

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy

**Inovace skladových a manipulačních prostředků a systémů a navazujících logistických  
technologií**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. František Dvořák, CSc.

Autor práce: Bc. Lukáš Kadeřávek

PRAHA 2011

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Lukáš Kadeřávek**

obor Silniční a městská automobilová doprava

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze  
čl. 17 odst. 2 určuje tuto diplomovou práci.

Název práce: **Inovace skladových a manipulačních prostředků  
a systémů a navazujících logistických technologií**

## Osnova diplomové práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Charakteristika současného stavu
4. Návrh inovace
5. Hodnocení a vize budoucnosti
6. Závěr
7. Seznam literatury
8. Přílohy

Rozsah hlavní textové části: 40 - 60 stran

Doporučené zdroje:

Daněk, J., Pavliska, J. Technologie ložných a skladových operací I a II. Ostrava: VŠB, 2002. ISBN 80 248 0063 2.

Jeřábek, K. Stroje a zařízení pro manipulaci. Praha: ČVUT, 1987.

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


Pernica, P. Logistika. Praha: VŠE, 1996. ISBN 80 7079 316 3, ISBN 80 7079 808 4.

Svoboda, V., Latýn, P. Logistika. Praha: ČVUT, 2003. ISBN 80 01 02735 X.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. František Dvořák, CSc.**

Termín zadání diplomové práce: listopad 2009

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011

  
.....  
Vedoucí katedry



  
.....  
Děkan

V Praze dne: 30. 11. 2009

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Inovace skladových a manipulačních prostředků a systémů a navazujících logistických technologií“ vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne:

Podpis:

## **Poděkování**

Děkuji Ing. Františku Dvořákovi, CSc., vedoucímu této diplomové práce, za rady a věcné připomínky. Velké díky rovněž patří vedení firmy, které mi poskytlo informace pro zpracování této práce a rodičům, kteří mě během studia podporovali.

**Abstrakt:** V diplomové práci „Inovace skladových a manipulačních prostředků a systémů a navazujících logistických technologií“ je souhrnné zhodnocení stávajícího stavu a návrhy inovací ve vybrané firmě. V kapitole „Charakteristika současného stavu“ je podrobně popsáno skladové vybavení, manipulační technika, systémy a organizační struktura firmy. Dále tato kapitola obsahuje charakteristiku přemísťovaných materiálů, manipulačních jednotek, úložných systémů a identifikačních systémů. V dalších kapitolách „Návrh inovace“ a „Hodnocení a vize budoucnosti“ jsou vzhledem k optimalizaci navrženy změny a návrhy několika skladových a logistických technologií. Tato diplomová práce byla napsána proto, aby navrhla inovace technologií a systémů v malé distributorské firmě a zefektivnila tak její chod.

**Klíčová slova:** sklad, manipulační jednotky, regály a uskladňovací zařízení, automatická identifikace

### **Innovation storage and handling equipment and systems and related logistics technologies**

**Summary:** In the thesis “Innovation storage and handling equipment and systems and related logistics technologies“ is a comprehensive evaluation of the current situation and proposals for innovation in a selected company. In the Chapter "Characteristics of the current situation“ is detailed in storage facilities, handling equipment, systems and organizational structure of the firm. In addition, this chapter contains a description of materials to be moved, handling units, storage systems and identification systems. In other chapters, "Design Innovation" and "Evaluation and Future Vision" are given to optimize the proposed changes and proposed several warehouse and logistics technologies. This thesis was written to propose a technology and innovation systems in small distributors streamline the company and its operation.

**Key words:** storage, handling units, shelving and storage devices, automatic identification

# Obsah

1. ÚVOD.....	1
2. Cíl práce a metodika .....	2
3. Charakteristika současného stavu .....	3
3.1 Charakteristika společnosti .....	3
3.1.1 Organizační a řídicí struktura firmy .....	3
3.1.2 Sklad a skladové vybavení ve firmě .....	5
3.1.3 Manipulační a dopravní prostředky ve firmě .....	6
3.1.4 Informační systém Cézar .....	8
3.2 Základní pojmy .....	9
3.3 Vlastnosti přemísťovaných materiálů .....	10
3.4 Manipulační a přepravní jednotky .....	13
3.5 Manipulační prostředky .....	16
3.6 Čárové kódy .....	19
3.7 Regálové sklady .....	21
3.8 Informační systémy v logistice .....	24
4. Návrh inovace.....	26
4.1 Rozložení a uspořádání skladu .....	26
4.2 Inovace v procesech balení a expedice .....	28
4.2.1 Manipulační jednotky .....	28
4.2.2 Fixace, ochrana zboží a spojovací program.....	29
4.3 Inovace skladového vybavení .....	31
4.3.1 Pracovní plochy k přípravě zboží a expedici.....	31
4.3.2 Regály a ukládací prostory .....	33
4.4 Inovace informačního systému .....	35
4.4.1 Informační systém Pohoda Komplet .....	36

4.5	Automatická identifikace .....	40
5.	Hodnocení a vize budoucnosti.....	45
5.1	Návrh budoucího prodejního skladu.....	45
5.1.1	Návrh úložných prostor .....	47
5.1.2	Návrh manipulačních prostředků.....	49
5.1.3	Návrh tiskárny čárových kódů.....	50
5.1.4	Základní vztahy pro návrh a výpočet skladu .....	53
5.2	Hodnocení budoucího prodejního skladu .....	54
6.	Závěr.....	55
	Seznam literatury .....	56
	Seznam obrázků.....	58
	Seznam použitých zkratk .....	59



# 1. ÚVOD

V dnešní době dochází k velkému rozvoji a výstavbě skladů a logistických center. Provádí se zástavba velkých ploch orné půdy v okolí dálničních sítí a to nejčastěji v blízkosti větších měst. S tímto trendem je nutně spojeno přemísťování hmotných statků (dále materiálu). Jelikož žádné výrobní, prodejní či servisní činnosti nelze provozovat bez přemísťování materiálu, manipulace s ním a všech ostatních souvisejících činností, je proto neodmyslitelnou součástí existence lidské společnosti. Znakem přemísťování je skutečnost, že přemísťovaný materiál je třeba nějakým způsobem na přemísťovací zařízení umístit (naložit) a z něj nějakým způsobem odebrat (vyložit). Kromě přemísťování je také nutné v potřebném rozsahu hmotné statky skladovat. S těmito činnostmi úzce souvisí požadavky, aby všechny operace s tím spojené byly uskutečněny v co nejkratším čase a s co možná nejmenšími náklady.

Vždy když jsem se poohlížel po možných praktických zkušenostech či hledal nějakou společnost, ve které bych mohl provádět vysokoškolskou praxi, nejčastěji jsem využil možnosti pracovat v podniku zabývající se prodejem a distribucí brusiva. V tomto podniku jsem měl možnost pozorovat různé druhy manipulace s materiálem a některé si i vlastnoručně vyzkoušet. Protože s činnostmi v skladových a ložných operacích je úzce spojeno mnoho úskalí, rád bych v praktické části využil zkušenosti takto nabyté a navrhl možné inovace zařízení a technologií v konkrétní firmě. V teoretických částech, pak bude postupně použit souhrn dosavadních poznatků v oblasti skladování, manipulačních prostředků a navazujících logistických technologií k popisu současného stavu, ale i možných návrhů inovace či budoucí vize.

## **2. Cíl práce a metodika**

### **Cíl práce**

Pro zpracování tématu diplomové práce „Inovace skladových a manipulačních prostředků a systémů a navazujících logistických technologií“ byl původním motivem zájem a vlastní praktické zkušenosti.

Cílem práce je popis technologií používaných k uskutečňování ložných a skladových operací, vymezení základních požadavků na jednotlivé procesy, charakterizovat současný stav ložných a skladových operací ve vybrané firmě. Na základě charakteristiky, ve které by měly být odhaleny nedostatky a slabá místa, se pokusím o návrh zlepšení, která dopomohou ke zvýšení efektivnosti jednotlivých procesů.

### **Metodika**

K vypracování této diplomové práce jsem použil podklady a materiály, které mi dopomohly ke správnému řešení návrhů a inovací skladových prostor a doplňujících technologií. K jednotlivým klasifikacím a hodnocení jsem využíval, ve velké míře, nabytou praxi v dané firmě a informace získané od vedení a zaměstnanců firmy Betelgeuse s.r.o.

V diplomové práci jsem prováděl návrhy a inovace jednotlivých technologií či procesů. V jednotlivých návrzích byly zohledněny nejdůležitější požadavky skladu pro přímý prodej. Jednotlivé návrhy jsou doplněny o ilustrační nákresy a obrázky. Dále je diplomová práce doplněna o fotodokumentaci stávajícího stavu a přílohy doplňující rozšiřující informace v textu.

## 3. Charakteristika současného stavu

### 3.1 Charakteristika společnosti

Vedení firmy neudělilo souhlas k zveřejnění svého obchodního jména, pro účely této práce jsem tedy název náhodně zvolil, jako Betelgeuse s.r.o.

Společnost vznikla již v roce 1992 zápisem do obchodního rejstříku. Firma má více majitelů, kteří jsou zároveň jednatelem společnosti. Firma má aktuálně sedm zaměstnanců a řadí se tedy mezi malé firmy.

Firma se zabývá prodejem a distribucí v oblasti brusiva, do kterého patří například: keramické brusné kotouče, brusná plátna či papíry, brusné výseky, kotouče pro úhlové brusky, diamantové kotouče, leštící kotouče, drátěné kotouče, unášeče brusiva, lepidla a tmely brusiva, atp. Kromě obchodní činnosti poskytuje firma také poradenství a návrhy k vhodné technologii broušení a brusných materiálů. Prodej se uskutečňuje osobně v prodejním skladě, ale také své zboží rozváží po celém Středočeském kraji (výhradně velkým odběratelům). Pro celou Českou republiku či Slovensko používá služby spedičních dopravců určenou k rozvozu balíků či palet prodejcům či konečným spotřebitelům.

#### 3.1.1 *Organizační a řídicí struktura firmy*

Firma Betelgeuse s.r.o. má v současnosti šest zaměstnanců. Schéma organizační struktury je znázorněno na obrázku č. 1 Organizační a řídicí struktura firmy. Některé z následujících informací jsou součástí vypracované dokumentace a podkladů k získanému certifikátu na základě normy EN ISO 9001:2000.

**Majitelé firmy** mají svá práva a povinnosti specifikovány společenskou smlouvou. Majitelé zajišťují zázemí, rozhodují o vyjednávání s hlavními dodavateli a určují specifické podmínky pro aktuální stav firmy. Majitelé firmy rozhodují o konkrétních školeních, zajišťují nábor, výběr zaměstnanců, hodnocení kvalifikace a způsobilosti.

**Vedoucí poboček** zajišťují marketingovou činnost firmy v oblasti propagace a průzkumu trhu, tvorbu cen, sledování pohledávek. V závislosti na tvorbě cen sleduje cenové kategorie odběratelů. Mají také za úkol posuzovat případy, kdy je nutné sepsání smlouvy a

jejich evidenci. Pravidelnou výměnu informací a určení strategie a dalšího taktického postupu vůči konkurenci v neposlední řadě soustavné monitorování potřeb zákazníka.

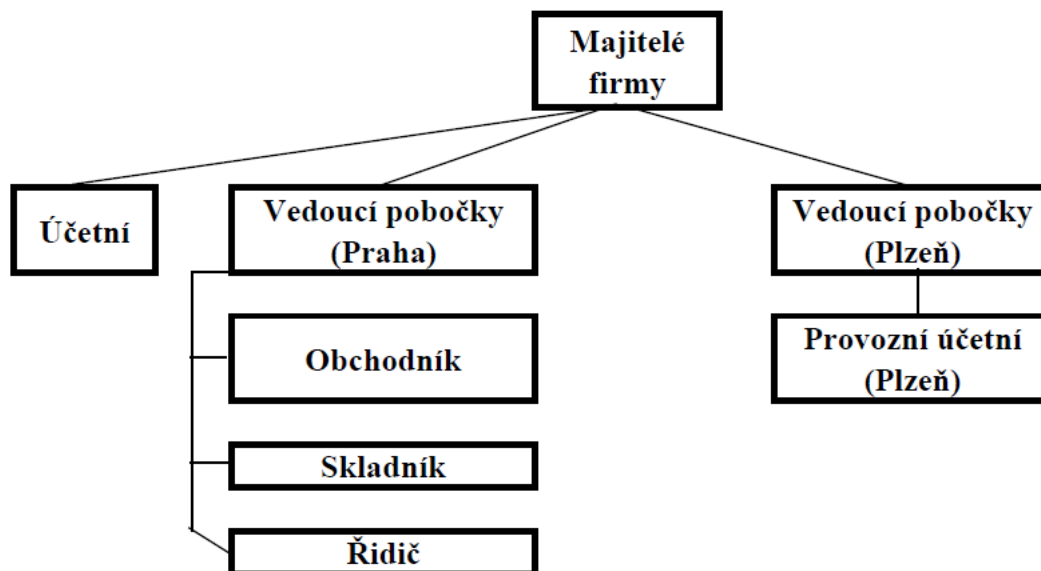
**Obchodník** dává podněty k nakupování a k realizaci prodeje. Faktury a prodejky se evidují v IS Cézár. Komunikuje s konečným spotřebitelem a dodavateli. Vede a řídí agendu objednávek. Konzultuje se zákazníkem způsob použití nástroje a jeho vhodnost pro daný účel. Dále se zabývá vyřizováním reklamací nebo případným poškozením zásilky externím přepravcem a jejich evidenci.

**Účetní** má na starosti vedení finančního účetnictví firmy, odvod sociálního a zdravotního pojištění a daní, kontrolu plateb dodavatelům a úhradu vydaných faktur.

**Skladník** má jako náplň práce fyzickou kontrolu přijatého zboží (shodnost s dodacím listem) a jeho uskladnění, balení, značení zboží pro možnou identifikaci a evidenci zboží. Zboží pro řetězce a velkoobchody je kódováno EAN13 dle položek zalistovaných v evidenci IS Cézár. Skladník má také úlohu přímého prodeje a v neposlední řadě udržování pořádku a čistoty ve skladu.

**Řidič** na základě faktur a dodacích listů rozváží zboží největším zákazníkům, zajišťuje přepravu zboží od některých dodavatelů. V případě nutnosti se stará o uskladnění a zavěšení zboží ve velkých řetězcích. Spolu se skladníkem zajišťuje nakládku a vykládku manipulačních jednotek a prostředků. Stará se o základní údržbu vozidla a knihu jízd.

Obrázek 1: Organizační a řídicí struktura firmy



Zdroj: zpracováno autorem z interních informací firmy Betelgeuse s.r.o.

### 3.1.2 *Sklad a skladové vybavení ve firmě*

Firma Betelgeuse s.r.o. je od roku 2008 v pronájmu ve skladových prostorách o rozměru 450 m<sup>2</sup>. Jeho součástí jsou 2 oddělené kanceláře pro majitele, vedoucího pobočky, obchodníka a skladníka. Sladovací prostory jsou rozděleny opticky přilehlými kanceláři a středovou uličkou. V první části prodejního skladu jsou prostory pro přípravu k expedici a příjem zboží, prostory pro skladování zboží určeného převážně pro velké obchodní řetězce, platový šuplíkový regál pro ukládání čárových kódů, PC a tiskárna čárových kódů a také obslužné pulty. Druhá (zadní) část skladu je určena pro vlastní skladování zboží.

Firma využívá dvojí systém skladování. Jako hlavní se využívají policové regály z ocelové kulatiny a „L“ profilů (obrázek č. 2), dále regály z ocelového plechu a skladování přímo na paletách. Používané druhy regálů jsou na fotodokumentaci v příloze č. 1. Regály mají výšku 200 a 250 cm, ale na nejvyšší polici se zboží neukládá. Za pomoci malých schůdků ze slitiny hliníku, tedy výška regálů, odpovídá fyzickému dosahu člověka. Od výšky 200 cm je ukládáno pouze velmi lehké či rozměrově menší zboží, které by svým případným pádem nikoho nemělo ohrozit. Regály jsou vzájemně propojeny ocelovými spojkami nebo ukotveny k podlaze, aby splňovaly všechna kritéria bezpečnosti práce, tak aby nedocházelo k nečekanému vypadnutí zboží z regálu při otřesu regálu nebo při manipulaci se zbožím.

*Obrázek 2: Uskladnění zboží v policových regálech*



*Zdroj: autor*

Skladování v policových regálech má velikou výhodu ve skladové organizaci a volný přístup k různým druhům zboží. Nevýhodou je nutnost veškeré zboží z manipulačních prostředků manuálně rozdělovat do příslušných polic.

Zboží se do regálů stohuje na sebe v manipulačních jednotkách, ve kterých bylo zabaleno u výrobce. Zboží je běžně baleno po 10, 25 a 50 kusech. Kusové zboží se ukládá na sebe či vedle sebe, jsou to zejména kotouče do úhlových brusek velkých rozměrů, keramické kotouče a diamantové kotouče. Některé kusové zboží se u výrobců nebalí, jak z důvodu větších rozměrů, váhy, tak i menším odebíraném množství.

Firma využívá ke skladování také palety, které se ukládají na podlahu vedle sebe do řad s dostatečně širokými uličkami pro snadný přístup. V případě určitého zboží se z přepravní jednotky zboží ani nesundává a rovnou se zde kompletuje s případným dalším zbožím. Manipulace s paletami se provádí pomocí čelního vysokozdvížného vozíku a ručního nízkozdvížného vozíku. Samotná manipulace se zbožím je prováděna ručně nebo s pomocí ručního plošinového vozíku.

### **3.1.3 Manipulační a dopravní prostředky ve firmě**

Ve firmě se využívá několik druhů **manipulačních prostředků**, jsou to zejména:

- ruční plošinový vozík,
- ruční nízkozdvížný vozík,
- vysokozdvížný vozík čelní.

