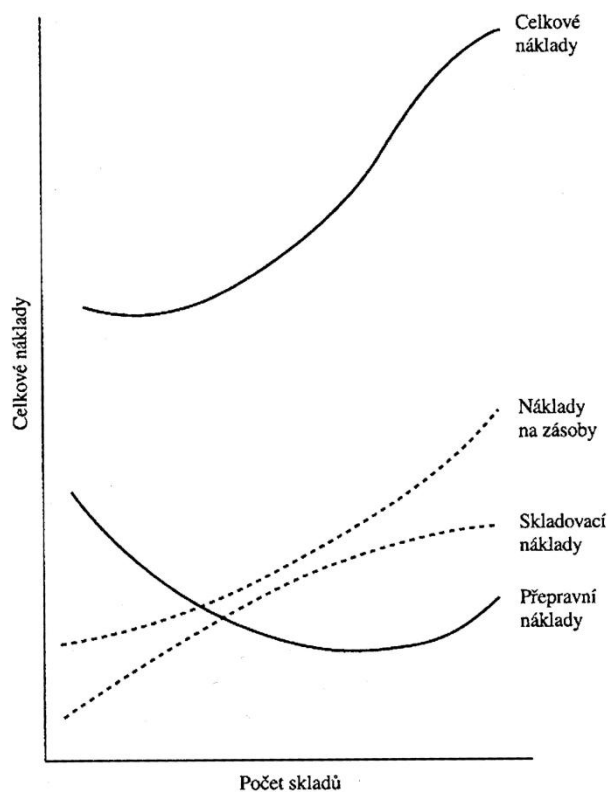


Náklady na zásoby s rostoucím počtem skladů klesají. Podniky zpravidla na skladě udržují určitý objem zásob všech svých produktů. Z toho důvodu se zvyšují nároky na prostor skladovacího zařízení.

Skladovací náklady při vyšším počtu skladů také rostou. Po dosažení určité hladiny se však tempo růstu zmírňuje - zpravidla z důvodu slev při pronajímání více skladových prostor.

Přepavní náklady na počátku při růstu počtu skladů klesají, poté však opět vzrůstají. Figuruje-li v distribučním systému větší množství skladů, zvýší se souhrn nákladů na vstupní a výstupní dopravu. Do celkových nákladů musí pak podnik zahrnout i náklady vzniklé přesunem do skladovacího zařízení.

Obrázek 4: Vztah mezi celkovými náklady a počtem skladů



Zdroj: Lambert, D., Stock, R., J. & Ellram, L. (2000). *Logistika*. Praha: Computer Press

Na obrázku 4 není zahrnuta křivka nákladů související se ztrátou prodejní příležitosti. Obrázek tak může mylně naznačovat, že pro podnik by bylo výhodnější udržovat menší počet skladů. Zákaznický servis je však důležitou součástí logistického systému. Proto platí, že pokud jsou náklady související se ztrátou prodejní příležitosti příliš vysoké, je pro podnik výhodnější rozšířit počet svých skladovacích zařízení. Management musí určit optimální počet skladů ve vztahu k úrovni zákaznického servisu.

## **2.9 Členění skladů**

Sklady lze členit podle mnoha kritérií. Vaněček (2008) uvádí základní členění:

### **2.9.1 Podle konstrukce**

Na základě konstrukčních vlastností konkrétního skladového prostoru.

- Uzavřené - jsou uzavřené ze všech čtyř stran;
- Kryté - mají jednu až tři stěny a střechu. Vhodné pro skladování zboží, které nevyžaduje kontrolu teploty;
- Otevřené sklady - tzv. složiště pro volné skladování zboží na určité ploše;
- Halové sklady - sklady o výšce 5-8m s jedním podlažím;
- Etážové sklady - zde je skladová kapacita rozložena mezi dvě a více podlaží.

### **2.9.2 Podle technologického vybavení**

Dle stupně mechanizace a automatizace ve skladu.

- Ruční sklady - základem je ruční manipulace se zbožím;
- Mechanizované sklady - v těchto skladech se používá mechanizační zařízení, ale jen pouze v určité míře;
- Vysoce mechanizované sklady - aplikují moderní skladové technologie v kombinaci s lidskou silou;
- Plně automatizované sklady - téměř všechny manipulační procesy provádí stroj. Nevýhodou jsou vysoké náklady, které brání jejich většímu rozšíření.

### 2.9.3 Podle průtoku zboží

Rozdělení na bázi cesty zboží ve skladu.

- Průtokový sklad - Od příjmu až k vyskladnění prochází zboží v přímém směru nebo odbočuje v pravém úhlu;
- Hlavový sklad - Příjem i vyskladnění jsou na stejné straně. Častým problémem bývá křížení cest zboží. Tento systém je možno uplatnit u malých skladů, kde k takovému křížení nedochází nebo u velkých automatizovaných skladů, kde lze toto křížení zohlednit a vyvarovat se jeho negativním důsledkům.

### 2.9.4 Podle jejich funkce

- Obchodní sklad – pro obchodní sklad je typické velké množství dodavatelů a odběratelů. Mimo uskladnění zboží je funkcí skladu i změna sortimentu dle požadavků zákazníka;
- Cross-docking systém – systém, ve kterém dochází k okamžitému předávání zboží. Sklad je využíván jako „distribuční směšovací centrum“. Produkty jsou sem přiváženy ve velkém množství a následně jsou rozdělovány na potřebné množství a popřípadě spojeny s jinými produkty do zásilky, která je určena konkrétnímu zákazníkovi;
- Tranzitní sklad – zpravidla bývá umístěn v místě, kde dochází k nakládání či vykládání velkého množství zboží (např. přístavy, železniční uzly, apod.). Primární funkce jsou: Příjem zboží, rozdělení dle požadavků zákazníka, náklad na vhodné dopravní prostředky a odeslání. Často jsou součástí logistických distribučních center;
- Konsignační sklad - jedná se o sklady, které jsou zřizovány u dodavatele, který za něj přebírá riziko. Odběratel odebírá zboží dle potřeby, po určité době za něj platí a upozorňuje na nutnost doplnění skladu. Běžně se tento systém využívá v oblasti zásobování náhradními díly (automobilový průmysl, výpočetní technika);
- Zásobovací sklad - Jsou budovány ve výrobě a jsou součástí průmyslové logistiky;

- Celní sklad - V celním skladu se skladuje zboží jako dovezené alkoholické či tabákové výrobky. Stát má nad produkty kontrolu do doby, než je distribuováno na trh.

### **2.9.5 Podle jejich vlastnictví**

Dělení na základě vlastnického práva a poskytovaných služeb.

- Veřejné sklady - jsou to nezávislé podniky, které nabízejí široké spektrum nejrůznějších služeb jako například: skladování, přeprava či řízení zásob;
- Soukromé sklady - jsou řízeny podnikem, který jej využívá. Mohou být ve vlastnictví konkrétního podniku nebo v pronájmu.

## **2.10 Klasifikace skladového prostoru**

Skladový prostor lze členit na dílčí části. Toto členění je důležité pro případy, kdy chceme posoudit, jak je skladový prostor využit. Hodnocení se může vztahovat na veškeré plochy objektu, včetně komunikací a zatravněných ploch či jen budov a skladů. (Pernica 2004)

### 1. Provozní plochy:

- Skladovací pole;
- Užitečná skladovací plocha;
- Manipulační a dopravní uličky.

### 2. Manipulační plochy:

- Příjem;
- Expedice;
- Sklad obalů;
- Rampy.

### 3. Neprovozní plochy

- Administrativní plochy;
- Sociální plochy (budovy, zeleň);
- Pozemní komunikace.

### **2.10.1 Měření produktivity skladových operací**

Vaněček (2008) uvádí, že k dosažení maximální logistické efektivity podniku je potřeba, aby každá část jeho logistického systému fungovala na optimální úrovni. Podnik musí dosáhnout co nejvyšší úrovně produktivity zejména ve skladování.

Produktivita skladových operací je založena na poměru reálných výstupů a vstupů, stupně vytížení a skladového výkonu.