Jak již bylo výše popsáno, kromě ruční manipulace se pro manipulaci s materiálem využívá ručně vedeného plošinového vozíku. Ruční vozík je vozík bez vlastní pohybové energie, tažený nebo tlačенý lidskou silou. Jelikož sklad leží na úrovni příjezdové cesty, je možné ho používat na přemísťování, jak ve skladu, tak mimo něj, při ručním nakládání zboží. Pro přemísťování drobného kusového zboží se též využívá klasický drátěný nákupní košík.

Pro manipulaci s materiálem uloženým na paletách či bednách uzpůsobených k nabírání vidlicemi se používá ruční nízkozdvížný vidlicový vozík s nosností až do 2000 kg. Ovládání je soustředěno v tažné oji. Na oji je ovládací páčka, kterou se řídí zdvih/jízda/spouštění. V poloze zdvih pumpováním ojí ženeme hydraulickou kapalinu do válce, v poloze spouštění se pomocí hmotnosti vlastních vidlic nebo nákladu vytlačuje

hydraulickou kapalinu zpět a vidlice klesají. Ruční nízkozdvížený vozík je díky své konstrukci velice obratný a poměrně lehký (do 100 kg). Obvyklou délkou vidlí je 1150 mm pro Euro palety. Ruční nízkozdvížený vozík je určen pro manipulaci s paletami, které je možné naložit například pomocí zadní hydraulické plošiny, kterou dnes má velká část skříňových nákladních automobilů. DRAŽAN (4)

Dalším důležitým manipulačním prostředkem je vysokozdvížený vozík se spalovacím naftovým motorem přestavěný na pohon pomocí propanu s nosností 1250 kg. Hnací síla se od motoru přenáší přímo mechanicky. Vysokozdvížený čelní vozík se oproti nízkozdvíženému používá tam, kde se není možné přepravní prostředek dostat ložným prostorem na úroveň země nebo použít například hydraulické rameno. Čelní vysokozdvížený vozík je vybaven vidlicemi, které jsou umístěny před koly podvozku. Je určen převážně pro přemísťování břemen, protože ve firmě nejsou používány regály pro paletové manipulační jednotky, tak nemusí břemena zdvíhat do velké výšky.

I když je firma Betelgeuse s.r.o. poměrně malou firmou, tak z důvodu, že hlavní činností je prodej a druhotně až distribuce, počet osobních automobilů vůči automobilům určených k přepravě zboží je dvojnásobný. Ve firmě se pro přepravu zboží využívá nejčastěji těchto **dopravních prostředků**:

- skříňový nákladní automobil (furgon)
- užitkový osobní automobil (furgon).

Skříňový nákladní automobil typu furgon slouží k dopravě zboží od výhradních dodavatelů do skladu v Praze a následně k rozvozu zboží pro vybrané odběratele v Praze a středočeském kraji. Jedná se o nákladní automobil Transit značky Ford, který umožňuje převoz tří palet najednou do hmotnosti 1,8 t a užitným objemem nákladového prostoru 6,5 m<sup>3</sup>.

Užitkový osobní automobil typu furgon je určen k dopravě zboží z centrálního skladu v Praze do pobočky v Plzni a distribuci zboží převážně v Plzeňském kraji. Pomocí něho je možné převážet manipulační jednotky prvního a druhého řádu. Maximální možná výška nákladu je 1200 mm. Jedná se o automobil Berlingo značky Citroën, který má celkový užitný objem 3 m<sup>3</sup>.

### **3.1.4 Informační systém Cézár**

Firma Betelgeuse s.r.o. pracuje s ekonomickým systémem CÉZAR od firmy BREAKER software (1), který je specializovaným obchodním systémem pro velkoobchody, maloobchody, výrobní, importní a exportní firmy. Tento software existuje v několika obsahově odlišných variant, které lze navíc libovolně doplňovat prostřednictvím volitelných doplňků. Firma Betelgeuse s.r.o. je již několik let vlastníkem obnovované a aktualizované verze CÉZAR Komplet VELKOOBCHOD I. Díky společnému propojení firemních počítačů a tedy funkční firemní sítě se lze spojit s počítači a pracovat tak s daty a informacemi umístěnými na serveru. Firma má zakoupenou licenci pro šest počítačů. Dva počítače jsou umístěny v kancelářích v Praze. Dvě licence jsou také na pobočce v Plzni a poslední dvě jsou u skladu na prodejním pultu.

Přehled vybraných funkcí CÉZAR Komplet VELKOOBCHOD I.:

- možnost členit zboží na velikosti, barvy, výrobní čísla, podkarty a další
- čárové kódy zboží, čárové kódy balení, čárové kódy odběratelů
- nezávislé sklady a podklady
- hromadná fakturace
- členění zboží do sortimentů
- cenové skupiny zboží
- definice sad, kompletů a výrobků
- plánování a evidence závazek zboží
- evidence přepravců, evidence zásilek, zásilkové listy
- automatická nebo manuální tvorba prodejních ceníků
- hromadné opravy
- nákup/ prodej v tuzemsku nebo EU a zahraničí
- prognózy zásob zboží na skladě
- individuálně nastavitelné obchodní podmínky u každého odběratele
- automatizované zálohování dat

Program dále umožňuje vystavovat, editovat a tisknout faktury, pokladní doklady, stvrzenky, dodací listy, účtenky, prodejky, poštovní poukázky, zálohové faktury, nabídky, reklamační protokoly, inventurní soupisky, doklady o likvidaci zboží, zásilkové listy a další. Dále je schopen postarat se o tisk štítků na zboží, tisk adres odběratelů a dodavatelů na obálky



nebo štítky, tisk ceníků, nabídkových listů, inventurních soupisek a dalších nastavitelných sestav. S možnostmi opakovaných a dodatečných tisků či následných oprav a doplnění.

Novinkou součástí systému je on-line sledování bonity (platební schopnosti odběratelů) a kredibility (důvěryhodnosti či spolehlivosti) obchodních partnerů a tím zajištění určité prevence před prodejem budoucím dlužníkům. Dalším podobným systémem je automatické on-line sledování a načítání ceníků konkurence.

I když je možné informační systém používat pro řadu aplikací, je přesto preferováno k specifickým činnostem, jako je například tisk čárových kódů nebo štítků zboží, využívat například aplikace MS Office, kde je značná část funkcí mnohem snazší, intuitivnější a snadněji aplikovatelná (na různé množství dat). Ve firmě se tedy kromě faktur, dodacích listů a prodejek preferuje výstup ze specificky pracujícího software, jak ve skladu, tak i v kancelářských činnostech.

### 3.2 Základní pojmy

Rád bych uvedl několik základních pojmů, které nemusí být obecně známy. Jejich definice vycházejí z norem ČSN řady 26 a ISO 34.

**Manipulace s materiálem** je souhrn operací spojených převážně s přemísťováním, usměrňováním, polohováním, vážením, dávkováním, balením a skladováním materiálu ve sféře výroby a oběhu.

**Nakládka** je souhrn operací pro umístění přemísťovaného materiálu z místa jeho uložení na přemísťovací zařízení (dopravní prostředek nebo zařízení). Zpravidla se neuskutečňuje na větší vzdálenost než 3 – 5 m, neboť přemísťování na delší vzdálenost nazýváme zpravidla dopravně – manipulační operací.

**Vykládka** je souhrn operací opačného charakteru – slouží k odebrání přemísťovaného materiálu z přemísťovacího zařízení a uložení na stanovené místo.

**Překládka** je souhrn operací pro přemísťování materiálu mezi přemísťovacími zařízeními.

**Dopravně – manipulační operace** je souhrn operací pro přemístění materiálu mezi místem jeho výskytu (suroviny) nebo výroby (výrobky) do místa spotřeby nebo dalších manipulací s ním spojených (skladování, zpracování apod.).

**Skladovací operace** jsou takové operace, které zajišťují organizované ukládání a vydávání materiálu v místě k tomu určeném a vybaveném – ve skladu.

**Pomocná operace** je taková činnost, která předchází nebo následuje po uskutečnění manipulace a s ní bezprostředně souvisí.

**Balení** je činnost, jehož účelem je zajistit ochranu materiálu proti poškození a ztrátě.

**Dopravní zařízení** je takové zařízení, jehož pohybem po dopravní cestě se uskutečňuje přemístění. Dopravní zařízení působící zpravidla mimo výrobní proces se nazývá dopravní prostředek.

**Dopravní tok** je organizovaný pohyb dopravních zařízení. Je určen: působištěm, směrem, intenzitou a frekvencí.

**Dopravní proud** je dopravní tok vyjádřený v jednotkách množství za jednotku času.

**Materiálový tok** je organizovaný pohyb materiálu. Podobně jako dopravní tok je určen: působištěm, směrem, intenzitou a frekvencí.

**Skladovací pole** je dílčí část skladu. Může se dále dělit na oddělení.

### 3.3 Vlastnosti přemísťovaných materiálů

Přemísťované materiály a jejich vlastnosti popisuje DANĚK (2) tím, že mají velký vliv na výběr vhodných zařízení, která pro jejich přemísťování používáme. Důvodem této skutečnosti je právě rozdílnost vlastností těchto materiálů. Proto, abychom mohli konstruovat a pro přemísťování materiálů zvolit odpovídající zařízení, musíme znát zejména fyzikální vlastnosti těchto materiálů. JEŘÁBEK (6) pak doplňuje, že materiál bude tedy jedním z rozhodujících činitelů ovlivňujících charakter manipulačního řetězce.

Při přemísťování a manipulačních operacích obecně (dále bude používán termín manipulace), se setkáváme se všemi skupenstvími materiálů (kapalné, plynné, tuhé) dle schématu, které uvádí JEŘÁBEK (6) je znázorněno na obrázku č. 3 Rozdělení materiálu.

Zatímco v technologických manipulacích převládají všechna skupenství, ve veřejné a vnitrozávodové dopravě převládá skupenství tuhé. Kromě toho se v silniční a železniční dopravě i přeprava kapalin a plynů se děje z velké části v obalech (sudy, láhve, tlakové nádoby apod.) a tudíž i manipulace se vykonávají ne s kapalinami nebo plyny samotnými, ale s obaly ve kterých jsou umístěny. To znamená, že kromě pneumatické a hydraulické dopravy se manipulace děje s tuhými látkami. Tyto látky se zpravidla člení, jak uvádí DAŇEK(2):

- Hromadné substráty
- Břemena nestejně velikosti

Hromadné substráty pak dále členíme na:

- sypké: netříděné (různorodé) a tříděné (stejnorodé)
- kusové

Pod pojmem kusové hromadné substráty rozumíme větší množství balených nebo i nebalených kusů stejné velikosti, resp. rozměrů.

Pod pojmem břemena nestejně velikosti rozumíme jednotlivé bedny, stroje, díly, kontejnery, hutní díly apod.

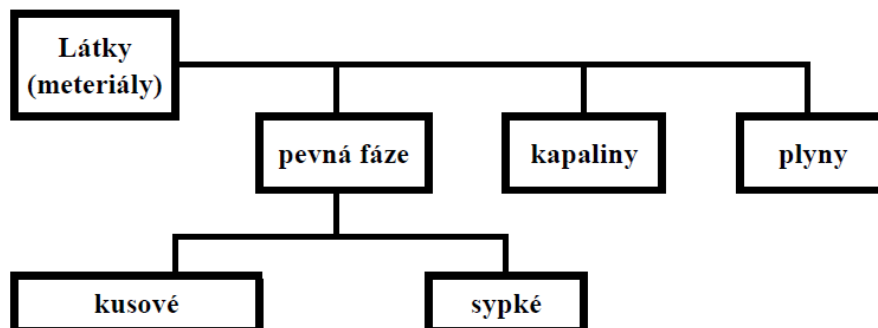
Při větším sortimentu látkových objektů určujeme reprezentační představitele materiálových položek. Každý z představitelů zastupuje příslušnou skupinu položek materiálu, která se pak pro potřeby projektování zpracovává jako jeden druh materiálu. Při rozdělování materiálu do položkových skupin se řídíme těmito hlavními hledisky, jak uvádí JEŘÁBEK (6):

Do jedné skupiny zařazujeme materiály manipulovatelné stejnými prostředky nebo metodami, tzn. Materiály manipulovatelné stejnou technologií (velké keramické brusné kotouče, volně ložené kotouče do úhlových brusek a pytlované brusné zrno zařadíme do různých skupin).

Pro rozdělení materiálu do skupin může být rozhodující i množství manipulovaného materiálu a četnost manipulačních operací. Proto se při rozhodování opíráme o pečlivě provedené rozbory množství manipulovaného materiálu.

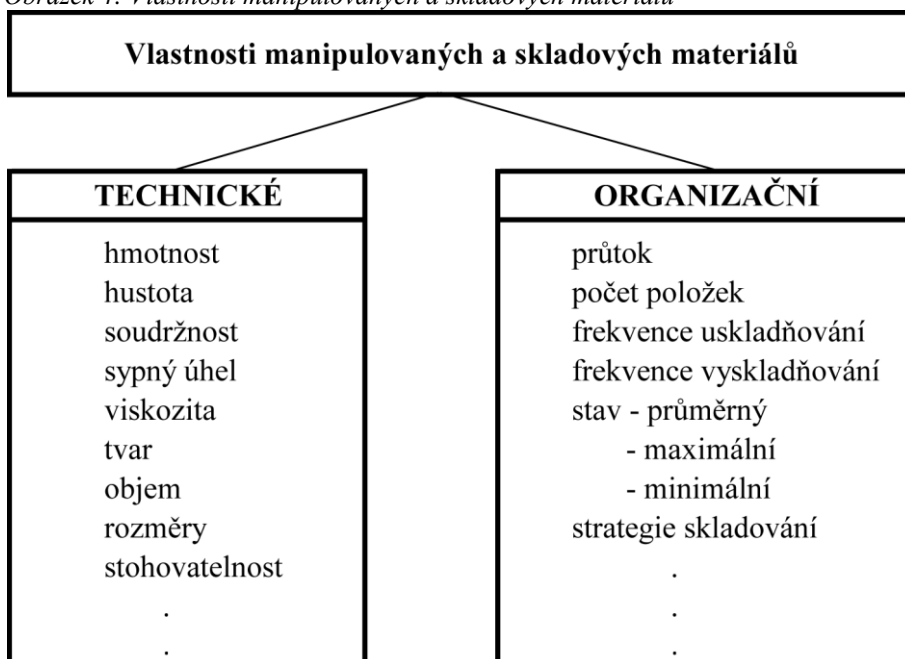
Jak již bylo výše řečeno, je z hlediska manipulace velmi důležité znát vlastnosti manipulovaného materiálu. Povaha vlastností může být technická nebo organizační, jak je zřejmé i s dalším dělením na obrázku č. 4 Vlastnosti manipulovaných a skladových materiálů.

Obrázek 3: Rozdělení materiálů



Zdroj: JEŘÁBEK (6)

Obrázek 4: Vlastnosti manipulovaných a skladových materiálů



Zdroj: JEŘÁBEK (6)

Vlastnosti materiálů se definují v souladu s normami ČSN řady 26 a ISO řady 34, zejména ČSN 26 0070 a ISO 3435. Kromě výše uvedených vlastností mají manipulované materiály ještě další charakteristické vlastnosti, které se těžko nebo vůbec nedají kvantifikovat, avšak mají značný vliv na manipulaci s nimi. Jedná se zejména o DANĚK (2): tvrdost, abrazivnost, prašnost, ostrohrannost, lepkavost, sléhavost, samovznícení, sléhavost, sklon ke klenbování, účinky na okolní prostředí, citlivost na okolní prostředí, vliv na

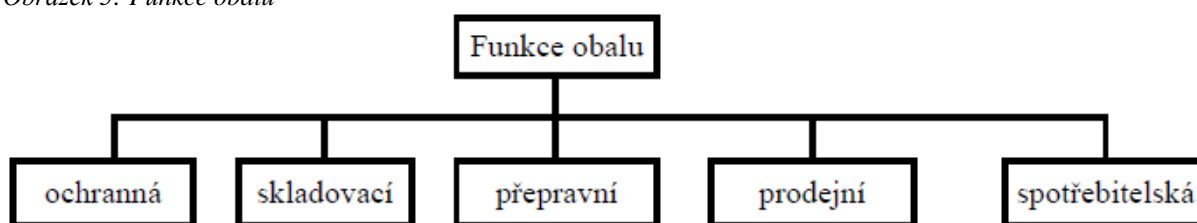
bezpečnost manipulace. Některé z těchto vlastností mají větší vliv na přemísťování (např. abrazivnost, prašnost nebo ostrohrannost), jiné při skladování (např. sléhavost, samovznícení nebo sklon ke klenbování).

JEŘÁBEK (6) popisuje rozmanitost kusových materiálů a klasifikaci pro potřeby manipulace a skladování podle mnoha hledisek, dle těchto kritérií, lze zvolit nejvhodnější způsob manipulace.

### 3.4 Manipulační a přepravní jednotky

Manipulační a přepravní jednotky slouží k snadné manipulaci a přepravě materiálu, některé z nich plní funkci ochrany přemísťovaného materiálu a dočasného obalu. Podle toho, jakou funkci v logistickém řetězci plní, je také dělíme JEŘÁBEK (6). DANĚK (2) uvádí, že materiály balíme z celé řady důvodů. Obal, který materiál obklopuje, splňuje celou řadu funkcí na obrázku č. 5 Funkce obalu. Jednotka spotřebitelského balení, která při balení materiálu vznikne na kompletační lince, je zobrazena na obrázku č. 6 Součásti procesu balení. Z hlediska racionální manipulace a ekonomického skladování je žádoucí, aby tato jednotka spotřebitelského balení, byla rozměrově sladěna se skupinovým balením a jeho rozměry pak s použitou paletou.

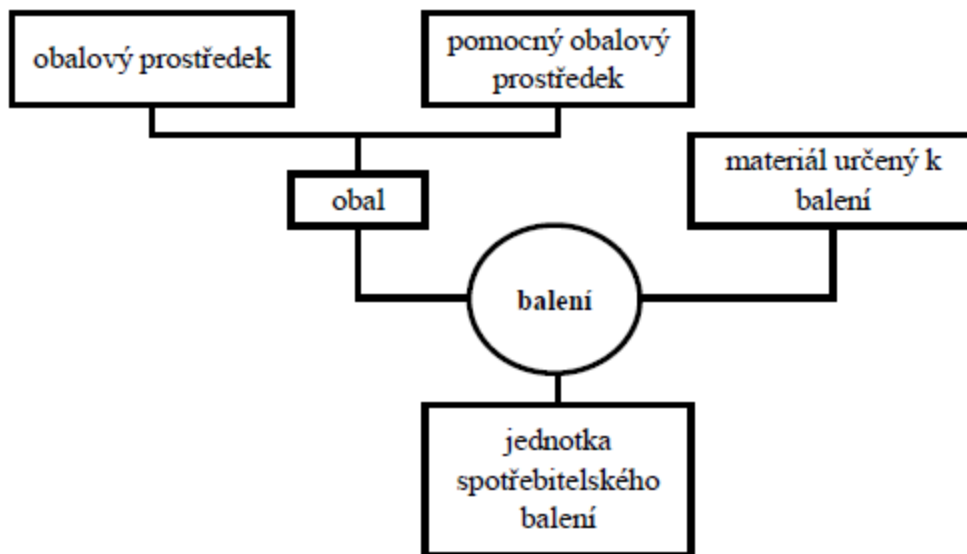
Obrázek 5: Funkce obalu



Zdroj: JEŘÁBEK (6)

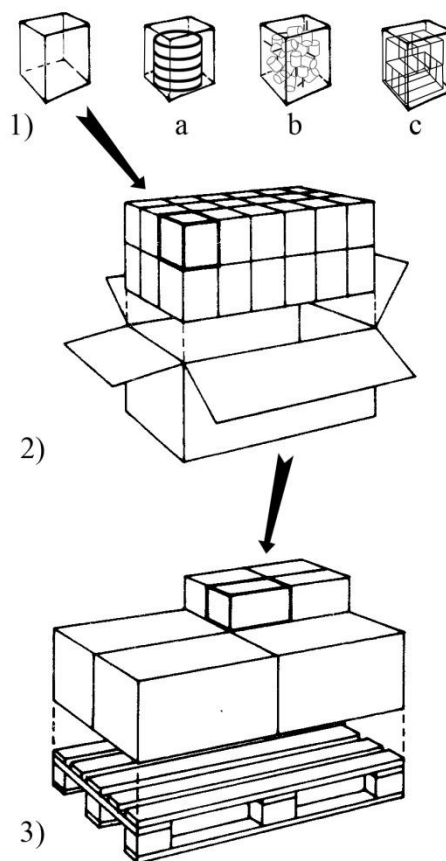
Na obrázku č. 7 je znázorněna celá obalová posloupnost. Je zřejmé, že i při ponechání značných rezerv pro tvarové obměny na jedné straně, je možno na druhé straně přizpůsobit vhodnou volbou dimenzí spotřebitelského a skupinového obalu rozměrům palet. Přitom není vyloučena ani možnost paletizace jednotek skupinového nebo spotřebitelského balení různých rozměrů.

Obrázek 6: Součásti procesu balení



Zdroj: JEŘÁBEK (6)

Obrázek 7: Obalová posloupnost



Zdroj: JEŘÁBEK (6)

ZÁBOJ (18) popisuje dělení manipulačních jednotek prvního a druhého řádu:

**Manipulačními jednotkami prvního řádu** rozumíme **základní manipulační jednotky**, přizpůsobené pro ruční manipulaci. V zájmu hospodárnosti je žádoucí, aby se základní manipulační jednotka pohybovala z místa svého vzniku všemi návaznými částmi logistického řetězce až ke spotřebiteli, nebo alespoň do maloobchodní sítě aniž by byla dělena. Základní manipulační jednotka současně představuje minimální objednáci, odběrné a dodací množství.

Hmotnost základní manipulační jednotky se zpravidla pohybuje do 15 kg. S hmotností také souvisí, že bývá zpravidla používána pro ruční manipulaci nebo jednoduchých manipulačních zařízení. Zpravidla bývá tvořena pouze obalem – lepenkovým kartonem, podložkou krytou smrštitelnou fólií, pytlkem, sudem apod. Pokud tomu tak není, bývá materiál uložen do beden, přepravek apod.

**Manipulační jednotky druhého řádu** jsou **manipulační jednotky odvozené**. Tyto jednotky jsou uzpůsobeny k mechanizované nebo automatizované manipulaci, ukládání ve skladech, k přemístování v rámci meziobjektového přemístění nebo technologického procesu výroby.

Hmotnost manipulačních jednotek druhého řádu zohledňuje výše uvedená hlediska a obvykle se pohybuje v rozmezí 25 – 1000 kg, případně až do 5000kg. Odvozená manipulační jednotka je zpravidla tvořena 16 – 64 jednotkami prvního řádu. Velikost manipulačních jednotek druhého řádu je zpravidla odvozena od velikosti přepravních jednotek, ložné hmotnosti a ložného prostoru dopravních prostředků a kapacity regálových buněk ve skladech. Odvozené manipulační jednotky zpravidla tvoří skladovací nebo expediční jednotky.

Vztah mezi rozměry manipulačních jednotek prvního řádu a manipulačních jednotek druhého řádu (palet) podle doporučení švédské asociace velkoobchodníků se zbožím je uveden v příloze č. 2.

### 3.5 Manipulační prostředky

Manipulačním prostředkem rozumíme takový technický prostředek, který vytváří podmínky k utvoření manipulační jednotky druhého řádu. Jedná se zejména o:

- palety,
- rolltejnery,
- přepravní skříně.

**Paletizace** je manipulační soustava, která umožňuje manipulovat s materiálem ve větších ucelených jednotkách a tím snižuje celkovou pracnost manipulace, zrychluje nakládku a vykládku, zvyšuje objemové využití přepravních prostředků a skladovacích ploch a umožňuje mechanizovat manipulační operace. JEŘÁBEK (6)

Nejčastějším manipulačním prostředkem jsou **palety**. Jsou to speciální plošiny různé velikosti a konstrukce, vyrobené nejčastěji ze dřeva, lehkých kovů nebo plastů. Materiál stále spočívá na paletě, s níž se zároveň přepravuje. Proto je paleta přizpůsobena tak, že pod ni mohou zajet vidlice zdvižného vozíku, stohovacího jeřábu nebo závěsné vidlice jiných zařízení. DANĚK (2)

Paletizace umožňuje komplexně mechanizovat ložné dopravní i skladištní práce, podstatně zkrátit prostoje automobilů či vagónů, zvýšit kapacitu vozidel, snížit náklady na obaly, zabránit promíšení roztříděných součástí, zjednodušit inventury atd. Vhodně volené manipulační jednotky umožňují podstatné úspory na nákladech a to zejména JEŘÁBEK (6):

- snížením počtu dopravních a skladových operací,
- lepším využitím skladových ploch,
- zvýšením rychlosti obrátky zboží,
- poklesem nákladů na obaly.

Z hlediska rozměrového a pevnostního rozeznáváme palety DANĚK (2):

- standardní,
- nestandardní.

Nestandardní palety jsou zpravidla používány ve výrobních procesech a při interním skladování v rámci větších podniků. Mimo podnik se používají jen výjimečně. Naproti tomu



standardní palety jsou určeny zejména pro použití ve veřejné přepravě a pro regálové skladování.

Z hlediska oběhu rozlišujeme palety na:

- vratné,
- nevratné.

Vratné palety jsou určeny k opakovanému použití, zpravidla jsou standardizovány a obhospodařovány v rámci za tím účelem vytvořeného společenství. Nevratné palety jsou naopak určeny pro jednorázové použití a zpravidla nejsou standardizovány (i když takové normy existují).

Standardizované palety podléhají ustanovení příslušných norem, které ustanovují nejenom jejich rozměry, ale také další vlastnosti (pevnost, únosnost apod.). V dnešní době i v našich podmínkách jsou těmito normami normy ISO, transformované do norem ČSN. Jsou to zejména normy řady 26 91xx a ISO 8611 pro prosté palety a jejich zkoušení. Podle norem ISO jsou celosvětově používány vratné prosté palety o rozměru 1000 x 1200 mm. Tento rozměr je vhodný pro ložení do kontejnerů ISO řady 1 a tím vhodnost zejména v lodní dopravě. V Evropě jsou však více rozšířeny vratné palety o rozměrech 800 x 1200 mm. Ty naopak vyhovují lépe pro ložení železničních vozů. Často se pak palety tohoto rozměru používají pro skladování. ZÁBOJ (18) popisuje, že ve světě je používána paleta ISO s rozměry 1000 x 1200 mm zvaná „americká“ nebo též „průmyslová“. Od rozměrů základní evropské palety je odvozena tzv. půlpaleta o rozměru 600 x 800 mm a dvojpaleta o rozměru 1200 x 1600 mm. ZÁBOJ (18)

Podle konstrukčního provedení dělíme palety na palety prosté, ohradové, skříňové, sloupkové a speciální. Možné provedení palet je pak zobrazeno na obrázku č. 7. Palety lze rozčlenit také na dvojcestné a čtyřcestné.

**Dvojcestná paleta** se dá nabírat ze dvou protilehlých stran, zatímco **čtyřcestná paleta** se dá nabírat ze všech stran. Předpokládá se nabírání nízkozdvížným nebo vysokozdvížným vozíkem, který má podepřené vidlice, takže musí zajet pod paletu. Vysokozdvížné vozíky, které nemají podpěrné vidlice, mohou i dvoucestnou paletu nabírat ze všech stran. Dvoucestná paleta je vespodu vybavena třemi ližinami podepřenými třemi špalky na okrajích a uprostřed palety. Čtyřcestné palety mají většinou čtyři podstavce – rohové prvky. ZÁBOJ (18)

**Palety prosté.** Na prostých paletách lze paletizovat materiál v pytlích, v kartonech a materiál kusový s možností ukládání několika vrstev. Pro zajištění soudržnosti paletizované jednotky při manipulaci se používá opáskování ocelovou či plastovou páskou nebo obalení plachtovinou či smrštitelnou fólií, uvázání drátem apod. Pro ukládání materiálu lze též použít mezivrstevní desky, které chrání jednotlivé vrstvy proti otlacení, poškrábání, rozdrčení a zajišťují soudržnost při manipulaci.

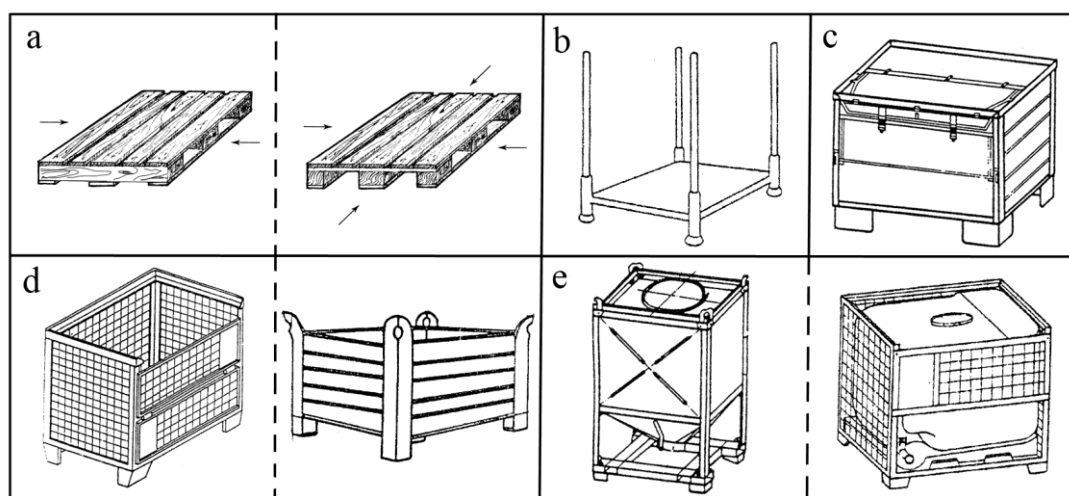
**Palety ohradové.** Pro ukládání do ohradových palet jsou vhodné materiály volně sypané nebo materiály jednotlivě ložené. Podle velikosti, druhu a hmotnosti materiálu se volí paleta plnostěnná, mřížková, síťová, rámová. Dle požadavků na způsob odběru může mít paleta jednu stěnu sklopnou nebo vyjímatelnou.

**Palety skříňové** jsou podobné konstrukce i funkce jako palety ohradové pouze s rozdílem, že jsou opatřeny víkem a jsou uzamykatelné. Pro přepravu veřejnou dopravou se vyrábějí skříňové palety skládací, které tak při zpětné dopravě ve složeném stavu zabírají menší prostor.

**Palety sloupkové** jsou určeny pro materiál, který nelze stohovat přímo na prostých paletách. Je to například kusový materiál, ukládaný bez vazeb a vrstvení, tyčový materiál o délce max. 2000 mm atd.

**Palety speciální** jsou například palety na tyčový materiál nebo palety speciálně upraveny pro určitý druh materiálu jako jsou kotouče, sudy apod.

Obrázek 8: Palety



*a – prostá paleta dvoucestná a čtyřcestná, b – paleta sloupková, c – paleta skříňová, d – palety ohradové, e – palety speciální* Zdroj: zpracováno autorem s pomocí zdrojů (2) a (6)

### 3.6 Čárové kódy

Identifikace v logistice slouží k rozpoznávání logistických objektů v materiálovém toku, k tomu aby bylo možné tento tok řídit, sledovat objekty a udržovat kvalitu. Identifikační informace může být umístěna přímo na výrobku nebo jiný nosič, který je následně s výrobkem fyzicky připojen (obal, etiketa, štítek, přebal, visačka, apod.) SIXTA (13)

Svoboda (16) uvádí, že nejrozšířenější technologií kontroly pohybu zboží mezi dodavateli a odběrateli, ale i obchodem a spotřebitelem se stal ze všech použitelných systémů čárový kód, zejména pro jeho nízké pořizovací náklady.

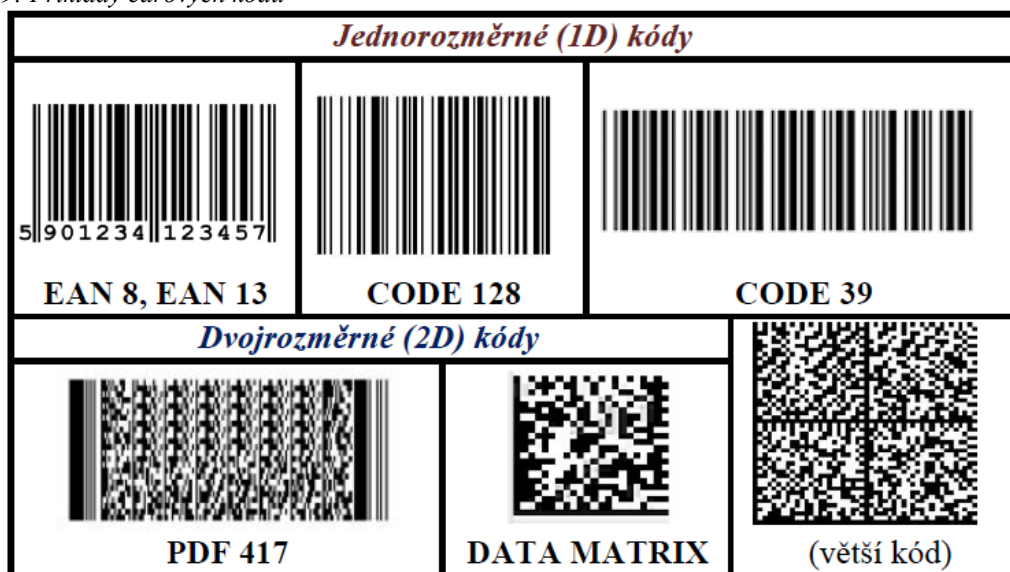
Každý čárový kód se skládá z tmavých čar a světlých mezer, které po ozáření snímačem, světlo pohlcují nebo odrážejí zpět. Snímač zjišťuje rozdíly v reflexi a ty přeměňuje na elektrický signál. Dnes je známo okolo 255 typů čárových kódů, které se liší podle kódovaných dat (písmena, čísla, znaky ASC II), způsobu kódování a dekodování, požadavků na tisk, přezkušování chyb, hustoty záznamu a jiných parametrů. Mezi nejvíce používané patří kódy EAN, UPC, ITF, CODE 11, MSI, CODE 128, INTERLEAVED 2 of 5, CODBAR, CODE 39, který je využíván zejména v automobilovém průmyslu a další. Některé jsou zobrazeny na obrázku č. 9.

Je jistě možné, aby si každý podnik k identifikaci svých výrobků vypracoval vlastní specifický vnitropodnikový systém s vlastní strukturou a kódováním, který by nejlépe vyhovoval jeho potřebám. I když by toto vnitropodnikové řešení mohlo být snazší, výhodnější či rychlejší, uvážíme-li, že identifikační vnitropodnikový systém bude muset komunikovat s rozličnými systémy jiných podniků nebo si s nimi vyměňovat informace, přijdeme snadno k myšlence využití standardizovaných, normalizovaných a mezinárodně uznávaných kódových systémů.