Poměr reálného výstupu a vstupu. Jako vstup například lze použít hodnotu vyskladněného zboží a jako výstup počet všech pracovníků.

Vytížení lze vyjádřit jako poměr využití a dostupné kapacity. Například jako procento využití paletového prostoru ve skladu.

Skladová výkonnost je poměr reálného vstupu a standardního výstupu. Jako příklad lze uvést počet vyzvednutých krabic oproti plánovanému počtu krabic.

### **2.11 Způsoby uložení materiálu**

Volba vhodného způsobu uložení materiálu je důležitá zejména ve vztahu k uchování jeho kvality. Vhodné uložení má též značný podíl na rychlosti odběru a celkové produktivitě skladu. Pernica (2004) uvádí jako hlavní faktory, které určují způsob uložení zboží ve skladu jeho druh, fyzikální vlastnosti materiálu (délka, hmotnost, objem), obrátkovost materiálu - materiály s vyšší obrátkovostí umístíme blíže k expedici a způsob manipulace s materiálem samotným.

Dle Vaněčka (2008) pak lze obecně uskladnit zboží třemi způsoby:

1. Volné uskladnění - používá se zpravidla u materiálu, který je bez obalu (např. uhlí, písek) nebo u materiálu jako jsou odlitky, či velké stroje;
2. Stohování - tento způsob skladování je založen na manipulaci materiálu na paletách pomocí vysokozdvihných vozíků. Palety se vrství na sebe do výšky;
3. Uskladnění v regálech - U tohoto způsobu uskladnění musí být vždy materiál snadno dostupný. Manipuluje se vysokozdvihnými vozíky či regálovými zakladači.

## **3. Metodika**

### **3.1 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je analýza aplikovaného skladového systému u společnosti HP Tronic s.r.o. se zaměřením na hmotné a informační toky, skladové procesy, logistické náklady a relevantní logistické ukazatele, dále stanovení kritických faktorů z hlediska řízení a provozu skladu a provedení návrhů na odstranění kritických faktorů systému.

### **3.2 Použité techniky sběru dat**

#### **3.2.1 Řízené rozhovory**

Úkolem řízeného rozhovoru je co nejrychleji a nejpresněji vypátrat potřebné údaje o určité problematice. Řízené rozhovory, zejména s vedoucími pracovníky, poskytly řadu důležitých dat a poznatků o provozu skladu. Přímý kontakt s vedením skladu byl nejen zdrojem důležitých informací, ale také napomohl k pochopení celé problematiky.

#### **3.2.2 Přímé zúčastněné pozorování**

Při zúčastněném pozorování se pozorovatel pohybuje přímo v místě, kde se vyskytují zkoumané prvky a sám se stává součástí tohoto prostředí, čímž dochází k interakci mezi pozorovatelem a pozorovaným. I když se pozorovatel dějů účastní, snaží se do nich zasahovat jen v minimální míře. Všechny zkoumané děje pozorovatel sleduje a zaznamenává, aby později mohl získaná data analyzovat a navrhnout jejich zefektivnění.

### 3.2.3 Data z podnikové evidence

Tento způsob spočívá ve vytěžení dat z podnikových informačních systémů, evidencí, výročních zpráv nebo dalších dokumentů, které mají určitý vztah ke zkoumané problematice. Tato data byla získána díky spolupráci s ředitelem pro logistiku panem Ing. Liborem Křížkou z ústředí společnosti ve Zlíně a pan Janem Kalvasem - vedoucím depa v Plané nad Lužnicí. Většina dat byla získána z firemního informačního systému SAP.

## 3.3 Metodický postup

1. Po prostudování literárních pramenů byl získán dostatečný teoretický přehled pro zpracování bakalářské práce. Odborná literatura zajistila obecné chápání problematiky logistiky a souvisejících pojmů.
2. Sběr dat u zkoumaného subjektu:
  - Na základě pozorování a řízených rozhovorů s vedoucími pracovníky byly analyzovány procesy příjmu, uskladnění, skladování, vychystávání a expedice;
  - Poskytnutá data z podnikové evidence přispěly ke shromáždění klíčových údajů o velkoskladu. Jsou to zejména: skladová zásoba materiálu, obrat materiálu, počet obrátek skladu a velikost a četnost jednotlivých příjmů.
3. Dalším krokem byla klasifikace skladovaného materiálu, která vycházela z ABC analýzy.
4. V následujícím kroku bylo provedeno rozdělení skladového prostoru na základě výpočtů času vychystání jednotlivých paletových pozic
5. Posledním krokem bude hodnocení variant návrhů na optimalizaci.



## **4. Charakteristika zkoumané společnosti**

### **4.1 Základní údaje o společnosti HP TRONIC**

Společnost HP TRONIC sídlí ve Zlíně a na území celé České Republika patří mezi přední distributory a obchodníky s domácími spotřebiči a elektronikou. Věnuje se zejména velkoobchodní činnosti, vlastní a provozuje celkem tři velkoobchodní sklady. Centrální skladovací prostory se nachází v Týništi nad Orlicí, další dva depo sklady jsou ve Zlíně a v Plané nad Lužnicí. Celková rozloha skladovacích prostor přesahuje 40 000 m<sup>2</sup>.

HP TRONIC prodává více než 60 světových značek domácích spotřebičů a elektroniky. Hlavním předmětem obchodu jsou velké a malé domácí spotřebiče, spotřební elektronika, fototechnika, audio a video zařízení, výpočetní technika a příslušenství pro PC, mobilní telefony, GPS navigační systémy, vybavení pro hobby a zahradu...

V rámci velkoobchodní činnosti je celý sortiment rozvážen do více než 1 500 prodejen elektra po celé České Republice. Společnost dodává zboží do největších velkoobchodních řetězců jako jsou: Makro, Ahold, Globus nebo Tesco.

Firma HP TRONIC je také významným dodavatelem největších českých internetových obchodů, velkoobchodní prodej zboží je v mnoha případech realizován i pro společnosti, které se přímo nezabývají obchodem s elektronikou.

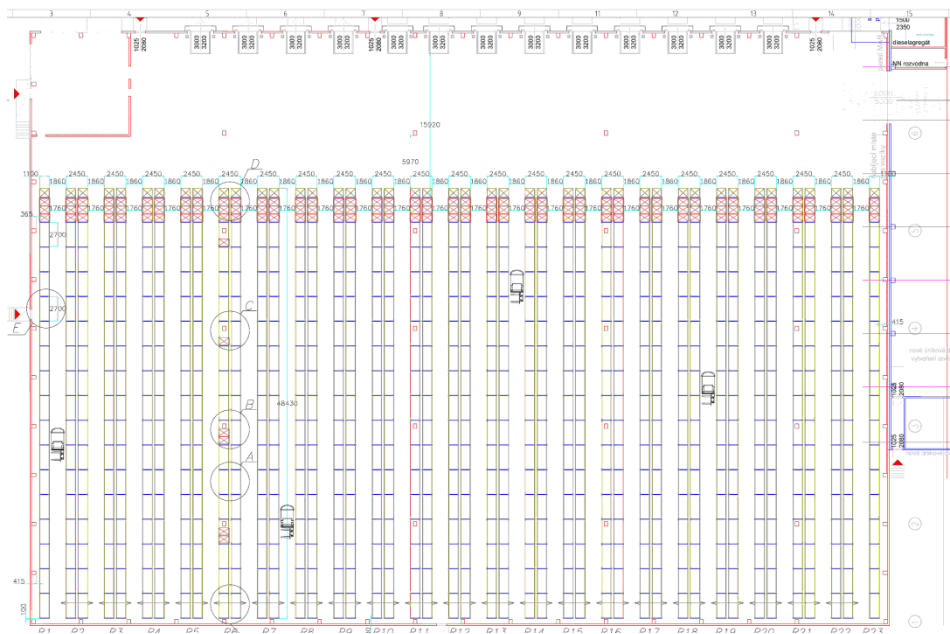
Distribuce probíhá, kromě celé ČR, také na Slovensku, v Polsku, Maďarsku a v dalších zemích střední a východní Evropy. Společnost provozuje síť maloobchodních prodejen PROTON a internetový obchod téhož rázu.