Celosvětovým **standardem v oblasti čárových kódů se stal systém EAN** (v USA a Kanadě je využíván kompatibilní systém UPC), který je popsán na obrázku č. 10. Čárový kód EAN dokáže kódovat čísla 0 až 9 a je využíván zejména pro zboží prodávané v obchodní síti. Tento kód může používat každý stát zapojený do mezinárodního sdružení I.A.N.A. EAN (International Article Numbering Association EAN), které koordinuje systém EAN na celém světě (cca 90 zemí). Na základě tohoto členství je každému státu přiděleny první tři čísla kódu (EAN 8, EAN 13) tzv. prefix, kterým se tak určuje stát původu označeného zboží (ČR – 859). Uživatelé mohou být všechny fyzické a právnické osoby mající sídlo na území příslušné

republiky, které se do tohoto systému zapojují přihlášením u příslušného místního zástupce (u nás EAN ČR), čímž se zavazují k dodržování organizačních, metodických a technických podmínek. Současná struktura systému EAN zabezpečuje, že jednotlivé položky (výrobky, služby) jsou v mezinárodním měřítku jednoznačně a jedinečně identifikovány kódem (číslem) EAN bez ohledu na místo jeho původu nebo určení. Systém dává možnost změny informací o výrobku pouhou úpravou údajů v databázi počítače bez změny jeho identifikačního čísla.

Obrázek 9: Příklady čárových kódů



Zdroj: zpracováno autorem s pomocí zdroje (7)

Výše popisované kódy do skupiny tzv. lineárních čárových kódů tzv. jednorozměrné (1D), které se po delší dobu používání čím dál tím více začali setkávat s různými omezeními (malý objem zakódovaných dat, omezená možnost opravy chyb, snímání jedním směrem – v horizontální rovině). Proto byly v nedávné době vyvinuty čárové kódy dvojměrné (2D), které zavádějí nebo již používají u předních zahraničních i tuzemských společností. Dvojměrné čárové kódy lze rozdělit do dvou kategorií:

- **Zhuštěné lineární kódy:** které komprimací obyčejných lineárních kódu zvyšují svoji kapacitu. Mezi tyto kódy patří: 49, 16 K, PDF 417 (až zaznamenání 1800 na ploše, kde standardní kód zobrazí 20 - 30 znaků). Stále musí být snímány v jednom směru.
- **Maticové kódy:** umožňují snímání všemi směry, mají velkou kapacitu a vysokou hustotu záznamu. Patří sem: DATA MATRIX, MAXICODE, VERICODE atd.

Příčinou vývoje 2D kódů byl požadavek, vměstnat na co nejmenší prostor (etiketu) čárového kódu co nejvíce dat. Jelikož 1D kódy umožňují jednoznačně identifikovat zboží a na jeho základě vyhledat požadované informace v externí databázi. Právě nové 2D kódy tuto potřebu odbourávají, neboť díky nim lze umístit žádané informace přímo na etiketu (zboží), čímž se sníží náklady a doba reakce, spojená s vyhledáváním v externí databázi.

Obrázek 10: Struktura firemního kódu EAN 13



Zdroj: zpracováno autorem s pomocí programu „EAN-13 barcode generátor“ (9)

### 3.7 Regálové sklady

Daněk (3) popisuje vznik regálových skladů jednak jako požadavek snižování nároků na půdorysnou plochu, potřebnou ke skladování, jednak z potřeby automatizovat skladovací operace. Principem regálového skladu je možnost skladování manipulačních jednotek nad sebou, avšak bez toho, že by se manipulační jednotky ukládaly na sebe (stohovaly se). Vývoj v této oblasti je velmi progresivní a tak původní myšlenka (i realizace) zpravidla kovové konstrukce, která vytvářela buňky pro jednotlivé manipulační jednotky se v dnešní době rozšířila na mnoho modifikací a druhů, přičemž jejich vývoj stále není ukončen.

Norma ČSN 26 9505 uvádí následující definici regálu: Regál je vícepodlažní zařízení pro uložení zásob (zboží, materiálu), umožňující jejich odebírání z kteréhokoliv podlaží. Rovněž uvádí následující členění regálů na:

- nepřemístitelné
- přemístitelné

Nepřemístitelné regály se pak dělí na:

- kotvené
- nekotvené

Přemístitelné regály se dělí na:

- přenosné
- pojízdné
- přesuvné

Všechny z výše uvedených druhů regálů mohou být konstruovány v následujících provedeních:

- otočné
- skříňové (příčkové nebo zásuvkové)
- hřebenové
- stromečkové (jednostranné a dvoustranné)
- konzolové (rovinné a spádové)
- příčkové (rovinné a spádové)

Kromě dělení regálů dle normy ČSN 26 9505 je možné s ohledem na velikost buněk a způsob jejich obsluhy dělit regály na:

- regály pro palety,
- pro jednotlivé kusy, případně svazky.

**Nepřemístitelné regály** jsou konstruovány tak, že konstrukcí i provedením nejsou k přemísťování určeny. Můžeme je dělit na:

- kotvené,
- nekotvené.

**Kotvené regály** jsou zabudovány zpravidla do podlahy objektu, takže jsou součástí stavby.

**Nekotvené regály** tedy nejsou součástí objektu, ale jejich konstrukce je taková, že je lze přemísťovat velmi obtížně a ani to není žádoucí ani účelné. Je to vhodné v případech, kdy je nutné například z důvodu nových technologií a zařízení předělat rozložení skladu či při jeho přemísťování.

Některé druhy **nepřemístitelných regálů** ve smyslu normy ČSN 26 9505 si blíže představíme.

**Otočný regál** je konstruován tak, že jeho podlaží se dají buď jednotlivě nebo společně otáčet kolem svislé osy celého jejich sloupce.

**Skříňový regál** může být vpředu uzavřený nebo otevřený a boční stěny i stěna zadní jsou uzavřeny. Mohou být příčkové nebo zásuvkové.

**Hřebenový regál** se skládá z rámu, jehož sklopné příčky vytvářejí nosníky pro ukládání tyčového materiálu.

**Stromečkový regál** je tvořen svislými nosníky s vetknutými nosníky pro ukládání převážně tyčového materiálu, latí apod. Může být jednostranný, nebo dvoustranný.

**Konzolový regál** je tvořen svislými nosníky s konzolami, které umožňují ukládání materiálu ve směru předozadním (do hloubky). Může být jednořadový nebo dvouřadový, nebo blokový.

**Spádový regál** má jednotlivá podlaží skloněna, což umožňuje průběžné skladování. Může být buď jednořadý nebo dvouřadý, nebo blokový.

**Blokový regál** je vytvořen ze tří nebo více podélných regálových sloupců.

**Oběžný (páternosterový) regál** je specifickým skladovacím regálem, vhodným zejména pro drobný kusový materiál skladovaný v menších množstvích (nářadí, spojovací materiál, knihy, apod.). Použití můžeme však najít i u větších kusů jako jsou koberce v rolích, role papíru, latě apod.

**Přemístitelné regály** jsou svou konstrukcí uzpůsobeny pro různé způsoby přemístění. Mohou se přemísťovat na kolečkách nebo válečcích nebo mohou být přemísťovány po

kolejničkách. Přesun se může dít manuálně za pomoci lidské síly nebo motoricky, některé menší konstrukční provedení mohou být i přenosná pomocí lidské síly.

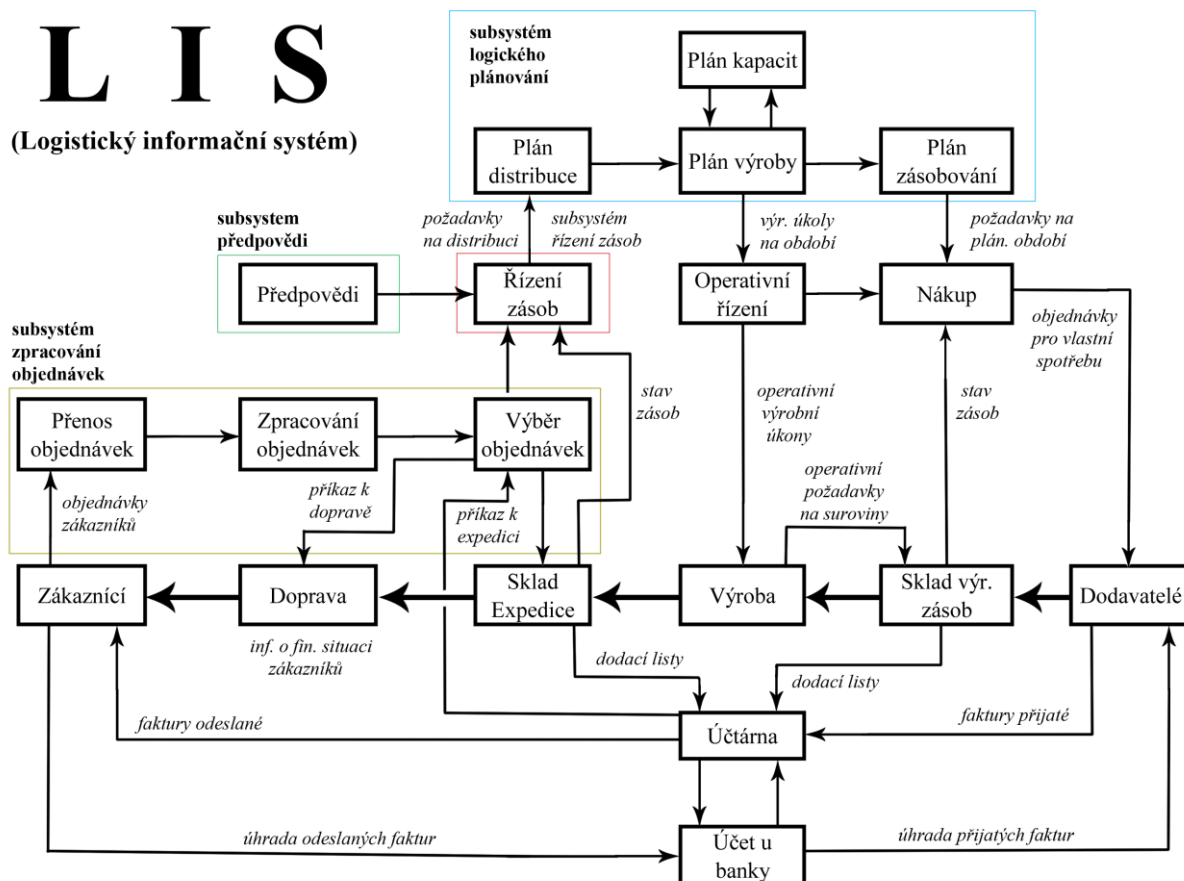
Nejčastěji používaným regálem z přemístitelných regálů jsou **pojízdné regály**. Jedná se o regály, které jsou zpravidla určeny pro uskladnění materiálu menších rozměrů, ale existují i pro uskladnění materiálu s většími rozměry. Výšky těchto regálů zpravidla nepřevyšuje 2 m, aby bylo možné materiál do regálu ukládat a z nich vybírat ručně bez jakýchkoliv pomůcek. Nespornou výhodou těchto regálů je skutečnost, že pro skladování stejného množství materiálu potřebují daleko menší půdorysnou plochu proti nepřemístitelným regálům stejných rozměrů. Způsobuje to možnost libovolného vytváření manipulačních uliček pouze mezi dvěma sousedními regály tam, kde je v dané chvíli potřeba.

### **3.8 Informační systémy v logistice**

LAMBERT (8) popisuje, že současným a hlavním trendem v logistice je nárůst v logistické komunikaci a její komplexnosti, automatizace, robotizace a rychlosti (s tím jsou spojeny nárůsty při vyřizování objednávek elektronickou výměnou dat, elektronické převody peněz a další možné využití moderních technologií). Výborná komunikace uvnitř systému je základem k získání konkurenčních výhod podniku na daném trhu. Podrobný popis logistického informačního systému je zobrazeno na obrázku č. 11, kde v případě firmy Betelgeuse s.r.o. je výroba zaměnitelná za nákup zboží.



Obrázek 11: Podrobné schéma běžného logistického systému



Zdroj: zpracováno autorem za pomoci zdroje SIXTA (13)

Informační systém obsahuje soubor lidí, technických prostředků, programů a metod, zabezpečujících sběr, přenos, zpracování a uchování dat za účelem dosažení zisku informací potřebných pro rozhodování a řízení. Lze říci, že informace je pro tok materiálu nezbytná a má rozhodující význam. Žádný pohyb materiálu v podniku by se neměl odehrávat bez předchozí výměny (pohybu) informace. Podle LAMBERTA (8) by informační systémy z logistického pohledu měly zahrnovat:

- všechny tři úrovně řízení (strategickou, taktickou, operativní),
- kompletní logistické řetězce (od nákupu, přes výrobu/skladování, po distribuci),
- změny v co možná nejbližší reálném čase.

## 4. Návrh inovace

### 4.1 Rozložení a uspořádání skladu

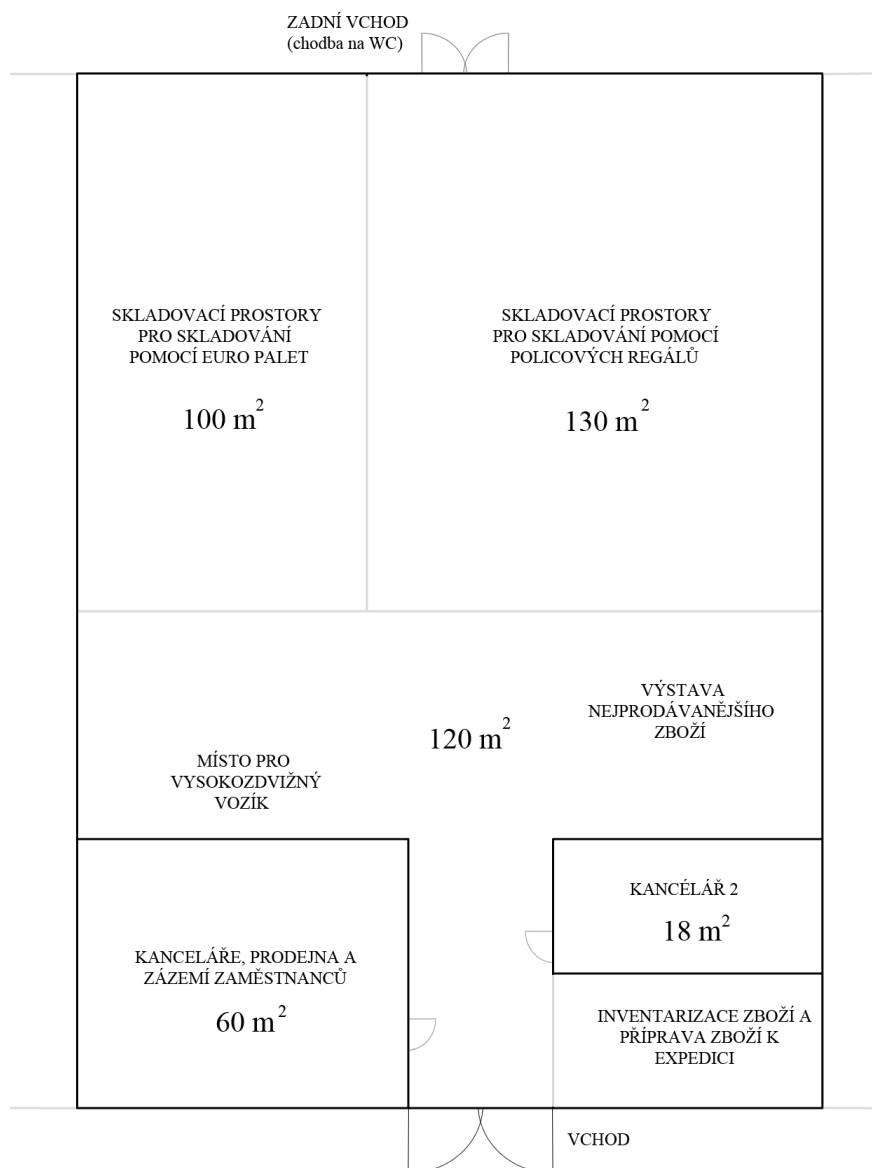
V současné době má firma Betelgeuse s.r.o. v pronájmu jeden centrální sklad s rozměrem 450 m<sup>2</sup>. Schéma rozložení funkčních prostor skladu je znázorněna na obrázku č. 12. Pro vstup se používá výhradně (na obrázku) spodní vchod, který je využíván také k manipulačním operacím se zbožím a to jak naskladnění, tak vyskladnění. Naopak druhý (horní) vchod vede do společné chodby komplexu a využívají jej výhradně zaměstnanci firmy, jako přístup k sociálnímu zařízení. Hlavní část prodejního skladu tvoří prostory pro skladování pomocí policových regálů.

Ve skladu nejsou rozlišeny prostory pro příjem a expedici zboží, pouze pro využívání externích přepravců k zásilkovému prodeji je využíváno stabilně vyhrazené místo na Euro paletě přibližně dva metry od vchodu. Jelikož se jedná o malou firmu, tak náhodná záměna zboží expedovaného a přijímaného je velice nepravděpodobná, také díky dodacím listům či fakturám se vzájemná záměna ještě více minimalizuje. Zboží v regálech se řadí podle druhů, ale toto řazení nemá celkový vliv na velikosti poptávek po jednotlivých položkách sortimentu.

U některého sortimentu firmy, jako je brusné zrno, brusné papíry či brusné kotouče se vyskytuje problematika zvýšená prašnost. U brusných kotoučů to dnes již výrobce řeší vhodnými manipulačními jednotkami, přesto by bylo vhodné pro snížení prašnosti v kancelářských prostorách přesunutí tohoto sortimentu dál od kanceláří.

Dále dle interních informací, není úplně dobře řešena druhá kancelář. Je oddělená od ostatních, kde je následně nutné při řešení jakýchkoliv i drobných problémů překonávat větší vzdálenost a přepážky. Nehledě na interní firemní komunikaci by přiblížení jistě minimalizovalo vzdálenosti potřebné napájecí a datové kabeláže a snížilo náklady na elektrickou energii, protože by předními okny mohlo do skladu vstupovat mnohem více přirozeného světla.

Obrázek 12: Schéma stávajícího rozložení funkčních prostor skladu

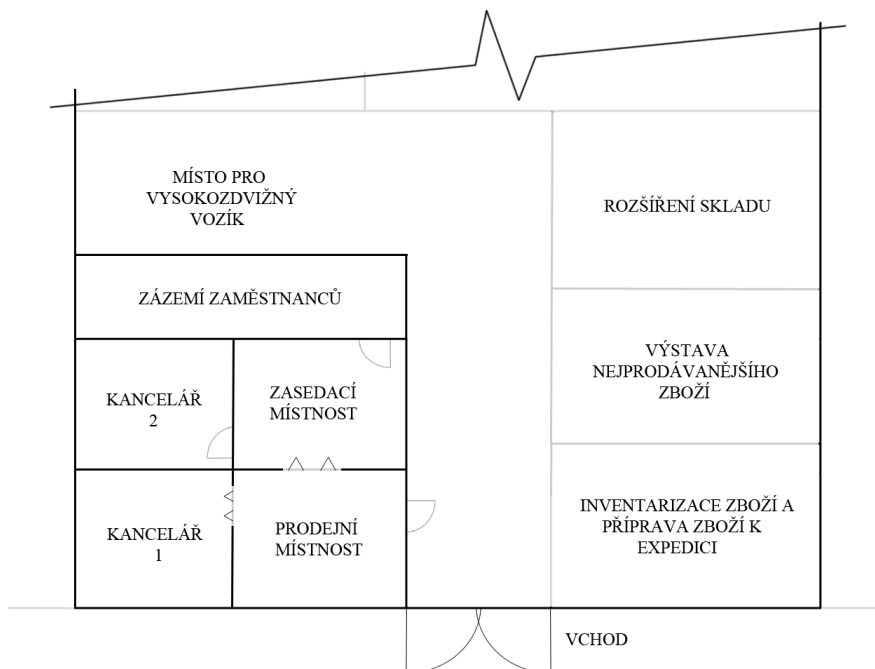


*Zdroj: zpracováno autorem s pomocí interních údajů firmy*

Přesunutím kanceláře 2 k rozšířeným kancelářím a prodejně se také získá větší prostor, pro další skladovací plochy, zvětšení plochy příjmu a expedice zboží nebo rozšíření vystavovacích prostorů. Po domluvě s vedením firmy se jako nejpraktičtější varianta zdá ta, kde se výstava zboží přesune na místo kanceláří a tak se z důvodu lepšího uspořádání získá prostor pravděpodobně na další regálové systémy. Přesunutím výstavy zboží blíže k vchodu, tak zákazník ihned po vstupu získá přehled o zastoupení hlavních výrobců a různorodosti zboží.

Z těchto důvodů bych doporučoval ve stávajícím skladu změny, které jsou znázorněny na obrázku č. 13. Rozměry rozdělení jednotlivých ploch skladu jsou orientační.

Obrázek 13: Návrh možného uspořádání skladu



Zdroj: zpracováno autorem

## 4.2 Inovace v procesech balení a expedice

Jak je již výše napsáno firma Betelgeuse s.r.o. působí na tuzemském a částečně i zahraničním trhu bez mála již dvě desetiletí. Za tak dlouhou dobu se již většina procesů uspořádala a jako celek funguje velmi dobře. Přesto jsou určité věci či procesy, které dle interních informací potřebují vylepšení nebo změnu.

### 4.2.1 Manipulační jednotky

Firma se zabývá prodejem ve větší míře velice křehkého zboží s vysokou měrnou hustotou. S tím, jak je zboží křehké a těžké roste potřeba ho co nejlépe chránit proti poškození a utvářet co nejlepší manipulační jednotky vhodné pro ukládání na manipulační prostředky (palety).

Pro balení zboží se využívají tři druhy lepenkových klopových krabic o rozměrech:

- 290 x 290 x 190 mm (malá),
- 350 x 265 x 330 (střední),
- 400 x 400 x 400 (velká z dvojité lepenky).

Tyto druhy lepenkových krabic se ukázali jako nejvhodnější pro balení zboží určené zejména pro expedici pomocí externích přepravců. Protože firma dodává zboží do různých větších obchodních řetězců, pak celkové množství a hmotnost odebíraného zboží již není vhodné přepravovat pomocí oddělených lepenkových krabic, proto je zboží nejdříve ukládáno do lepenkových krabic a ty se následně stohují na palety. Výše uvedené druhy lepenkových krabic však nejsou příliš vhodné pro ukládání zboží na palety. Vznikají zde mezery nevyužitého prostoru palety, tím nepřesné vyvážení palet a neméně problematické, je zabezpečování lepenkových krabic proti pohybu na paletě pomocí smršťitelné fólie či opáskování plastovou páskou.

Proto bych navrhl používat nejméně jeden další rozměrový typ lepenkové krabice výhradně určených k stohování na euro palety.

Výběr lepenkových klopových krabic s rozměry ke stohování na palety (12):

- 400 x 300 x 200 mm,
- 600 x 400 x 300 mm,
- 600 x 400 x 400 mm,
- 800 x 600 x 400 mm.

Doplnění o krabice s těmito rozměry by neznamenal hledání nového dodavatele, protože stávající je má běžně skladem.

#### **4.2.2 *Fixace, ochrana zboží a spojovací program***

##### **Fixace a ochrana**

Díky zvýšeným nárokům na bezpečnost zboží, které je často velice křehké je nutné používat různé druhy fixačních, ochranných a vyplňovacích materiálů, tak aby nedocházelo k poškození zboží při expedici. Díky různorodosti materiálu a jeho fyzikálních vlastnostech je nutné používat různé druhy fixačních materiálů.

Jako fixační a ochranné materiály se ve firmě využívají nejčastěji:

- papírový výplňový materiál,
- bublinková fólie,
- vzduchové polštářky,
- papírová vlna (drť).

Výhoda použití papíru jako fixačního či výplňového materiálu je v jeho univerzálnosti, protože vždy lze využít přesné množství a vyrobit odpovídající tvar například vyplňované mezeře. Bublinková fólie a vzduchové polštářky mají naproti tomu lepší odolnost proti vlhkosti a vyšší tlumící schopnosti. Papírová drť se vyrábí ze starých a nepoužívaných prospektů, nedůležitých firemních listin a nepovedených tištěných dokladů. Je vyráběna přímo ve skladu pomocí skartovacího přístroje. Jelikož materiál, z kterého jsou vyráběny vzduchové polštářky a bublinková fólie je Polyethylén, jsou tak veškeré používané materiály pro ochranu zboží recyklovatelné.

### **Spojovací program**

Pro zabezpečení lepenkových krabic se využívá samolepicích pásek, jak klasických tmavých, tak transparentních s šířkou 48 mm. Pro jednodušší práci se využívají spolu s ručním odvíječem určeným k uzavírání kartónu a usnadňujícím oddělování pásky. Pro vyšší bezpečnost a pevnost se k uzavírání lepenkových krabic a palet využívá speciálních plastových vázacích pásek. Speciální páskovač pak slouží k napnutí a upevnění (sešití) pásky pomocí speciálních vázacích spon z ocelového plechu. Pro lepší fixaci se palety obalují pomocí smrštitelné fólie.

### **Návrh inovace**

Procesy spojené s fixací a bezpečností jsou tak ve firmě Betelgeuse s.r.o. za dobu jejího působení velice dobře řešeny. Přesto mě vedení firmy požádalo o návrh potištěné lepicí pásky, která by vyřešila bezpečnost zásilek, ale také propagaci firmy. Ve spolupráci s obyčejnou lepicí páskou se náklady na balení zvýší pouze v řádu několika jednotek procent. Jako nejvýhodnější rozměr bych z důvodu velikosti manipulačních jednotek volil lepicí pásku v šíři 75 mm. Návrh lepicí pásky je vidět na obrázku č. 14.

Obrázek 14: Návrh propagační lepicí pásky



Zdroj: zpracováno autorem

## 4.3 Inovace skladového vybavení

### 4.3.1 Pracovní plochy k přípravě zboží a expedici

Jak je již výše popsáno pro přípravu zboží k uskladnění, značení čárovými kódy a expedici zboží jsou ve skladu obslužné pulty zobrazené na obrázku č. 15. Tři vedle sebe stojící obslužné pulty vyrobeny pomocí tří dřevěných ohradových palet a vrchním víkem, které je z 25 mm dřevotřískové desky pro lepší pevnost a nosnost desky. Jelikož je ohradová paleta nízká, je vyvýšena na další paletě. Úložný prostor těchto dvou ohradových palet je využíván pro ukládání fixačních a ochranných materiálů, které jsou tak po odsunutí pracovní desky snadno přístupné, třetí deska je napevno spojena s ohradovou paletou. Dále je zde jeden starší dřevěný pracovní stůl také podložen paletou.

Protože některé zásilky mohou vážit i 30 až 50 kg je patrné, že práce na takto vytvořených obslužných pultech, které nejsou prakticky výškově stavitelné, je dlouhodobě nepraktická a práce u nich by mohla způsobit vážné zdravotní problémy zaměstnanců. Také z důvodu, že expedici neprovádí vždy pouze jeden člověk je žádoucí, aby si každý pracovník měl možnost pohodlně a rychle nastavit pracovní plochu vhodnou pro jeho stavbu těla.

Obrázek 15: Obslužné pulty pro přípravu zboží a expedici



*Zdroj: autor*

Z výše uvedených důvodů bych navrhl a doporučil pořízení nových pracovních stolů s výškově nastavitelnou pracovní deskou. Vhodným produktem by mohli být pracovní stoly od firmy Opticontrol s.r.o. (11). Ta využívá stavebnicový systém komponentů MiniTec, díky kterému je možné připravit pracovní prostředí „na míru“. Díky tomu, že jsou všechny komponenty vzájemně kompatibilní, je možné po době potřebné k využití pracoviště celou stavebnici rozebrat a komponenty použít pro novou aplikaci. Výhodou je, že povrch pracovní desky může být zhotoven dle přání zákazníka (například otěruvzdorný, odolný proti úderu a poškrábání, chemicky a teplotně odolný, magnetický, atd.). Více stolů lze spojovat do uspořádaných celků.

V nabídce firmy jsou rovněž stoly s elektrickým přestavováním výšky pracovní desky. Výška zdvihu desky je 150, 250 a 300 mm a nosnost stolu 1500 N. Z důvodu bezpečnosti je zajištěna samosvornost desky, tzn. při odpojení od elektrického proudu, nedojde k samovolnému sesunutí pracovní plochy a zůstane fixován ve své poloze. Všechny typy stolů pak lze doplňovat držáky nástrojů, různými druhy osvětlení, elektroinstalačními lištami a úchyty plastových boxů a kontejnerů.

Pracovní stoly lze vyrobit v nejrůznějších rozměrech. Z vyznačených rozměrů, které nacházejí nejčastější uplatnění při ruční práci, je to například pracovní stůl s elektricky



nastavitelnou výškou s rozměry: (š x h x v) 990 x 550 x 800 – 1000 mm za 19.100,- Kč, který je podrobně specifikován v příloze č. 3.

Z důvodu takto vysokých nákladů by se pořízení až čtyřech podobných stolů ekonomicky ani prakticky nevyplatilo, protože jejich využití by poté nebylo tak velké. Proto bych navrhl pořízení jednoho až dvou stolů s polohovatelnou výškou zdvihu a pro lehčí práce s menší četností, pracovní stoly s pevnou výškou pracovní desky. V neposlední řadě z důvodu budoucího stěhování firmy, by bylo nevhodné předpokládat, že v novém skladu bude tentýž či větší prostor pro takové množství pracovních stolů.

### **4.3.2 Regály a ukládací prostory**

Jelikož je ve skladu převážná část skladována pomocí policových regálů s předem stanovenými zásuvnými místy pro každé patro, je v některých případech patrné, že ve stejném prostoru by mohlo být i několik dalších pater (polic) při stejné výšce regálu. Dnes lze jednoduše ve skladu vidět i regály, které jsou opticky plné z 20 - 30%. Bylo by tedy vhodné zvážit pořízení dalších regálů či polic hlavně v případě skladování drobnějšího zboží, jako jsou například brusná tělíska, lamelové kotouče na stopce, brusné houně na stopce, atd. Nejen, že jsou tyto druhy zboží rozměrově menší, jsou také vyráběny v různých velikostech, tvarech, zrnitostech a materiálech. Proto je tedy nutné dle všech těchto kritérií zboží ve skladu rozdělit.

Dodnes se používá skladování pomocí různých lepenkových krabiček, které ve většině případů nejsou původním balení. Původní manipulační jednotky, v kterých výrobce zboží expeduje, jsou ve velké míře zatavené igelitové sáčky s 10, 20 či 50 kusy. Při ukládání zboží se tedy otevře původní igelitový sáček a s kartou výrobce označující přesný druh zboží se vloží do lepenkové krabičky. Tento způsob skladování je dobře vidět na obrázku č. 16.

Z vlastní zkušenosti mohu říci, že tento způsob skladování je při následném přímém prodeji či přípravě objednávek velice nevhodný, protože i zkušený skladník má velký problém pohotově nalézt přesný druh zboží. V některých případech se karta zboží, kde je přímo uveden rozměr, materiál a zrnitost ztratí a hůře se dohledávají přesné údaje o zboží. Další nevýhodou je téměř minimální vizuální kontrola stavu zásob a snadná záměna krabičky při vkládání zboží zpět do krabičky či ukládání nového zboží.

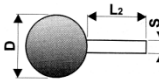

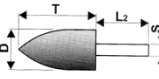

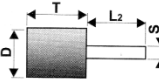

Obrázek 16: Nevhodné skladování malého zboží



Zdroj: autor

Z těchto důvodů bych navrhl celkové změny ve skladování malého zboží. Jako první možnost bych navrhl nákup nových plastových boxů a polic do šroubovatelných regálů, které jsou již součástí skladu. K lepší přehlednosti, jak pro zákazníky, tak pro prodávající personál bych doporučil vytvořit pomocí programu MS Excel a libovolného grafického programu štítky, které by mohli mít podobnou podobu jako je na obrázku č. 17. Neméně důležité je pak možné barevné rozdělení vlastních plastových boxů, kterým lze zajistit například dělení podle materiálu zrn.

Obrázek 17: Příklad štítků určených k plastovým boxům

 <p>99BA 80 M 7 V C40 umělý korund bílý, pojivo keramické</p>  <p>D - S x L<sub>2</sub> <b>10 - 3 x 40</b></p>	 <p>99BA 60 M 7 V C40 umělý korund bílý, pojivo keramické</p>  <p>D x T - S x L<sub>2</sub> <b>16 x 32 - 6 x 40</b></p>	 <p>48C 40 O 6 V C40 karbid křemíku černý, pojivo keramické</p>  <p>D x T - S x L<sub>2</sub> <b>25 x 40 - 6 x 40</b></p>
--	---	---

Zdroj: zpracováno autorem

Druhou možností by mohlo být pořízení zcela nových skříňových regálů z ocelového plechu s plnou zadní stěnou a předními pantovými dveřmi. Výhodou tohoto řešení by byla naprostá minimalizace vnikajících nečistot, naprosto jednoznačné rozdělení dle druhů výrobků a dodávaného celku s vnitřními platovými boxy. Jedním z vhodných výrobků by mohl být výrobek SPACE II od firmy STRATUS (15). Obě dvě řešení jsou pak znázorněna na obrázku č. 18.

Obrázek 18: Vhodné řešení skladování malého zboží



a – úprava polic a dokoupení plastových boxů, b – pořízení skříňových regálů SPACE II

Zdroj: STRATUS (15)

#### 4.4 Inovace informačního systému

Jak je již výše uvedeno firma Betelgeuse s.r.o. pracuje s ekonomickým systémem Cézár Komplet VELKOOBCHOD I., který je velice kvalitním programem. Z důvodu využívání operačních systémů MS Windows je veliký rozdíl v pracovním prostředí IS Cézár a ostatního používaného software. Proto se pravděpodobně IS Cézár ve firmě nevyužívá k psaní objednávek.

Poměrně často je IS Cézár nazýván jako DOS-ovská aplikace. Toto označení je poměrně nepřesné a lépe se hodí označení: Cézár je moderními prostředky vytvářený program, přeložený pro 16 bitové prostředí tak, aby šel pustit na většině systémů, které se dnes na PC používají. Díky této volbě jsou možnosti programu samozřejmě omezeny,

zejména v oblasti grafiky a zobrazení, přenášení pomocí (Ctrl+V/Ctrl+C) a různých „usnadňujících“ funkcích pro sdílení dat mezi aplikacemi a jejich vzájemným spouštěním. Kdykoliv je potřeba kombinovat možnosti jiných a moderních aplikací (přenášet data mezi programy, komunikovat s partnery a mít po ruce jejich přehledné údaje, pocítí uživatelé výrazné omezení. MIKOLÁŠ (10)

Z těchto i dalších důvodů, jako je například zavedení automatické identifikace zboží podle čárových kódů EAN a budoucí internetový obchod bych navrhl přestup na ekonomický systém POHODA Komplet.

#### **4.4.1 Informační systém Pohoda Komplet**

Ekonomický systém POHODA Komplet je komplexní účetní, ekonomický a informační systém pro malé až středně velké firmy. Existuje několik obsahově odlišných balíčků programu, které tedy lze dle potřeby rozšířit pomocí volitelných doplňků. Software POHODA od společnosti STORMWARE (14) datově spolupracuje s produkty Microsoft. Uživatelé po zakoupení produktu získávají až do vydání další verze produktu zákaznickou podporu, která garantuje přísun funkčních, legislativních a opravných aktualizací systému a informací a samozřejmě poskytování základních služeb technické podpory. Pomocí síťové verze systému POHODA lze pracovat s daty umístěnými na serveru až z deseti stanic propojených do sítě. V budoucnu by se tak mohli jednoduše spojit stanice i ze skladu, pro případné rychlé vyhledávání nebo práci s automatickou identifikací.