## 5. Výsledky

### 5.1 Depo Planá nad Lužnicí

Práce byla zaměřená na hlavní sklad Depa v Plané nad Lužnicí. Tento sklad slouží jako depo pro území jižních a západních Čech a zároveň také jako centrální sklad pro výrobky ETA a.s.. Rozloha analyzovaného skladu přesahuje 7 000 m<sup>2</sup>. V současné době je zde skladováno okolo 9 000 položek, které dohromady dají přes 1 000 000 kusů zboží. Sklad je vybaven paletovým regálovým systémem, který umožňuje skladovat na 11 220 paletových pozic. Palety je možné umístit do 5 pater. Snadné a efektivní vychystávání umožňuje systém automatického navádění, který systémový vozík navede přímo k pozici hledaného produktu.

Obrázek 5: Schéma skladu - depo Planá nad Lužnicí



Zdroj: Interní dokument HP TRONIC

## 5.2 Logistické prvky

### 5.2.1 Aktivní prvky

#### Manipulační prostředky:

Hlavním manipulačním prostředkem skladu je indukčně vedený systémový vozík BT VCE150A s automatickým naváděním ke skladovému místu. Hlavní výhodou tohoto stroje je kompaktní konstrukce, které mu umožňuje operovat ve velmi úzkých uličkách. Stroj využívá patentovanou technologii BT Advanced Lifting System, která díky speciální konstrukci a uspořádání hydraulických válců šetří energii nutnou pro zdvih materiálu. Maximální vychystávací výška u tohoto stroje činí 14,25 m, díky níž jsou využity i ty nejvyšší skladové pozice. Vozík je vybaven silným akumulátorem o kapacitě 1240 Ah, který zaručí možnost dvousměnného provozu na jedno nabití.

Obrázek 6: Systémový vozík BT-VCE150A



Zdroj: [www.toyota-forklift.cz](http://www.toyota-forklift.cz)

Tento systémový v podstatě obsluhuje celý hlavní sklad. Další manipulační technika je určena pro přesun vyskladněných palet z hlavního skladu do skladu expedičního a následnou manipulaci při expedici.

### Vysokozdvížené vozíky:

Ve skladu je v současné době používáno celkem 6 vysokozdvížných vozíků. 4 z nich jsou ručně vedené s výškou zdvihu do 2,7 m na elektrický pohon - BT SWE100, které vynikají hlavně svou kompaktností a snadným ovládním, nevýhodou může být při přesunech materiálu na větší vzdálenost pomalejší rychlost tohoto stroje, proto se na takovéto přesuny ve skladu používají následující vysokozdvížené vozíky. Toyota Traigo48 s výškou zdvihu 3,3 m, který je poháněn 48 V akumulátorem. Jeho rychlost pojezdu dosahuje až 20 km/hod. Další vysokozdvížený vozík je značky HYSTER. Jedná se o model H 3.00 XM, který má plynový pohon a výšku zdvihu 4,2 m.

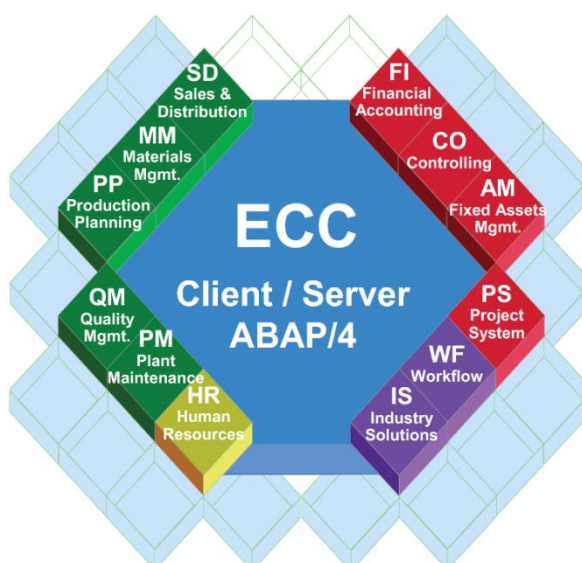
### Nízkozdvížené vozíky:

Nejvíce používané jsou ručně vedené nízkozdvížené vozíky BT Levio, které jsou doplněny ručními paletovými vozíky BT Lifter.

### Informační systém:

Ve skladu je integrován celopodnikový informační systém SAP, který je jedním z nejvíce používaných a největších podnikových systémů. Za více než 40 let vývoje dosáhl tento systém značné komplexnosti. Jednotlivá funkcionalita systému je rozdělena do 12 modulů. Tyto moduly jsou mezi sebou navzájem provázány.

Obrázek 7: Schéma modulů SAP



Zdroj: [www.sap.cz](http://www.sap.cz)

Společnost HP Tronic s.r.o. využívá pouze vybrané moduly SAPu. Mezi jeho hlavní výhody patří poskytování informací v reálném čase, což snižuje počet chyb a možnost jednoduché globální integrace. Oproti tomu nevýhodou může být vyšší cena a menší možnost úprav i jejich nákladnost.

## **5.2.2 Pasivní prvky**

### **Palety**

Ve skladu jsou používány výhradně palety typu EUR. V minulosti byly ve skladu používány i prosté palety, ale z důvodu složité evidence a častých poškození těchto palet se od jejich používání upustilo. Každý odběratel má přidělené obalové konto, kde jsou zaznamenány aktuální stavy palet.

### **EAN kódy**

Základním identifikačním nástrojem při procesech příjmu, vyskladnění a expedice jsou EAN kódy, které jsou na produkty umístěny již od výrobce. Zaměstnanci jsou vybaveni čtecími terminály, které jim umožňují snadnou identifikaci a výrazně eliminují možnost chyby.

### **Obaly a odpady**

Hlavní část odpadů tvoří lepenkové krabice, které nebyly využity při konsolidaci zboží a pro které není jiná možnost využití. Zbytek odpadů tvoří smršťovací fólie, která zbyla po rozebrání utvořených manipulačních jednotek. Odpad ze skladu je vyhozen do kontejnerů, které jsou pravidelně vyváženy.

## 5.3 Logistické procesy

### Příjem zboží

Příjem zboží je podmíněn rozhodnutím importního oddělení společnosti o objednavce dodávky. Veškeré zboží je dodáváno z Číny nebo jiných asijských zemí. Standardně je zboží přijímáno v kontejnerech ISO řady 1. Pro příjem je ve skladu vyhrazeno 13 nákladních ramp.

Po přistavení kontejneru a kontrole celistvosti pečeti se kontejner otevře. Nejprve zaměstnanec servisního oddělení odebere kontrolní vzorky a poté se přechází k samotné vykládce. Pracovníci skladu vytvářejí manipulační jednotku II. řádu tak, že na paletu naskládají blok zboží, který zafixují smršťovací fólií. Operátor skladu zároveň kontroluje případné vady na kvantitě či kvalitě přijímaného zboží.

Samotný příjem je realizován pomocí terminálu pro čtení EAN kódů. Po načtení čárového kódu dojde ke kontrole všech informací i informačním systému. Je tak minimalizována možnost záměny zboží při příjmu. Následně je zadáváno množství zboží, které bylo přijato.

Každá paleta je při příjmu označena paletovým štítkem, který obsahuje číslo manipulační jednotky a odpovídající EAN kód.

### Uskladnění

Po příjmu zboží a jeho kontrole následuje vlastní uskladnění. Naskladnění je prováděno systémovým VNA vozíkem, který přebere připravenou manipulační jednotku označenou paletovým štítkem z příjmu. Operátor systémového vozíku má systémem určenou pozici, na kterou má být zboží umístěno. Pozice je určována dle algoritmu, který umísťuje zboží podle jeho obrátkovosti co nejbližší expedici.

## **Příjem objednávky**

Veškeré objednávky odběru sortimentu jsou realizovány elektronickou cestou prostřednictvím jedinečného online obchodního systému na webové adrese [www.hponline.cz](http://www.hponline.cz). Zde obchodníci naleznou kompletní přehled nabízeného sortimentu, včetně informace, zda je zboží skladem. Ke každému výrobku jsou připojeny technické specifikace, fotografie a český návod s možností stažení. Od telefonických a písemných objednávek bylo upuštěno již v minulých letech. Po uzavření smlouvy se společností HP TRONIC je zákazníkovi dán přístup do elektronického objednávkového systému, kde je v reálném čase zobrazena aktuální nabídka a dostupnost jednotlivých produktů. Samotný objednávkový systém vypadá podobně jako internetový eshop, kde si odběratel vytvoří objednávku a ta je po potvrzení ihned zpracovávána systémem.

## **Vyskladnění a expedice**

Informační systém na základě objednávek určí optimální množství zboží v expedičním skladu. Většinou toto množství odpovídá jedné manipulační jednotce II. řádu, ale u vysokoobrátkových produktů nebo v případě výkyvů poptávky to může být více. Samotné vyskladnění probíhá tak, že operátor dostane pokyn k vyskladnění určitého artiklu, k jehož pozici ho automaticky navede systémový vozík. Poté musí potvrdit vyskladnění manipulační jednotky prostřednictvím EAN kódu. Následuje přesun manipulační jednotky do prostoru mezi hlavním a expedičním skladem, kde si ho přebírají operátoři expedičního skladu a dle svého uvážení je zde umísťují. Informace o umístění avšak poté zadávají do systému, aby při vyskladnění nevznikl problém s hledáním produktu.

Vedoucí expedičního skladu převezme jednotlivé objednávky z oddělení objednávek a poté je přerozděluje jednotlivým operátorům.

Operátoři poté na základě objednávkového listu umísťují jednotlivé artikly na přepravní jednotku a poté vždy načítají jejich EAN kód čtecím terminálem. Tím dochází ke kontrole a předchází se tak chybovosti. Operátor na terminálu vidí, že je objednávka kompletní a připravená k expedici. Nakonec je zboží určené k expedici fixováno smršťovací fólií a označeno štítkem, který nese informaci o odběrateli a o zboží, které je na paletě. Při samotné kompletaci objednávky na paletu či více palet se skladník při

umístování zboží řídí vlastní zkušeností. Není určen žádný závazný postup nebo systém ukládání. Operátor se ale samozřejmě řídí několika zásadami - například zboží s větší hmotností umístí do spodu. Dále se musí řídit požadavky zákazníka na výšku a hmotnost palety, které nesmějí být překročeny.

Poté se dodávka připraví k jedné z jedenácti ramp expedičního skladu, kde si ji přebere konkrétní odběratel.

## **5.4 Logistické a ekonomické ukazatele**

### **Rychlost obratu zásob**

Ukazatel indikuje, jak často se za sledované období průměrná skladová zásoba ve skladu obrátí. Dle údajů společnosti se jejich zásoba obrátí 8,29x ročně, což je nadprůměrná hodnota.

### **Doba obratu zásob**

Udává průměrnou dobu, kterou zásoby stráví ve skladu, než jsou vyskladněny. Doba obratu zásob v depu Planá nad Lužnicí je přibližně 44 dní.

### **Stupeň vytížení ploch**

Tento ukazatel vyjadřuje plošné využití skladu. Stupeň využití ploch je rozhodujícím způsobem ovlivněn charakterem skladovaného zboží, proto jsou údaje o jeho absolutní výši problematické. Hodnota je vyjádřena podílem obsazené regálové plochy a celkové skladovací plochy. V případě skladu v Plané nad Lužnicí je to 41 %.

### **Stupeň výškového využití**

Využitelná výška je 15 m, z toho je využito přibližně 12,5 m. Stupeň výškového zatížení je 83,3 %.

### **Stupeň využití prostoru**

Ukazatel využití prostoru regálů vychází 72,9 %. Tato hodnota odpovídá různému charakteru skladovaných produktů.



## Využití manipulačního prostředku

Ukazatel využití manipulačního prostředku - systémového VNA vozíku BT VCE150A vykazuje hodnotu 33,3 %. Průměrná hmotnost palety je 500 kg. Nosnost vozíku je 1 500 kg.

## Podíl chybných dodávek

Díky jednoznačné identifikaci zboží pomocí EAN kódů byly chybné dodávky eliminovány. Počet chybných dodávek je 0. Podíl chybných dodávek 0 %.

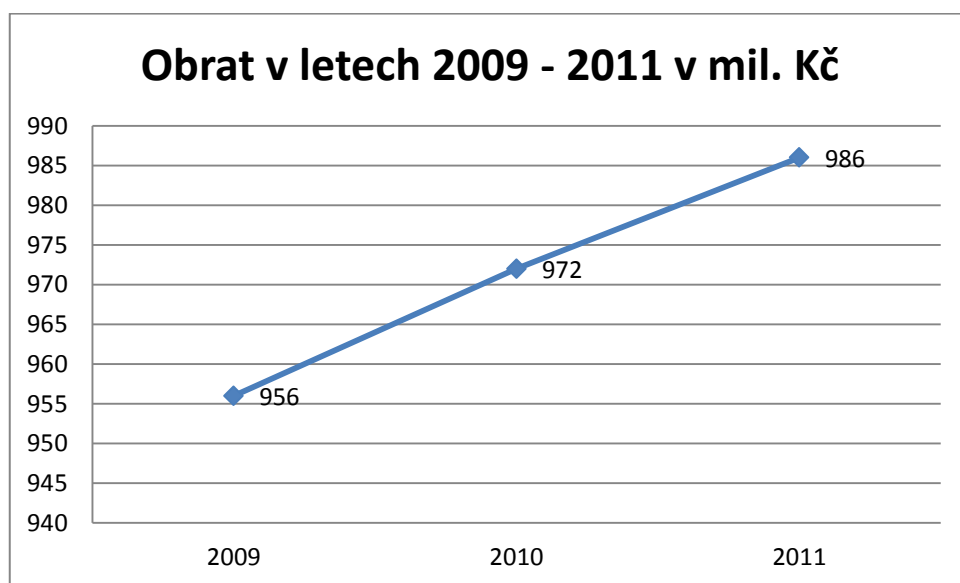
## Využití paletových pozic

Průměrné využití paletových pozic je 90 %.

## Roční obrat

Obrat společnosti HP TRONIC má růstovou tendenci zejména díky stálému posilování pozice společnosti na českém trhu. V letech 2012 a 2013 byl zaznamenán další růst obratu z důvodu akvizice společnosti ETA a.s..

Obrázek 8: Obrat společnosti v letech 2009-2011 uvedený v miliónech Kč



Zdroj: Vlastní zpracování

## 5.5 ABC analýza skladovaných položek

Úkolem analýzy ABC bylo rozdělit skladovaný sortiment podle četnosti jeho výdejů ze skladu. Účelem tohoto rozdělení je efektivnějšího využití skladových prostor formou výhodnějšího rozmístění zásob. Cílem je umístit zásoby takovým způsobem, kdy budou časy jednotlivých operací s materiálem co nejkratší a překonávané vzdálenosti při přesunech co nejnižší.

Pro vykonání analýzy byl použit program Microsoft Excel. Firma poskytla informace o jednotlivých položkách (např. množství na skladě, měrnou jednotku, ceny, objem prodeje).

Všechny položky byly seřazeny na základě četnosti výdejů, poté byly vypočítány kumulativní součty hodnot zvoleného ukazatele a ty byly vyjádřeny v %.