POHODA Komplet obsahuje:

- **účetnictví** (účetní deník, pokladna, banka, interní doklady, daně, saldo, finanční analýza),
- **daňová evidence** (peněžní deník, pokladna, banka, přiznání DPH),
- **homebanking** (tvorba příkazů, zaúčtování výpisů, export příkazů),
- **práce s cizími měnami** (podpora eura, kurzové listky, cizojazyčné sestavy),
- **objednávky** (nabídky, vydané a přijaté objednávky),
- **fakturace** (vydané a přijaté faktury, zálohové faktury, příkazy k úhradě),
- **adresář** (správa obchodních kontaktů, komunikační funkce, organizace dokumentů),

- **sklady** (zásoby, příjemky, výdejky, prodejky, převodky, výroba, výrobní čísla, inventura, metoda A i B),
- **majetek** (dlouhodobý, leasingový, drobný majetek),
- **kniha jízd** (vozidla, jízdy),
- **mzdy** (personalistika, mzdy pro neomezený počet zaměstnanců),
- **poštovní sestavy** (poukázky, průvodky, obálky, štítky),
- výkazy pro **Intrastat**,
- **internetové obchody** (načtení zásob ze systému POHODA, přijímání objednávek do systému POHODA),
- podpora pokladního hardwaru, čárových kódů a mobilní fakturace,
- k dispozici pestrá škála tiskových sestav pro tisk přehledů, soupisek,
- obsahuje **editor tiskových sestav** REPORT Designer.

Pokud jsou v programu všechny agendy zavřeny, zobrazuje se informační plocha s aktuálními údaji o právě otevřeném účetnictví (aktuální fakturace a stav hotovosti, výše pohledávek, závazků) a blízké termíny daňového kalendáře. Takto má firma neustále přehled o stavu finančních prostředků, pohledávek a závazků a dalších informací.

Skladová evidence v systému POHODA poskytuje aktuální a přesný přehled o stavu a pohybu zásob, obsahuje agendy:

**Sklady** - účetní jednotka může v programu používat neomezený počet skladů, které si rozdělí podle vlastních potřeb tak, aby bylo možné snadné vyhledávání příslušných skladových zásob. Se sklady je možné pracovat najednou, nebo pouze s vybranými sklady. Pro firmu Betelgeuse s.r.o. by to tedy aktuálně znamenalo evidenci dvou skladů: sklad zásob pobočky v Praze a Plzni.

**Členění skladů** – pomocí této agendy lze vytvořit hierarchickou strukturu skladů a jejich podrobnější rozčlenění podle libovolných kritérií (místa, kde se zásoby nachází, dle sortimentu, materiálu, atd.). Toto rozčlenění umožňuje snadnější orientaci uživatele. Sklady mohou být strukturovány stromově až do osmi úrovní.

**Prodejní ceny** – agenda umožňuje vytvoření a úpravu cenové hladiny s určením typu cen (základní/sleva), způsob výpočtu ceny (s daní/bez daně, zaokrouhlení) a stanovení platnosti ceny (trvalá/časově omezená).

**Cenové skupiny** – pro vybrané prodejní ceny lze v této agendě založit libovolné množství skupin. Stejným cenám lze přiřadit v různých skupinách různé hodnoty pro marži a slevu. Každá z nadefinovaných cenových skupin je poté přiřazena k jednotlivým skladovým zásobám, čímž se určí hodnoty pro výpočet a způsob výpočtu skutečných cen skladových zásob. Jelikož firma Betelgeuse s.r.o. spolupracuje s mnoha typy odběratelů, je zde výhodné, že v tabulce individuálních slev v této agendě je pro informaci uveden přehled obchodních partnerů, u kterých je pro danou cenovou skupinu nastavena individuální sleva a její přesná výše.

**Zásoby** – v agendě Zásoby lze vytvářet a upravovat veškerý sortiment vedený ve skladu a jednotlivé položky zásob lze využívat pro rychlé vytváření dokladů tak, že jsou jednoduše vybrány a vloženy do skladu. Na obrázku č. 19 je vidět formulář agendy pro vyplnění všech potřebných údajů o skladových zásobách. Ve formuláři agendy je zobrazen aktuální stav zásob na skladě a při použití systému pro objednávky se zde ukazuje i množství, které bylo již objednáno od dodavatelů či rezervováno odběrateli a dosud nebylo vyskladněno.

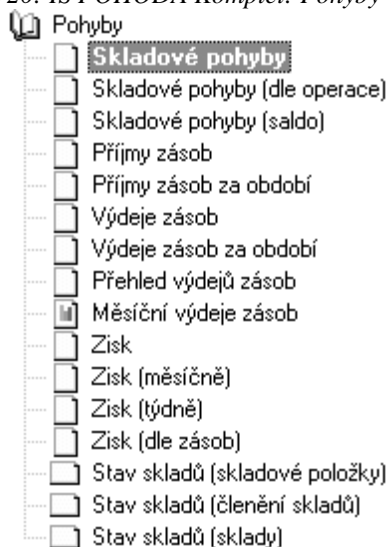
Obrázek 19: IS POHODA Komplet: Skladové zásoby

X	Kód	Název	Nákupní	Prodejní	Prodejní DPH	Stav zásoby
1	AC	Acylpyrin	15,00	19,50	23,40	1,00
2	B02	Vrchní deska	900,00	1 080,00	1 296,00	61,00
3	B03	Spojovací deska	250,00	300,00	360,00	88,00
4	B04	Šrouby	10,00	12,00	14,40	130,00
5	BALNE	Balné	100,00	130,00	156,00	
6	BM450	Postel roštová	4 000,00	4 800,00	5 760,00	9,00
7	FK	Firemní kancelářská souprava	24 120,00	28 944,00	34 732,80	
8	HFV21	Hi-Fi souprava SONY	8 500,00	11 050,00	13 260,00	2,00
9	Jidel	Stůl jídelní - rozkládací	2 500,00	3 000,00	3 600,00	6,00
10	Konf11	Konferenční stůlek chrom	6 400,00	7 680,00	9 216,00	5,00
11	KPSAN	Sanorin	45,00	58,50	70,20	0,00
12	KR20a	Skiřínka rohová	1 250,00	1 500,00	1 800,00	11,00
13	Kř1320	Křeslo čalouněné 1320	4 990,00	5 988,00	7 185,60	4,00
14	MONTAZ	Montáž stolu	150,00	195,00	234,00	94,00
15	N30	Noha stolová	160,00	192,00	230,40	45,00
16	Poh1425	Pohovka rozkládací 1425	11 200,00	13 440,00	16 128,00	3,00
17	RM1	Radiomagnetofon	2 500,00	3 250,00	3 900,00	1,00
18	Sed1320	Sedací souprava 1320	7 980,00	9 576,00	11 491,20	6,00

Zdroj: STORMWARE (14)

**Pohyby** – z agendy pohybů se snadno využívá k analýze všech provedených skladových operací. Jednoduchý přehled skladových pohybů je znázorněn na obrázku č. 20.

Obrázek 20: IS POHODA Komplet: Pohyby



Zdroj: STORMWARE (14)

**Inventura** – slouží ke zpracování inventury skladových zásob k určitému datu a zaúčtování zjištěných rozdílů. Při sestavování nové inventury je nutné dokončit operace s inventurou původní, protože nejsou záznamy původní inventury archivovány. Zjištěné inventurní rozdíly lze srovnat na skutečný stav повеlem Zaúčtovat inventuru. Tímto повеlem se vytvoří jedna příjemka zásob vykazující přebytek a jedna výdejka pro zásoby, které naopak vykazují manko.

**Příjemky** – agenda Příjemky slouží pro příjem zboží do skladu bez vazby na účetnictví. Využívá se například pro vyrovnání stavu zásob či vlastní výrobu. Využívá se také v případech, kdy se dodávka zboží přijímá na sklad nezávisle na přijaté faktuře, kterou firma obdrží jiný den. U takto přijaté faktury se pro jednoduchost uvede pouze celková částka a zboží se již nerozepisuje na jednotlivé položky s vazbou na sklad. Příjem na sklad s přímou vazbou na účetnictví se provádí prostřednictvím agend Přijaté faktury a Pokladna.

**Výdejky** – při výdeji zásob ze skladu bez vazby na účetnictví se využívá agenda Výdejky. Použit ji lze například pro vyrovnání stavu zásob. Výdej ze skladu s vazbou na účetnictví se proto provádí prostřednictvím vydaných faktur nebo prodeje za hotové.

**Prodejky** – v této agendě lze rychle vystavovat prodejní doklady včetně možnosti výdeje ze skladu a jejich tisku na pokladní tiskárně. Pro tuto možnost by se musel zavést PC

terminál přímo ve skladu, kde by bylo možné rychle a operativně vystavit prodejku, která by se následně platila u pokladny. Rozdílem od agendy Pokladna je, že doklad není při uložení automaticky zaúčtován.

**Převod** – agenda slouží pro převod skladových zásob mezi jednotlivými sklady.

**Reklamace** – kromě reklamací zákaznických se v této agendě může vést reklamace, které uplatňujeme vůči svému dodavateli. Poté se v jednom reklamačním záznamu spravuje či sledovat celé reklamační řízení od jeho počátku do ukončení. Za pomoci barevného rozlišení jednotlivých záznamů je uživatel ihned upozorněn na blížící se lhůtu pro vyřízení reklamace. Tyto možnosti by jistě zaměstnanci rádi využili, protože vždy se reklamace nevztahuje na běžný výrobek (který lze vyměnit za nový), ale zakázkový.

Předpokládám, že program POHODA Komplet by se ve firmě Betelgeuse s.r.o. využíval pravidelně každý pracovní den, jako stávající IS Cézár, ale s využitím více jeho funkcí. Jelikož jsou možnosti lépe nastavitelné, tak by se využil mnohem větší potenciál programu, který by měl vést k usnadnění, urychlení, zpřehlednění a zkvalitnění poskytovaných služeb.

## 4.5 Automatická identifikace

Svoboda (16) popisuje automatickou identifikaci jako druh vnitropodnikové komunikace, který využívá prvky (zboží) tekoucí logistickým řetězcem k označování, přenosu a následné automatické identifikaci informací s těmito prvky souvisejícími mezi jednotlivými články logistického řetězce. Takto získané informace mohou, ale nemusejí sloužit k odkazu na externí databázi.

K přenosu informací uvnitř logistického řetězce mohou být použity prvky:

- **pasivní** (zboží, distribuční jednotky, přepravní jednotky a prostředky),
- **aktivní** (vozidla).

Systémy automatické identifikace se uplatňují tam, kde je požadována automatizace procesů ve výrobní či nevýrobní sféře. Automatická identifikace se nejprve uplatňovala zejména v maloobchodě a distribuci (prodej zboží, evidence a třídění zásilek atd.). V současné době převládají aplikace v oblasti výroby a řízení výrobních procesů (sledování výrobních operací a toku materiálu, skladování, evidence majetku, dokumentů a osob, řízení překládky



na terminálech, bankovní kreditní systémy a mnohé další). Dnes již stěží nalezneme obor, ve kterém nelze automatickou identifikaci použít.

Jak bylo výše napsáno, systémy automatické identifikace zboží urychlují hmotný a informační tok uvnitř logistického řetězce, čímž výrazně napomáhají ke snížení stavu zásob potažmo vázaných kapitálových prostředků. Urychlení přináší automatické vyhledání potřebných dat v externí databázi na základě automatické identifikace zboží, která by jinak musela být vyhledána ručně. Výhody ze zavedení systému automatické identifikace jsou zřejmé:

- snížení ruční namáhavé práce a objemu administrativních prací,
- minimalizování počtu chyb,
- aktuální přehled o každé jednotce na sledovaném logistickém řetězci,
- zvýšení rychlosti pořízení dat,
- růst produktivity a efektivnosti,
- úspora v přesunu materiálu,
- rychlá návratnost investic.

Systémy automatické identifikace dat používají různé technologie záznamu, přenosu a identifikace informací. Mezi hlavní a nejvíce využívané patří:

**optické systémy** – založené na principu odraženého světla od kódu složeného ze světlých a tmavých ploch, který je osvětlen světelným zdrojem. Existují dva základní druhy (čárový kód a OCR),

**radiofrekvenční systémy** – vysílají radiofrekvenční signál k aktivním nebo pasivním identifikačním štítkům, které vyvolávají zpětnou odpověď. Uplatňují se tam, kde není možné z jistých důvodů (prašnost, špatná viditelnost, extrémní teploty, vlhkost) aplikovat levnější čárové kódy. Používají se například v kontejnerových překladištích, skladovém hospodářství, kontrola průjezdu vozidel, pohybu osob, bezpečnostních systém atd.,

**magnetické systémy** – kódují informaci do magnetického proužku z magnetického materiálu nebo čipu (paměťové karty s vyšší kapacitou; lze měnit uložená data). Využívané v plastických kartách s magnetickým proužkem běžně užívané v bankovníctví, dopravě, cestovním ruchu, knihovnách a dalších oblastech,

**biometrické systémy** – využívají některé fyziologické vlastnosti člověka (otisk prstů, podpis, délka a tvar prstů), které digitalizují a pomocí nichž uskutečňují identifikaci. Použití výhradně k identifikaci osob,

**hlasové systémy** – založeny na principu spektrální analýzy lidského hlasu, také využívané výhradně k identifikaci osob.

Při výběru systému automatické identifikace vycházíme z vlastností procesu jenž má být automatizována (identifikace zboží, míst, sběr dat, řízení procesů), jeho prostředí, počtu snímaných znaků, požadavku na spolehlivost technologie, vzdálenosti nosiče informací od snímače a dalších kritérií, které mají vliv na volbu technologie.

Jelikož je firma Betelgeuse s.r.o. vybavena informačním systémem a v budoucnu ho možná ještě bude vylepšovat a využívat více, měla by maximálně a efektivně využít jeho vlastností k optimalizaci svých procesů a tím dále zvyšovat produktivitu práce. Takovýmto optimalizačním krokem automatizace skladového hospodářství je využití čárových kódů, které se již ve firmě využívají řadu let k identifikaci zboží určeného k prodeji do větších řetězců, které ho pro svůj provoz vyžadují. S postupujícím šířením zavádění automatické identifikace přímo ve výrobě a značení manipulačních jednotek, tak v jisté míře „nahrává“ k zavedení systému automatické identifikace pomocí čárových kódů EAN 13.

Pro automatické identifikace čárových kódů do společnosti bych doporučil firmy, které se zabývají implementací svých systémů. Jsou to například S&T CZ s.r.o. či ITFutuRe s.r.o., které mají velice podobné technické zpracování a topologii svých systémů. Produkt PH systém od firmy ITFutuRe s.r.o. (5) má však výhodu, že je vytvářen pro plnou kompatibilitu výše navrhovaného IS Pohoda Komplet a ostatního software firmy Sotrmware. Běžné použití PH systému je znázorněno na obrázku č. 21.

Pro zavedení automatické identifikace by bylo naprosto nutné veškeré zboží nebo skladovací jednotky daného zboží opatřit čárovými kódy. Poté by za pomoci bezdrátových terminálů bylo možné provádět běžné činnosti, jako jsou například:

- příjemky a výdejky,
- prodejky,
- inventura,
- objednávky vydané a přijaté,
- příjem a výdej z objednávky,

- kontrola faktury vydané (vhodné zejména při zavedení e-shopu),
- převodky,
- kontrola stavu zásob,
- a funkce bezdrátového scanneru čárových kódů k libovolnému PC.

Při rozhodnutí zavedení automatické identifikace se bude muset zavést celková instalace systému s následným školením zaměstnanců firmy. Pro správnou funkčnost je tedy potřeba pořídit několik celků. Základem je aplikace PHmobile, která je dodávána jako komplet a liší se dle požadovaných funkcí. Nejdůležitějšími součástmi systému jsou:

**PHm\_server\_MDB** 14.000,- Kč

Je serverová část systému PHmobile pro IS Pohoda Komplet. Součástí je také PHlabel a 1 terminálová licence. Kde PHlabel slouží k automatizovanému tisku čárových kódů dle uživatelsky nastavitelných pravidel. Tisk kódů na samolepící etikety je možný, jak na rastrované archy formátu A4, tak i na kotoučky se štítky pomocí speciální etiketovací tiskárny.

**H15** nebo **PT60** 17.847,- Kč / 14.447,- Kč

Jsou nejčastěji používané v kompletu s PHmobile bezdrátové terminály Opticon H15 – laser vč. komunikační jednotky a terminál Argox PT60 – bez pistolového držáku. Jedná se o moderní přístroje s barevným dobře čitelným displejem s velkou odolností proti poškození vůči otěru, ale i pádu a teplotním rozsahům. Díky používání nabíjecích baterií typu Li-ion a Li-Polymer jsou také vhodné svou výdrží cca 12 hodin pro celý pracovní den. Více informací o terminálech je v příloze č. 4.

**PHm\_AP** 1.400,- Kč

Pro multifunkční bezdrátový přístupový bod Airlive WL5460Apv2.

**PHm\_inst** 3.000,- Kč

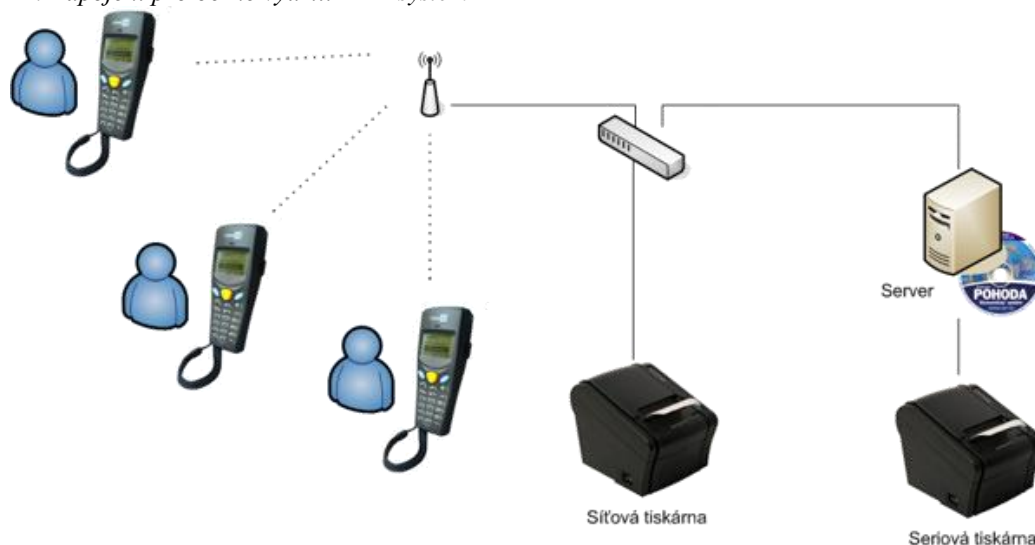
Je přímá instalace systému a školení ve firmě.