Tabulka 3: Výsledek ABC analýzy

Skupina položek	Podíl na počtu položek	Podíl na celkovém objemu pohybů (výdeje)
<b>A</b>	20 %	75,82 %
<b>B</b>	30 %	19,81 %
<b>C</b>	50 %	4,37 %

Zdroj: Vlastní zpracování

V rámci analýzy obrátkovosti zásob byly jednotlivé produkty rozděleny do třech skupin:

- A. Položky s vysokou obrátkovostí - cíl: umístit tyto produkty v hlavním skladu co nejbližší skladu expedičnímu
- B. Položky s průměrnou obrátkovostí - cíl: umístit toto zboží blízko expedičního skladu, ale ne na úkor položek typu A
- C. Položky s nízkou obrátkovostí - cíl: tyto položky umístíme ve skladu v největší vzdálenosti od expedičního skladu

Tato analýza vychází ze statistiky pohybu zboží (výdeje) za určitý časový úsek. Zde byla použita statistika prodeje za čtvrtletí. Výsledky ukazují, že 20 % položek z celého sortimentu tvoří 75,82 % celkových pohybů. Obrátkovostí myslíme četnost výdejů konkrétního produktu za dané období.

Dále bylo zjištěno, že položky A mají 54 % podíl na celkovém objemu skladovaného zboží. Položky B pak 39 %. A nejméně obrátkové položky C zabírají ve skladu pouze 7 % z celkového objemu.

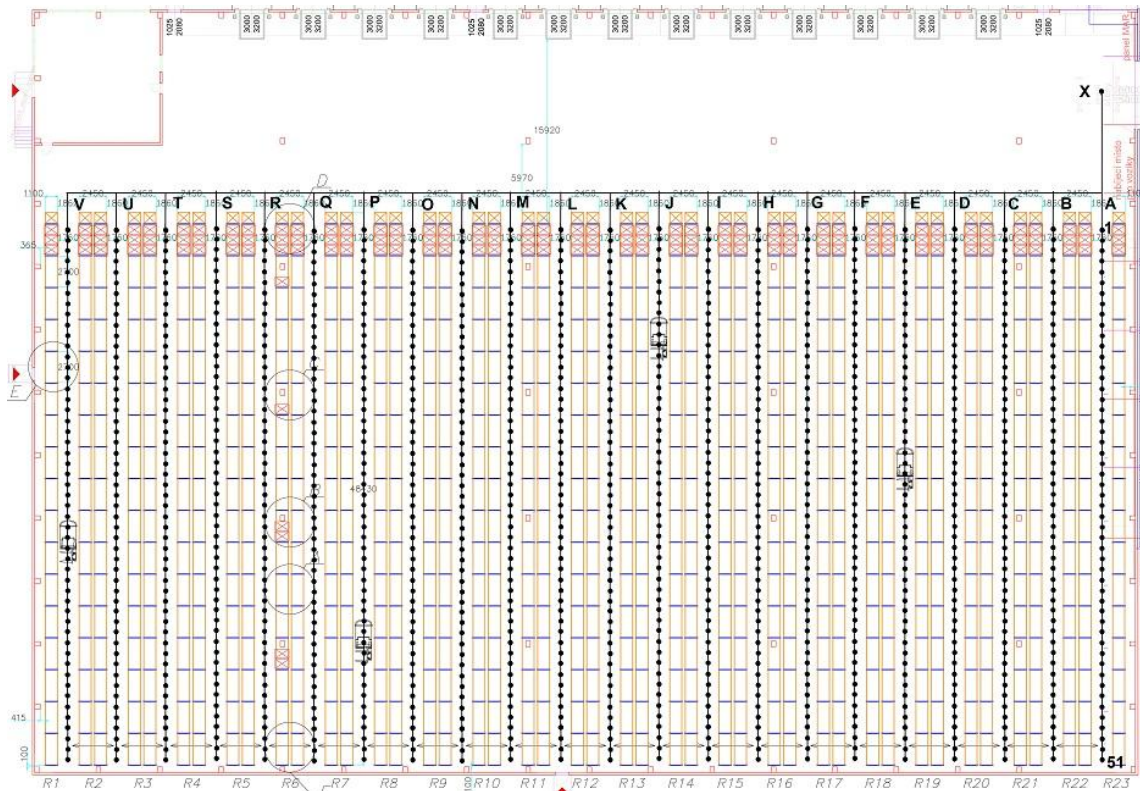
## **5.6 Návrh na optimalizaci umístění materiálu**

Jako hlavní kritický faktor systému byl při jeho analýze sledován způsob umístění zboží při uskladnění. Pozice je určena algoritmem, který zaručuje vysokoobrátkovým produktům umístění co nejbližší expedici, ale nezohledňuje konkrétní čas vychystání těchto pozic. Aby bylo možné vytvořit efektivnější systém umístění palet, bylo nutné vypočítat čas vyskladnění každé paletové pozice ve skladu.

### **5.6.1 Výpočet časů vychystání**

Nejprve byla označena všechna místa, ze kterých systémový vozík vychystává palety. Každá manipulační ulička byla označena písmenem. Celkem 22 uliček tedy bylo označeno od A do V. Dále bylo každé vychystávací pozici v uličce přiřazeno číslo, které udávalo vzdálenost pozice od začátku regálového systému. Pro vysvětlení například pozice A51 označovala poslední vychystávací místo v první manipulační uličce. Počáteční pozice systémového vozíku byla pro účely výpočtů označena X.

Obrázek 9: Schéma vychystávacích pozic



Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 9 každá tečka označuje vychystávací pozici. Z každé pozice je možné vychystat 2 palety za stejný čas - systémový vozík může vychystat paletu buď po levé straně nebo po pravé straně.

Vychystávací pozicí je myšleno konkrétní místo, kam musí systémový vozík dorazit, aby mohl paletu skutečně vyskladnit.

Analýza vychází z předpokladu, že při požadavku na vyskladnění nové palety se systémový vozík nachází v místě, kde vyskladnil předchozí paletu.

Nejprve byly vypočítány vzdálenosti počátečního místa a každé první pozice ve všech manipulačních uličkách.

Dle schématu skladu bylo zjištěno, že vzdálenost pozice A1 od pozice X je 9 m.

Z toho tedy vzdálenost B1 od X:

9 m - 2 m (návrat na horizontální pozici pro pojezd k další řadě) + 1,76 m (šířka man. uličky) + 2,45 m (šířka regálů) + 2 m (vzdálenost od horizontální pozice k prvnímu vychystávacímu místu) = 13,21 m

Z toho lze odvodit vzorec pro výpočet vzdálenosti od místa X a následující počáteční pozice, kde:

X - počáteční místo

Za - místo pro které známe vzdálenost

Zb - místo pro které vzdálenost zjišťujeme

$$Zb = Za + 4,21$$

Po zpracování těchto poznatků v MS Excel určíme vzdálenosti počátečních míst od pozice X.

Tabulka 4: Vzdálenost počátečních pozic od pozice X

Pozice	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1
Vzdálenost [m]	9	13,21	17,42	21,63	25,84	30,05	34,26	38,47	42,68

Zdroj: Vlastní zpracování

V následujícím kroku je na základě vzdálenosti počátečních pozic určen následující vztah, kde:

A-V<sub>x</sub> = Vzdálenost pozice od místa X (neznámá)

A-V<sub>1</sub> = hodnota vzdálenosti počáteční pozice od pozice X

$$A-V_x = A-V_1 + 1 \cdot X$$

Dle tohoto vztahu je vypočítána vzdálenost ke všem vychystávacím pozicím.

Po zpracování dat v Excelu jsou k dispozici všechny vzdálenosti vychystávacích míst od místa X. Důležité je si uvědomit, že vozík jednu cestu urazí bez zátěže a druhou už je zatížen. Z technické dokumentace systémového vozíku je patrné, že jeho rychlost pojezdu bez zatížení je 12 km/h a se zatížením 10 km/h. Pro účely výpočtu převedeno na m/s.

Bez zatížení - 3,333 m/s

Se zatížením - 2,778 m/s

Na základě rychlosti a vzdálenosti byly vypočítány časy pojezdu systémového vozíku k vychystávacím pozicím.

K času pojezdu je nutné připočítat čas zdvihu/sestupu, pokud vozík paletu vychystává z vyšších pater. Výšky pater jsou: 3 m, 6 m, 9 m, 12 m. Rychlost zdvihu systémového vozíku bez zátěže je 0,4 m/s. Rychlost spouštění se zátěží je také 0,4 m/s.

Tabulka 5: Časy zdvihu a sestupu systémového vozíku

Patro	1	2	3	4
Čas zdvihu [s]	7,5	15	22,5	30
Čas sestupu [s]	7,5	15	22,5	30
Čas celkem [s]	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>60</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkový čas vychystání jedné pozice se tedy skládá z:

- času pojezdu k dané pozici
- času zdvihu/sestupu (pokud se vychystává paleta z vyšších pater)
- času nutného pro posun vidlic systémového vozíku pod přepravní jednotku a (fixně 15 s )

V programu Microsoft Excel bylo vytvořeno zobrazení paletových pozic a dílčí časy vychystání každé takové pozice (viz příloha).

Na základě těchto údajů byly vypočítány vychystávací časy všech paletových pozic ve skladu.

## 5.6.2 Varianta umístění A

V ABC analýze bylo definováno 20 % produktů, které tvoří největší objem výdejů ze skladu. Na základě údajů z informačního systému bylo zjištěno, že tyto produkty mají podíl 54 % na celkovém objemu skladovaného zboží. Další skupina tvoří 39 %. Zbýlých 7 % objemu zaujímají nízkoobrátkové produkty.

Za předpokladu, že sklad je průměrně zaplněn z 90 %, je možné definovat zóny pro konkrétní skupiny produktů, které zajistí efektivnější vyskladňování.

Pro nejvíce obrátkové produkty byla na základě výpočtů definována "Rychlá zóna". Čas vyskladnění v této oblasti je vždy pod celkovým průměrem skladu. Konkrétně pro tuto zónu byla vyčleněno 5 610 paletových pozic. Dle údajů z informačního systému by byla pro uskladnění zboží s nejvyšší obrátkou potřeba jen 5 453 pozic, ale byla vytvořena rezerva pro případ, že se celkový objem rychloobrátkových produktů zvýší. Průměrná doba vychystání palety se po umístění do "rychlé zóny" sníží o 43,5 s na 76,5 s na paletě.

Pro méně obrátkové produkty ze skupiny "B" byla vyčleněna oblast, ve které se minimální doba vychystání palety pohybuje v rozmezí 96,7 s - 129 s. Tato zóna je schopna pojmout 3 964 palet a průměrný čas vychystání této zóny je 110,7 s. Tedy o 9,3 s pod průměrem skladu.

Produkty s nejmenší obrátkou, které tvoří 7 % z celkového skladovaného sortimentu budou umístěny do vyhrazené oblasti, kde se minimální čas na vychystání palety pohybuje mezi 129,1 s a 138,5 s. Průměrná doba vychystání této zóny činí 133,1 s.

Tabulka (viz příloha 1) zobrazuje vychystávací časy jednotlivých zón. Pro vypovídající příklad byla vybrána řada I. Žlutou barvou jsou vyznačeny pozice, ze kterých jsou vychystávány nejvíce obrátkové produkty ze skupiny A. Modrá barva označuje oblast vyhrazenou pro produkty skupiny B a červená barva označuje místa pro nejméně obrátkový sortiment - produkty skupiny C.

### 5.6.3 Varianta umístění B

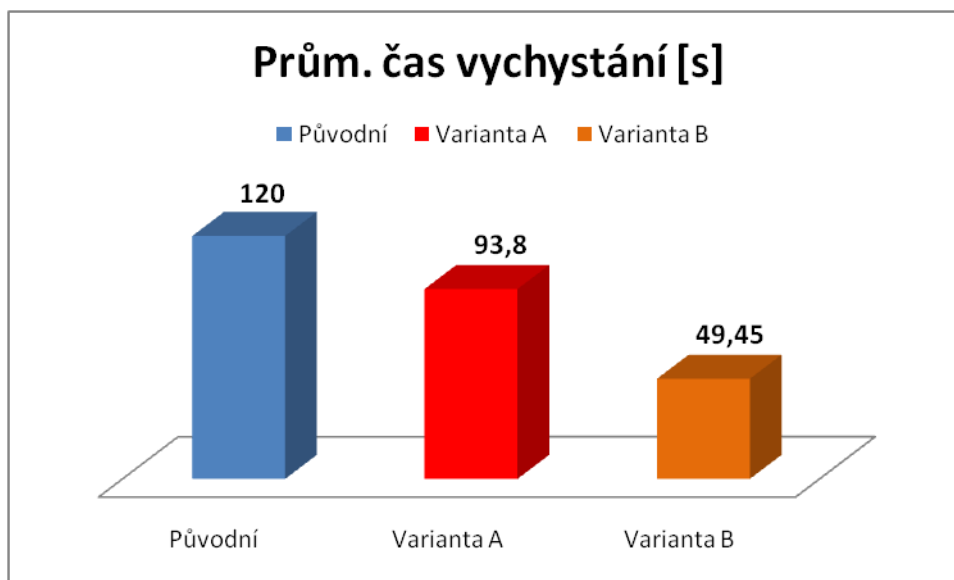
Dalším způsobem, jakým by bylo možné umístit produkty, by bylo vymezení oblasti "rychlých pozic", která by zabírala přibližně 20 % celkových paletových pozic a zbytek by byly "pomalé pozice" (viz příloha 2). Do oblasti rychlých pozic by se uskladnil jen určitý počet palet od každého produktu a tyto rychlé pozice by byly vždy po vyskladnění palety doplňovány.

Pokud bychom vyčlenili 20 % oblast - tedy 1 122 paletových pozic, dosáhli bychom v této oblasti průměrné doby vychystání 49,45 s. Úspora času při vychystání by tedy vzrostla na více než 70 s na jedné paletě.

Tato "rychlá sekce" by obsahovala 606 paletových pozic vyhrazených pro produkty skupiny A, 438 paletových pozic pro produkty B a 78 paletových pozic by zabíralo zboží ze skupiny C.

Nevýhodou této varianty by byla nutnost neustálého přeskládávání palet ze zadních pozic do předních "rychlých pozic". Bylo by nutné implementovat do systému složitější algoritmus, který by operátorovi určoval kdy a jaké zboží přemístit.

Obrázek 10: Průměrný čas vychystání palety u jednotlivých variant



Zdroj: Vlastní zpracování



## 6. Závěr

Cílem této práce bylo analyzovat aplikovaný skladový systém u konkrétního subjektu se zaměřením na hmotné a informační toky, skladové procesy, logistické náklady a relevantní logistické ukazatele.

Při analýze byl definován kritický faktor - způsob umístění ve skladu. V rámci optimalizace tohoto problému byly vytvořeny dvě varianty efektivnějšího umístění.

V případě, že by se podnik rozhodl aplikovat variantu A, která by skladový prostor rozdělila na 3 zóny, by došlo k snížení průměrné doby vychystání jedné palety z 120 s na 93,8 s. Vhodné umístění by tedy zajistilo až 26,2 s zrychlení při vychystání jedné palety. Můžeme tedy říci, že tímto uspořádáním zboží ve skladu zrychlíme vychystávání o více než 20 %. Za předpokladu, že je ročně vychystáno ze skladu 83 000 palet, bude roční časová úspora při vychystání 605,9 hodin.

Hlavní výhodou této varianty je její jednoduchost. Již při uskladnění je předem stanovena pozice, na kterou bude zboží uskladněno. Je tak minimalizována zbytečná manipulace s materiálem.

Nevýhoda této varianty se ukáže například v situaci, kdy výrazněji klesne skladová zásoba jednoho z produktů kategorie A - zóna pro produkty A je poté využívána neefektivně, jelikož není zaplněna.

Varianta B pracuje s jednou zónou tzv. "rychlých pozic", kde je uskladněn jen určitý objem materiálu. Tato zóna je schopna pojmout asi 20 % celkového objemu skladu a průměrná rychlost vychystání odtud je velmi malá - 49,45 s. Úspora času při vychystání jedné palety by činila více než 70,5 s. Došlo by ke zrychlení o 58,75 %.

Ročně by tak časová úspora vzrostla na 1 626,8 hodin.