Celková částka by tak v případě pořízení jednoho terminálu byla 36.247,- Kč. V případě nutnosti je možné:

**PHm\_klient\_MDB** 3.500,- Kč - Přídavná licence pro další terminál.

**PHm\_servis** 4.000,- Kč - Servisní podpora a aktualizace (cena za rok).

Obrázek 21: Zapojení pro běžné využití - PH system



Zdroj: ITFutuRe s.r.o. (5)

### Proces prodeje / výdeje zboží

Obsluha používá přenosný terminál a na základě vytištěné nebo zobrazené objednávky či přání přítomného zákazníka jednotlivé odebírané položky markuje pomocí čárového kódu do terminálu, kde okamžitě tvoří:

- prodejku (v případě okamžité platby v hotovosti či platební kartou),
- výdejku ze skladu (v případě následné fakturace).

Po ukončení výběru zboží je automaticky vytištěn na příslušné tiskárně doklad s potvrzením o převzetí zboží, na základě něhož je provedena úhrada. Doklad může být vytištěn na jakékoliv nedefinované tiskárně, zákazník tedy úhradu může následně úhradu odejít provést např. do pokladny a teprve na základě potvrzení o zaplacení připravené zboží odebrat.

### Proces příjmu zboží na sklad

Na zboží, naskladňované zaměstnanci, je pomocí terminálu vystavována příjemka na sklad. Na základě příjemky je možný tisk nedefinovaných samolepících etiket na běžné rastrované A4 archy či speciální tiskárnu štítků, a to buďto pro všechny položky nebo pouze pro položky, které vlastní čárový kód nemají, a to v odpovídajícím počtu (pro jednotlivé kusy či obchodní balení). Zboží je ještě před fyzickým umístěním do skladu označeno čárovým kódem.

## 5. Hodnocení a vize budoucnosti

Jak už je výše uvedeno firma Betelgeuse s.r.o. je od roku 2008 v pronájmu ve skladových prostorách o rozměru 450 m<sup>2</sup>. Protože dřívější sídlo skladu a přilehlých kanceláří se využilo, jako stavební pozemky a žádný jiný objekt, do kterého by se společnost přemístila nebyl k dispozici, byl pronájem jedinou možností. Již dnes má firma Betelgeuse s.r.o. vypracován návrh stavebního výkresu pro nové sídlo, proto jsem se všechny změny a inovace stávajícího skladu snažil provádět s ohledem na možné budoucí přemístění společnosti.

Nový prodejní sklad a přilehlé kanceláře mají být součástí obytné zástavby v prostorech přízemí a části prvního podlaží. Díky půdorysu celé stavby je velice omezena plocha skladu, ale také vhodnost úložných prostor pro skladování zboží. Rád bych navrhl několik možných řešení skladu, skladového vybavení a manipulačních prostředků přímo v návrhové výkresové dokumentaci.

### 5.1 Návrh budoucího prodejního skladu

Celková velikost skladu bude několikrát menší než velikost předcházejících skladů, proto bude nutné plně využít výšku skladu a vstupní haly, která bude bezmála tak velká, jako celková plocha skladu. Řešení takového prostoru by bylo v případě neprodejního skladu lehčí, protože by šlo využít i o 30 až 40% více prostoru. Jedny z nejmodernějších aplikací uvádí firma Toyota Material Handling CZ s.r.o. (17), která se zabývá řešením všech možností aplikace manipulační techniky pro specifické podmínky.

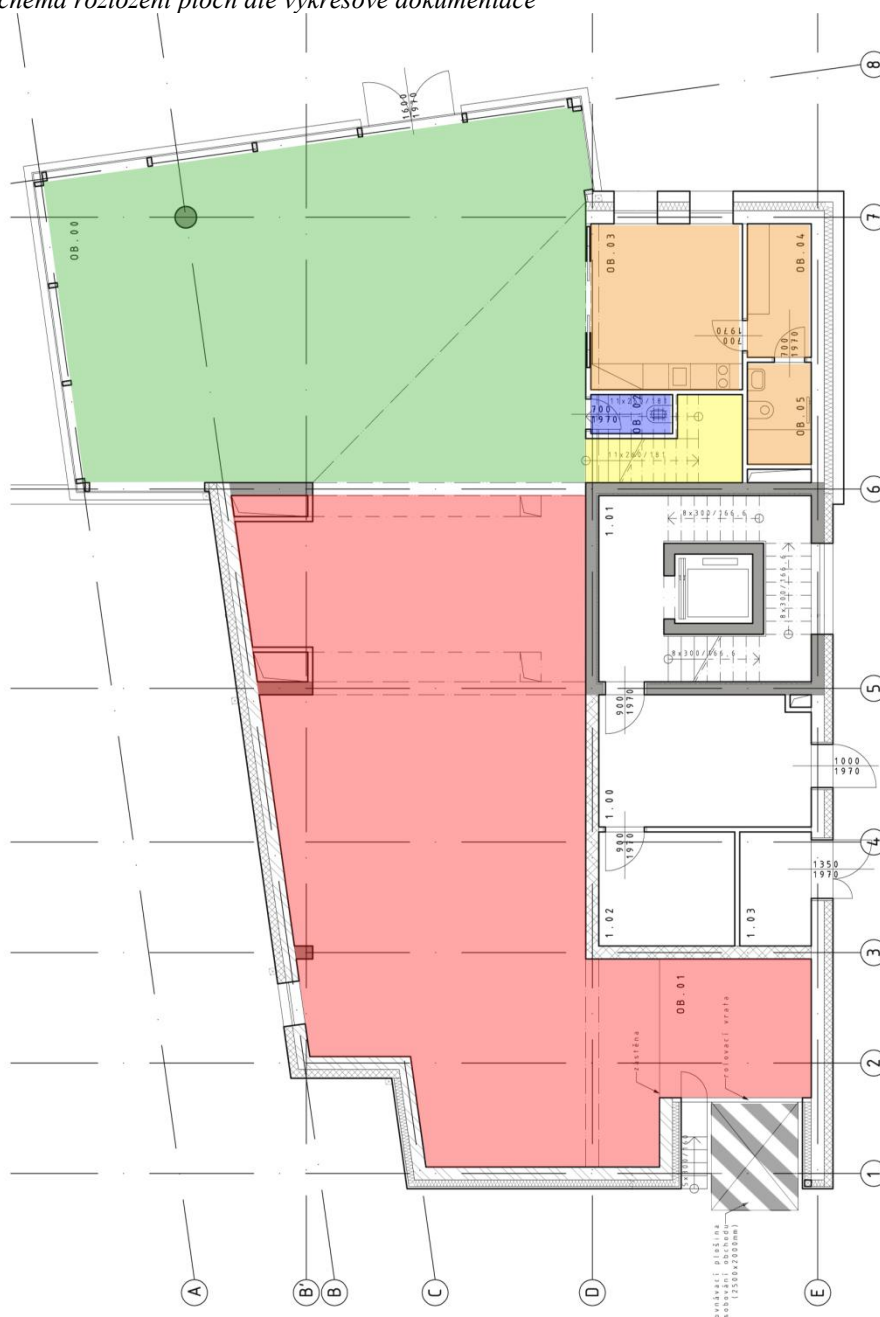
Firma Toyota uvádí dvě možnosti řešení z hlediska využití prostoru na:

**Neselektivní** varianty nabízejí nejvyšší hustotu zaskladnění (až 85%), ale to na úkor přímého přístupu k jednotlivým paletám nebo rychlosti tohoto přístupu. Jsou to aplikace, kde se využívá například bezuličkové skladování, spádové regály, posuvné regály, atd.

**Selektivní** nabízí přímý přístup ke každé paletě či jednotlivému zboží. Efektivnost využití skladového prostoru (až 60%) je dána především šířkou transferové nebo manipulační uličky. K takto využívaným skladovým plochám se nejčastěji využívají zakladače, retraky a čelní vysokozdvizné vozíky.

Protože je budoucí sklad zamýšlen pro prodejní skladování, nebylo by vhodné navrhovat některé z neselektivních variant, také ekonomicky by byli náklady spojené s pořízením neselektivní varianty neúnosné. Proto se pokusím navrhnout možné kombinace selektivních variant vhodné pro aplikaci v budoucím skladu. Na obrázku č. 22 je zobrazeno pouze první patro skladu, protože v části prvního patra se nachází jen kanceláře. Zelenou barvou je zvýrazněna vstupní hala, oranžovou a modrou zázemí zaměstnanců a WC, žlutou poschodí do prvního patra, červenou skladovací pole a černobílou vyrovnávací plošina.

Obrázek 22: Schéma rozložení ploch dle výkresové dokumentace



Zdroj: interní informace firmy Betelgeuse s.r.o.

### **5.1.1 Návrh úložných prostor**

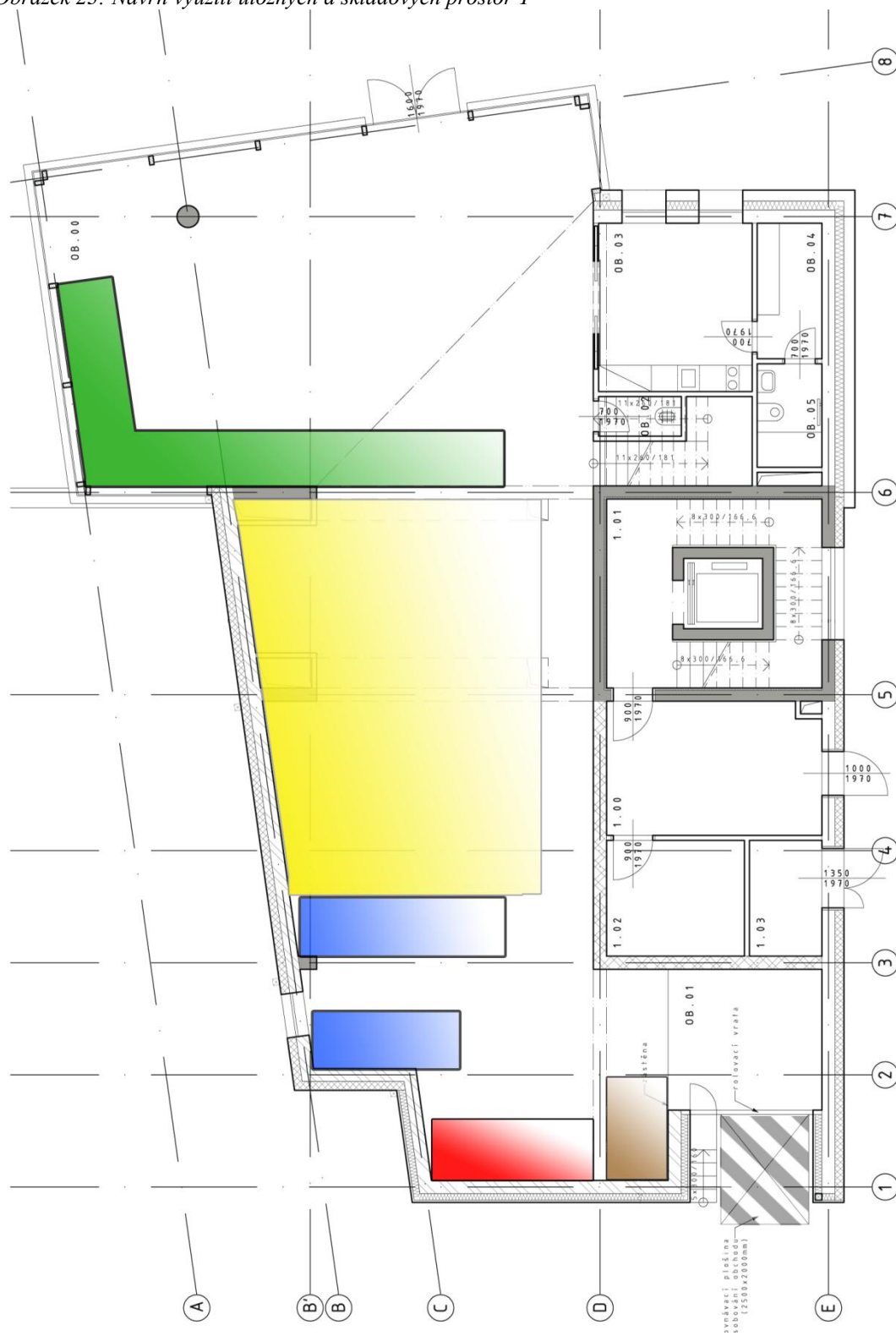
#### **Návrh 1**

Do vstupní haly bych navrhoval vložit regály pro výstavu zboží, ale také co nejvíce regálů pro skladování a zároveň vystavování drobného zboží. Vhodné jsou policové regály s plastovými děliči, regály s návěsným systémem či skříňové regály s plastovými boxy. Do skladu bych navrhl běžné kovové šroubované policové regály, které jsou mnohem užší než většina stávajících policových regálů trubkové konstrukce. Jako náhradu za tyto větší regály a skladování pomocí volně ložených palet bych doporučil jednu až dvě řady paletových regálů. Pro úsporu prostoru bych navrhoval pořízení regálů o výšce 3 m, využívání vrchního patra a minimalizaci manipulačních uliček volbou co rozměrově nejmenší manipulační techniky. Je také nutné vymezit místo pro přípravu zboží a expedici. Pomocí PH systému a bezdrátových terminálů je možné, celý proces prodeje či výdeje zboží udělat ve skladu v přízemí a zákazník poté může dojít do prvního patra za obchodníky a zde zaplatit. Návrh 1 s rozmístěním úložných prostor je na obrázku č. 23.

#### **Návrh 2**

Ač je jistě vhodnější mít vstupní halu více prostornou lze zde udělat ještě větší úprava za pomoci opticky vytvořené stěny a vložení například šroubovaných policových regálů za stěnu výstavky a tak získat další prostor pro skladování. Dle potřeby je pak možné rozšířit skladování pomocí paletových regálů nebo pouze využít více šroubovaných policových regálů. Takovéto využití plochy by jistě znamenalo výběr pouze zboží s menší prašností a tedy vhodností ke skladování v prostorech k tomu nepřímo určených. Podstatná část návrhu je znázorněna ve výřezu na obrázku č. 24.

Obrázek 23: Návrh využití úložných a skladových prostor 1

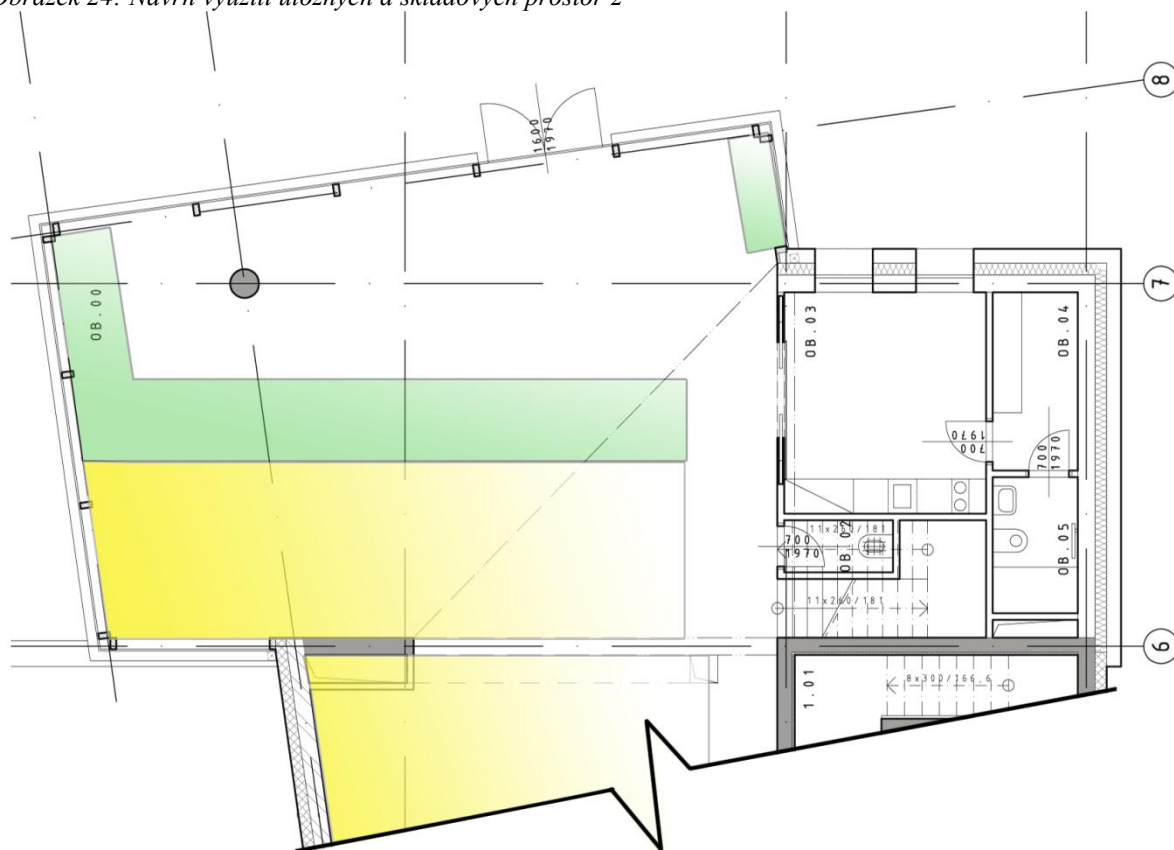


zelená – regály s návěsným systémem, policové regály a skříňové regály, žlutá – šroubované policové regály, modrá – paletové regály, červená – příprava zboží a expedice, hnědá – prostor pro manipulační techniku

Zdroj: zpracováno autorem



Obrázek 24: Návrh využití úložných a skladových prostor 2



*zelená – regály s návěsným systémem, policové regály a skříňové regály, žlutá – šroubované policové regály*

*Zdroj: zpracováno autorem*

### **5.1.2 Návrh manipulačních prostředků**

Jak je výše popsáno a na obrázcích znázorněno, nový sklad bude vyžadovat co nejmenší manipulační techniku, která ale zvládne maximální výšku zdvihu nad 3 metry a bude díky ní možné ukládat zboží i do vrchních pater regálů.