Výhodou této varianty by určitě bylo značné zrychlení při vychystávání. Velmi snadná dostupnost zboží a jeho vzdálenost k expedice by velmi zefektivnily vyskladňovací proces.

Mezi nevýhody by patřila stálá nutnost přeskladňování zboží ze zadních pozic do předních "rychlých pozic" a související časová náročnost těchto operací.

## 7. Summary

The main aim of the thesis is an analysis the stock system and storage system of a selected company with the focus on material and information flow, storage processes, logistics costs and related logistics indexes.

The aim of the research was to find a more efficient procedure of locating the supplies in the stock system; the goal was achieved. The contribution of the thesis lies in the saving of time in the process of removal from the storage. Within the work were created two two alternatives of locating the supplies in the warehouse. First option divides warehouse to three parts and decrease average time picking of pallet by 26,2 seconds. Annual time of savings is 605.9 hours. In case that company choose second option, the average time picking of pallet is decreased by 70,5 seconds and annual time savings will be 1 628,8 hours.

Keywords: logistics, warehouse system, storage, stock management

## 8. Přehled použité literatury

- COYLE, J. J. (1992). *The Management of Business Logistics*. St. Paul: WPC.
- DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B. (2003). *Logistika - procesy s jejich měření*. Brno: Computer Press.
- GROS, I. (1996). *Logistika*. Praha: VŠCHT Praha.
- JINDRA, J. (1997). *Obchodní logistika*. Brno: MU v Brně.
- KORTSCHAK, B.H. (1995). *Úvod do logistiky (Co je to logistika?)*. Praha: Babtext.
- LAMBERT D., STOCK, J., ELLRAM, L. (2000). *Logistika*. Brno: Computer Press.
- LÍBAL, V., KUBÁT, J. a kolektiv. (1994). *Abc logistiky v podnikání*. Praha: Nadatur.
- PERNICA, P. (1995). *Logistika: Vymezení a teoretické základy*. Praha: VŠE.
- PERNICA, P. (2004). *Logistika pro 21. století: (supply chain management - 1.díl)*. Praha: RADIX.
- PERNICA, P. (2004). *Logistika pro 21. století: (supply chain management - 2.díl)*. Praha: RADIX.
- PERNICA, P. (2004). *Logistika pro 21. století: (supply chain management - 3.díl)*. Praha: RADIX.
- PERNICA, P. (1994). *Logistika: Aktivní prvky*. Praha: VŠE.
- PERNICA, P. (1994). *Logistika: Pasívní prvky*. Praha: VŠE.
- PERNICA, P. (1998). *Logistický management: Teorie a podniková praxe*. Praha: RADIX.
- SAP Česká republika - SAP [online]. [2014]. Dostupný z WWW: <<http://www.sap.com/cz/index.epx>>.
- SCHULTE, CH. (1994). *Logistika*. Praha: Victoria.
- SIXTA, J. a V. MAČÁT. (2010). *Logistika: teorie a praxe*. Brno: Computer Press.

STEHLÍK, A.(1997). *Obchodní logistika*. Brno: MU v Brně.

TOYOTA MATERIAL HANDLING - [online]. [2014]. Dostupný z WWW: <  
<http://www.toyota-forklifts.eu/en/Pages/Default.aspx>>.

VANĚČEK, D. (2008). *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská Univerzita.

VANĚČEK, D. (2010). *Logistics*. České Budějovice: Jihočeská Univerzita.

VANĚČEK, D., KALÁB, D. (2003). *Logistika. Úvod , řízení zásob a skladování*. České Budějovice: Jihočeská Univerzita.

## **9. Seznam obrázků a tabulek**

### **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Základní dělení logistiky

Obrázek 2: Oblast vlivu logistiky

Obrázek 3: Schéma materiálového a informačního toku

Obrázek 4: Vztah mezi celkovými náklady a počtem skladů

Obrázek 5: Schéma skladu - depo Planá nad Lužnicí

Obrázek 6: Systémový vozík BT-VCE150A

Obrázek 7: Schéma modulů SAP

Obrázek 8: Obrat společnosti v letech 2009-2011 uvedený v miliónech Kč

Obrázek 9: Schéma vychystávacích pozic

Obrázek 10: Průměrný čas vychystání palety u jednotlivých variant

### **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Logistické řetězce

Tabulka 2: Vztah manipulační techniky ke skladovému prostoru

Tabulka 3: Výsledky ABC analýzy

Tabulka 4: Vzdálenost počátečních pozic od pozice X

Tabulka 5: Časy zdvihu a sestupu systémového vozíku

## **10. Seznam příloh**

Příloha 1: Časy vychystávacích pozic řady I. - varianta A

Příloha 2: Časy vychystávacích pozic řady A. - varianta B

Příloha 3: Technické parametry systémového vozíku VCE150A

## 11. Přílohy

Příloha 1: Časy vychystávacích pozic řady I. - varianta A

Pozice / Patro	0	1	2	3	4
1	43,16885	58,16885	73,16885	88,16885	103,1689
2	43,82885	58,82885	73,82885	88,82885	103,8289
3	44,48885	59,48885	74,48885	89,48885	104,4889
4	45,14886	60,14886	75,14886	90,14886	105,1489
5	45,80886	60,80886	75,80886	90,80886	105,8089
6	46,46886	61,46886	76,46886	91,46886	106,4689
7	47,12886	62,12886	77,12886	92,12886	107,1289
8	47,78886	62,78886	77,78886	92,78886	107,7889
9	48,44886	63,44886	78,44886	93,44886	108,4489
10	49,10886	64,10886	79,10886	94,10886	109,1089
11	49,76886	64,76886	79,76886	94,76886	109,7689
12	50,42886	65,42886	80,42886	95,42886	110,4289
13	51,08887	66,08887	81,08887	96,08887	111,0889
14	51,74887	66,74887	81,74887	96,74887	111,7489
15	52,40887	67,40887	82,40887	97,40887	112,4089
16	53,06887	68,06887	83,06887	98,06887	113,0689
17	53,72887	68,72887	83,72887	98,72887	113,7289
18	54,38887	69,38887	84,38887	99,38887	114,3889
19	55,04887	70,04887	85,04887	100,0489	115,0489
20	55,70887	70,70887	85,70887	100,7089	115,7089
21	56,36888	71,36888	86,36888	101,3689	116,3689
22	57,02888	72,02888	87,02888	102,0289	117,0289
23	57,68888	72,68888	87,68888	102,6889	117,6889
24	58,34888	73,34888	88,34888	103,3489	118,3489
25	59,00888	74,00888	89,00888	104,0089	119,0089
26	59,66888	74,66888	89,66888	104,6689	119,6689
27	60,32888	75,32888	90,32888	105,3289	120,3289
28	60,98888	75,98888	90,98888	105,9889	120,9889
29	61,64889	76,64889	91,64889	106,6489	121,6489
30	62,30889	77,30889	92,30889	107,3089	122,3089
31	62,96889	77,96889	92,96889	107,9689	122,9689
32	63,62889	78,62889	93,62889	108,6289	123,6289
33	64,28889	79,28889	94,28889	109,2889	124,2889
34	64,94889	79,94889	94,94889	109,9489	124,9489
35	65,60889	80,60889	95,60889	110,6089	125,6089
36	66,26889	81,26889	96,26889	111,2689	126,2689
37	66,92889	81,92889	96,92889	111,9289	126,9289
38	67,5889	82,5889	97,5889	112,5889	127,5889
39	68,2489	83,2489	98,2489	113,2489	128,2489
40	68,9089	83,9089	98,9089	113,9089	128,9089
41	69,5689	84,5689	99,5689	114,5689	129,5689
42	70,2289	85,2289	100,2289	115,2289	130,2289
43	70,8889	85,8889	100,8889	115,8889	130,8889
44	71,5489	86,5489	101,5489	116,5489	131,5489
45	72,2089	87,2089	102,2089	117,2089	132,2089
46	72,86891	87,86891	102,8689	117,8689	132,8689
47	73,52891	88,52891	103,5289	118,5289	133,5289
48	74,18891	89,18891	104,1889	119,1889	134,1889
49	74,84891	89,84891	104,8489	119,8489	134,8489
50	75,50891	90,50891	105,5089	120,5089	135,5089
51	76,16891	91,16891	106,1689	121,1689	136,1689

Příloha 2: Časy vychystávacích pozic řady A. - varianta B

Pozice / Patro	0	1	2	3	4
1	20,94001	35,94001	50,94001	65,94001	80,94001
2	21,60001	36,60001	51,60001	66,60001	81,60001
3	22,26001	37,26001	52,26001	67,26001	82,26001
4	22,92001	37,92001	52,92001	67,92001	82,92001
5	23,58002	38,58002	53,58002	68,58002	83,58002
6	24,24002	39,24002	54,24002	69,24002	84,24002
7	24,90002	39,90002	54,90002	69,90002	84,90002
8	25,56002	40,56002	55,56002	70,56002	85,56002
9	26,22002	41,22002	56,22002	71,22002	86,22002
10	26,88002	41,88002	56,88002	71,88002	86,88002
11	27,54002	42,54002	57,54002	72,54002	87,54002
12	28,20002	43,20002	58,20002	73,20002	88,20002
13	28,86003	43,86003	58,86003	73,86003	88,86003
14	29,52003	44,52003	59,52003	74,52003	89,52003
15	30,18003	45,18003	60,18003	75,18003	90,18003
16	30,84003	45,84003	60,84003	75,84003	90,84003
17	31,50003	46,50003	61,50003	76,50003	91,50003
18	32,16003	47,16003	62,16003	77,16003	92,16003
19	32,82003	47,82003	62,82003	77,82003	92,82003
20	33,48003	48,48003	63,48003	78,48003	93,48003
21	34,14003	49,14003	64,14003	79,14003	94,14003
22	34,80004	49,80004	64,80004	79,80004	94,80004
23	35,46004	50,46004	65,46004	80,46004	95,46004
24	36,12004	51,12004	66,12004	81,12004	96,12004
25	36,78004	51,78004	66,78004	81,78004	96,78004
26	37,44004	52,44004	67,44004	82,44004	97,44004
27	38,10004	53,10004	68,10004	83,10004	98,10004
28	38,76004	53,76004	68,76004	83,76004	98,76004
29	39,42004	54,42004	69,42004	84,42004	99,42004
30	40,08005	55,08005	70,08005	85,08005	100,08
31	40,74005	55,74005	70,74005	85,74005	100,74
32	41,40005	56,40005	71,40005	86,40005	101,4
33	42,06005	57,06005	72,06005	87,06005	102,06
34	42,72005	57,72005	72,72005	87,72005	102,7201
35	43,38005	58,38005	73,38005	88,38005	103,3801
36	44,04005	59,04005	74,04005	89,04005	104,0401
37	44,70005	59,70005	74,70005	89,70005	104,7001
38	45,36006	60,36006	75,36006	90,36006	105,3601
39	46,02006	61,02006	76,02006	91,02006	106,0201
40	46,68006	61,68006	76,68006	91,68006	106,6801
41	47,34006	62,34006	77,34006	92,34006	107,3401
42	48,00006	63,00006	78,00006	93,00006	108,0001
43	48,66006	63,66006	78,66006	93,66006	108,6601
44	49,32006	64,32006	79,32006	94,32006	109,3201
45	49,98006	64,98006	79,98006	94,98006	109,9801
46	50,64007	65,64007	80,64007	95,64007	110,6401
47	51,30007	66,30007	81,30007	96,30007	111,3001
48	51,96007	66,96007	81,96007	96,96007	111,9601
49	52,62007	67,62007	82,62007	97,62007	112,6201
50	53,28007	68,28007	83,28007	98,28007	113,2801
51	53,94007	68,94007	83,94007	98,94007	113,9401



### Příloha 3: Technické parametry systémového vozíku VCE150A

## Systémový vozík do úzkých uliček se zdvihem kabiny

Specifikace vozíků					VCE150A
Identifikace	1.1	Výrobce			BT
	1.2	Model			VCE150A
	1.3	Pohon			Elektrický
	1.4	Ovládání			Se stojícím řidičem/Se sedící obsluhou
	1.5	Jmenovitá nosnost	Q	kg	1500
	1.6	Vyložení těžiště nákladu	c	mm	600
	1.9	Rozvor kol	y	mm	1655
Hmotnost	2.1	Hmotnost bez baterie		kg	6920*
	2.2	Max. osové zatížení hnacího kola/pomocného/vidlicového kola se jmen. zátěží		kg	5795/4302
	2.3	Max. osové zatížení hnacího kola/pomocného/vidlicového kola bez jmen. zátěže		kg	3415/5182
Kola	3.1	Kolo hnací/kola podpůrných ramen			Vulkollan
	3.2	Rozměr, kol podpůrných ramen		mm	Ø 300x100
	3.3	Rozměr, hnacího kola		mm	Ø 350x128
	3.5	Počet kol podpůrných ramen / počet hnacích kol (x)			4/2x
	3.6	Rozchod kol - přední	b <sub>10</sub>	mm	1258*
	3.7	Rozchod kol - zadní	b <sub>11</sub>	mm	1010
	Rozměry	4.2	Výška, stožáru, min.	h <sub>1</sub>	mm
4.4		Zdvih	h <sub>3</sub>	mm	8190*
		Výška zdvihu	h <sub>23</sub>	mm	10250*
4.5		Výška stožáru, max.	h <sub>4</sub>	mm	11040*
4.7		Výška kabiny	h <sub>6</sub>	mm	2544
4.8		Výška vstupního stupínku	h <sub>7</sub>	mm	412
4.11		Pomocný zdvih	h <sub>9</sub>	mm	1990*
4.14		Výška stupačky, elevated	h <sub>12</sub>	mm	8600*
4.15		Výška spuštěných vidlic	h <sub>13</sub>	mm	80
		Výška pomocného stožáru zdvihu	h <sub>15</sub>	mm	2780*
4.19		Celková délka	l <sub>1</sub>	mm	3846
4.20		Délka vozíku k upínací desce, včetně	l <sub>2</sub>	mm	3616
4.21		Šířka šasi	b <sub>1</sub> /b <sub>2</sub>	mm	1270/1520*
4.22		Rozměry vidlice (v/š/d)	s/e/l	mm	40/120/1200*
4.25		Šířka přes vidlice	b <sub>5</sub>	mm	793*
4.31		Světlá výška, se jmenovitou zátěží, pod stožárem	m <sub>1</sub>	mm	60
		Poloměr otáčení		mm	1698
4.38	Vzdálenost přední nápravy od osy otočné jednotky	l <sub>8</sub>	mm	828*	
Provozní údaje	5.1	Rychlost pojezdu s/bez jmenovité zátěže		km/h	10,0/12,0
	5.2	Rychlost zdvihu s/bez jmenovité zátěže		m/s	0,40/0,45
	5.3	Rychlost spouštění s/bez jmenovité zátěže		m/s	0,40/0,40
	5.10	Provozní brzda			Elektrický
	5.11	Parkovací brzda			Electro-mechanical
Elektrický motor	6.1	Jmenovitý výkon motoru pojezdu S2 60 min.		kW	2x5,5
	6.2	Jmenovitý výkon motoru zdvihu S3 25%		kW	14,5
	6.4	Napětí baterie, jmenovitá kapacita. K <sub>s</sub>		V/Ah	48/1240
	6.5	Hmotnost baterie		kg	1790
Ostatní	8.1	Typ ovládání pohonu			Plynule regulovatelný AC pohon

\* Dostupné i v jiných alternativách

Veškeré údaje jsou založeny na tabulkových konfiguracích stroje. Jiné konfigurace stroje mohou poskytnout jiné hodnoty.

Výkon a rozměry vozíku představují jmenovité hodnoty, které se mohou lišit v rámci tolerancí.

Výrobce si vyhrazuje právo změny nepodstatných parametrů bez předchozího upozornění.