Ze stávající manipulační techniky bych se pokusil odstranit vysokozdvizný paletový vozík, protože v novém skladu by na něj nebylo místo a nebyl by ani vhodný k přepravování manipulačních jednotek na tak krátké vzdálenosti. Určitě bych doporučil zanechat ruční nízkozdvizný vozík a ruční plošinový vozík pro běžné přemísťování a drobné úkony. Případně dle jejich stavu zvážit nákup nového ručního nízkozdvizného či plošinového vozíku. Vzhledem k velikosti skladu bych doporučil pouze běžné ručně vedené mechanické vozíky, které jsou pro svůj účel dostačující. Díky jednodušší konstrukci a absenci elektroniky či motorů jejich nákup není ani finančně náročný.

Jako hlavní manipulační techniku bych do nového skladu navrhoval elektrický vysokozdvizný vozík (zakladač) s pěší obsluhou, tak aby se co nejvíce minimalizovala nutná šíře manipulačních uliček. Zakladače se vyrábí v několika modelových řadách s rozdílem maximální nosnosti až 2000 kg a výškou zdvihu až 6300 mm. Vzhledem k výšce skladu bych navrhoval zakladač řady Staxio SWE100 od firmy BT, jejímž výhradním dodavatelem je firma Toyota Material Handling CZ s.r.o. (17).

SWE100 má nosnost 1000 kg a je nabízen se třemi druhy stožárů s maximální výškou zdvihu 3300 mm. Úzký design šasi, malý bateriový prostor a rozsah řídicí oje 208°. Všechny tyto parametry přináší tomuto zakladači výbornou manévrovací schopnost v omezeném prostoru. Na obrázku č. 25 jsou zobrazeny některé základní činnosti, pro které je určen. Jeho primární využití je pro zakládání s nízkou intenzitou a je konstruován pro přepravu palet a zakládání ve skladech. Při použití kombinace vyrovnávací plošiny a zakladače by se mělo vyhnout použití jiného vysokozdvizného vozíku, který by měl možnost jezdit po venkovní dlažbě či betonu.

Obrázek 25: Aplikace využití regálového zakladače



Zdroj: katalog firmy Toyota Material Handling CZ s.r.o.

### 5.1.3 Návrh tiskárny čárových kódů

Firma Betelgeuse s.r.o. využívá již několik let tiskárnu od firmy Monarch Paxar, která se zabývá, již několik desetiletí, výrobou a distribucí různých druhů tiskáren a příslušenství k automatické identifikaci. Původní požadavky vytvářet značení vydala federální komise v USA, vůči výrobcům oblečení k vytvoření detailních instrukcí pro spotřebitele k bezpečnému praní a čištění. Kontinuálně se rozvíjelo také značení ostatního zboží čárovými kódy, to se však v ČR začalo využívat až ke konci 90. let 20. století, když se začali rozvíjet supermarketů či podobné větší řetězce. S tím také přišli požadavky na jednoduchou aplikaci a přípravu etiket zboží.

Ve firmě Betelgeuse s.r.o. byl nutný nástup používání čárových kódů spojen právě s momenty, kdy firma postupně získávala větší zahraniční odběratele se zastoupením v ČR, kteří systém značení čárovými kódy měli v chodu již několik let a tudíž ho i v českých pobočkách ihned zavedli. Postupně přibývalo českých firem, které systémy automatické identifikace ve svých malo i velkoobchodech zavedli. Proto byla firma nucena operativně reagovat na tyto požadavky. Zprvu se začaly etikety s čárovými kódy pořizovat od externích dodavatelů, což se ale po krátké době ukázalo, jako nevhodné. Hlavně při nečekaných odběrech a rozrůstání odběratelů, ale také díky různorodosti a množství zboží muselo dojít k pořízení vlastní tiskárny čárových kódů, se kterou bylo možné etikety připravit přímo ve skladu.

Tiskárna dnes pracuje už osmým až devátým rokem, proto se dá říci, že vyšší pořizovací náklady se jednoznačně vyplatily. Jedná se o termotransferovou tiskárnu zobrazenou na obrázku č. 26, která pracuje na podobném principu jako přímý termální tisk, pouze s rozdílem, že je mezi papírem (etiketou) umístěna speciální termotransferová fólie, ze které se teplem přenáší barva na etikety. Při nákupu vlastních etiket je tedy také nutné pořídit speciální fólie. U tohoto typu tisku etiket se však využívá malé procento cca 5 až 10% celkové plochy této speciální fólie a tak se velká část investic nevyužitá vyhazuje. Při vlastním ovládání a přípravě přístroje k tisku je nutné zakládat dva kotoučky s etiketami a termotransferovou fólií. Velkou nevýhodou je již zmíněné stáří tiskárny a s tím spojené technologické problémy, jako například kompatibilita software pouze v operačním systému MS Windows 98.

Z těchto důvodů bych v budoucnu doporučil pořízení nové tepelné tiskárny. Na trhu je mnoho různých značek, jako například Argox, Zebra Technologies, CAB, TSC nebo Avery Dennison (Paxar) a druhů, jako jsou stolní, výrobní (průmyslové), přenosné či speciální. Z těchto značek a druhů bych doporučil například malou stolní tiskárnu LP 2824 Plus od firmy Zebra Technologies s přímým teplotním tiskem. Další možností je pořízení větší stolní tiskárny, jako je například S4M.

**LP 2824 Plus** cca 7.000,- Kč

Je tiskárna s přímým teplotním tiskem od firmy Zebra Technologies (19). Není tedy nutné dokupovat jakékoliv tonery (barvy), či speciální fólie. Není však přímo určena do zhoršených podmínek, jako je například vysoká prašnost, která se v navrhovaných skladech nachází. Je navrhována jako doplněk ke stávající tiskárně. Za výhody považuji například

jednoduché používání, vysoký výkon (propustnost) či vysoce kompaktní rozměry a příznivou pořizovací cenu. Nevýhodou je však, že přímý teplený tisk není tak odolný vůči světlu, teple a oděru a tak by byl vhodný pouze pro značení nejprodávanějšího zboží.

Obrázek 26: Používaná termotransferová tiskárna Monarch Paxar



Zdroj: autor

**Zebra S4M** cca 25.000,- Kč

Je první z větší střední třídy tiskáren od firmy Zebra Technologies (19). Výhodou této tiskárny je možnost využít, jak termotransferového tisku, tak přímého teplotního tisku. Celokovová konstrukce určuje tiskárnu pro široké využití i v prostorách se zvýšenou prašností. Jako další výhody uvedu například vyšší rychlosti tisku v kombinaci s rychlou propustností než u nižších modelů, LCD displej pro snadnou a rychlou konfiguraci tiskárny,

mnoho možností síťových připojení, včetně rozhraní USB, bezdrátové a ethernet. Nevýhodou je však vyšší pořizovací cena. Detailní informace o výrobcích jsou v příloze č. 5. Také je možnost pořízení naviječe etiket, který je také uveden v příloze č. 5.

#### 5.1.4 Základní vztahy pro návrh a výpočet skladu

Pro správnou volbu velikosti skladových ploch, skladových systémů či manipulačních prostředků je vhodné před vložení investic do určitých ploch provést základní výpočty, díky kterým se lze vyhnout například brzkým rekonstrukcím, pořizování nového vybavení nebo úplně nového skladu.

##### Náklady na pořízení skladu

$$N_c = N_p + N_u + N_{p2} + p_2 \times N_o + p_3 \times N_r + p_4 \times N_d \quad (1.1)$$

Kde je:

$N_p$  – náklady projektových prací + výstavba

$N_u$  – náklady po celou dobu životnosti na údržbu

$N_{p2}$  – náklady na provoz

$N_o$  – náklady na opravy (s pravděpodobností  $p_2$ )

$N_r$  – náklady na rekonstrukce (s pravděpodobností  $p_3$ )

$N_d$  – náklady na odstranění stavby (případně zisk za prodej stavby)

##### Rychlost obratu zásob

$$n_1 = \frac{P}{Q_Z} \quad (1.2)$$

Kde je:

$P$  – roční objem prodeje

$Q_Z$  – průměrná velikost zásob

##### Průměrná velikost zásob

$$Q_Z = \frac{Q_d}{2} + Q_p \quad (1.3)$$

Kde je:

$Q_d/2$  – průměrná obratová zásoba

$Q_p$  – pojistná zásoba

## Doba obratu zásob

$$D_o = \frac{Q_Z}{s} \times d \quad (1.4)$$

Kde je:

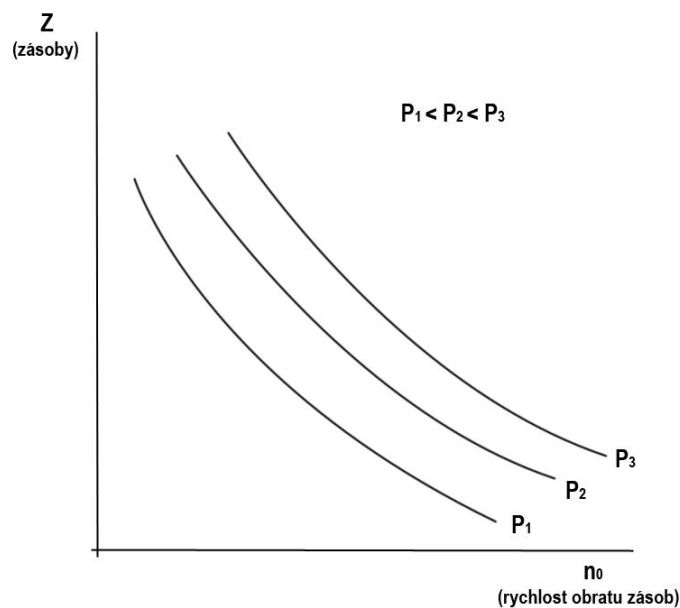
$Q_Z$  – průměrná velikost zásob

$s$  – spotřeba/prodej (zboží/materiálu)

$d$  – počet dní

Na obrázku č. 27 je zobrazena závislost rychlosti obratu zásob na množství zásob.

Obrázek 27: Závislost rychlosti obratu zásob na množství zásob



Zdroj: zpracováno autorem

## 5.2 Hodnocení budoucího prodejního skladu

Již na první pohled je patrné, jak nešťastně je celé přízemí budoucího skladu navrženo. Ať jsou to lichoběžníkové tvary budovy nebo velký rozdíl skladové plochy oproti stávajícím. Přesto má budova výhodu například v umístění, jelikož je těsně blízkosti veřejné komunikace nebo větší separaci kanceláří od skladu. Za pomoci výše navržených úložných a regálových prostor, co nejkompaktnější manipulační techniky a maximálního využití prostoru by se tak potřebné rozměry skladu minimalizovali. Spolu s použitím automatické identifikace by došlo ke značné úspoře všech manipulačních vzdáleností a časů, tím ušetření nákladů na skladování a zvýšení celkové produktivity práce.

## 6. Závěr

Cílem této práce bylo charakterizování používání technologií k uskutečňování ložných a skladových operací, systémů a navazujících logistických procesů v konkrétní firmě s následným návrhem možných inovací.

V charakteristice současného stavu bylo provedeno stručné popsání organizační struktury a činností firmy Betelgeuse s.r.o. Dále zde byl popsán současný stav skladu a skladového vybavení, manipulační a dopravní prostředky a stávající informační systém firmy. V následující teoretické části byly popsány vlastnosti přemísťovaných materiálů a jejich dělení. Dále rozdělení manipulačních jednotek a prostředků, druhy a rozdělení regálových skladů, možné druhy identifikace zboží a informační logistické systémy.

V rámci návrhu a inovace jsem se pokusil o změny v rozložení a uspořádání skladových ploch, které by vedly k ušetření prostoru skladu a k lepšímu přístupu denního světla. Dále jsem popsal používané technologie k fixaci, ochraně, spojování a balení zboží a navrhl jsem různá zlepšení, která by měla vést k optimalizaci v procesech balení. Také jsem navrhl inovace v prostorech určených k přípravě zboží a expedici, hlavně s ohledem na zdraví zaměstnanců a změny spojené s ukládáním zboží do regálů. V neposlední řadě jsem navrhl nový informační systém, který by měl v budoucnu spolu s automatickou identifikací a internetovým obchodem zajistit, jak efektivnější využití již používaných čárových kódů, tak usnadnění v procesech naskladnění a vyskladnění.

V závěrečné části jsem se pokusil navrhnout v pravděpodobně budoucím skladu, který je součástí obytného domu veškeré funkční plochy, všechny úložné prostory a manipulační techniku, vhodné pro práci v malých prostorech se zachováním podstaty prodejního skladu.

Inovace a návrhy jsem konzultoval s vedením společnosti, podle jejich vyjádření jsou tyto doporučení uskutečnitelná a jistě se pokusí o realizaci některých z nich. Přechod firmy k automatické identifikaci by jistě ušetřil značné množství práce a minimalizoval chyby vzniklé při tvorbě rozsáhlých výdejků a tím ušetřil za vzniklé škody při neúplných dodávkách či špatné fakturaci. Jelikož se v budoucnu firma bude stěhovat do nového komplexu, je složité říci, že návrhy budoucího skladu budou plně využitelné a nebudou se muset upravit či přepracovat. Jistá část technických či procesních problémů se vždy vyskytuje pouze při reálném využití daných prostorů.

# Seznam literatury

1. *BREAKER software – IS Cézár*. [online]. [cit. 2011-02-05]. Dostupné z: <<http://www.cezar.cz/index.php?page=obchodni>>.
2. DANĚK, J., PAVLISKA, J.: *Technologie ložných a skladových operací I*. Ostrava: VŠB, 2002. 181 s. ISBN 80-248-0063-2.
3. DANĚK, J., PAVLISKA, J.: *Technologie ložných a skladových operací II*. Ostrava: VŠB, 2002. 162 s. ISBN 80-248-0218-X.
4. DRAŽAN, F., JEŘÁBEK, K.: *Manipulace s materiálem*. Praha: SNTL, 1979. 454 s.
5. *ITFutuRe s.r.o. – automatická identifikace PH systém*. [online]. [cit. 2011-03-15]. Dostupné z: <<http://www.phmobile.eu/>>.
6. JEŘÁBEK, K.: *Stroje a zařízení pro manipulaci*. Praha: ČVUT, 1986. 221 s.
7. *KODYS, spol. s r.o. – druhy čárových kódů*. [online]. [cit. 2011-01-15]. Dostupné z: <<http://www.kodys.cz/carovy-kod.html>>.
8. LAMBERT, D., M., STOCK, J., R., ELLRAM, L., M.: *Logistika*. Praha: Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.
9. MARSNJAK, S.: *EAN-13 barcode generátor* [počítačový program]. Ver. 1.0. [Slovinsko]. [cit. 2011-02-18]. Dostupné z: <<http://www.marsnjak.com/sergej/?menu=ean13&lang=en>>.
10. MIKOLÁŠ, L.: *Prostředí vhodná pro programy Cézár I*. [online]. Publikováno 26.4.2005 [cit. 2011-01-12]. Dostupné z: <<http://www.e-firma.cz/view.php?cisloclanku=2005042602>>.



11. *Opticontrol s.r.o. – systém Minitec (pracovní stoly)*. [online]. [cit. 2011-03-14].  
Dostupné z: <[http://www.minitec.cz/pdf/KATALOG\\_stoly2.pdf](http://www.minitec.cz/pdf/KATALOG_stoly2.pdf)>.
12. *SERVISBAL – obalové prostředky*. [online]. [cit. 2011-03-18]. Dostupné z:  
<<http://www.eobaly.cz/>>.
13. SIXTA, J., MAČÁT, V.: *Logistika, teorie a praxe*. Brno: Computer Press Books, a.s.,  
2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
14. *Sormware s.r.o. – ekonomický systém Pohoda SQL Komplet*. [online]. [cit. 2011-02-  
27]. Dostupné z: <<http://www.stormware.cz/pohoda/pohoda-sql/komplet/>>.
15. Stratus, spol. s r.o. – boxy a skříňové regály SPACE II. [online]. [cit. 2011-03-09].  
Dostupné z: <<http://www.stratus-bohemia.cz/art/32-skrine-space-ii/>>.
16. SVOBOVDA, V., LATÝN, P.: *Dopravní logistika*. Praha: ČVUT, 2003. 160 s. ISBN  
80-01-02735-X.
17. *Toyota Material Handling CZ s.r.o. – Regálové systémy a manipulační technika*.  
[online]. [cit. 2011-03-22]. Dostupné z: <<http://www.toyota-forklifts.cz/Cs/Pages/default.aspx>>.
18. ZÁBOJ, M.: *Přepravní prostředky a obaly zboží*. [online]. [cit. 2011-02-06]. Dostupné  
z: <<http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/pedf/ps09/obchod/web/pages/prepravni-prostredky-a-obaly-zbozi.html>>.
19. *ZEBRA Technologies – tiskárny s přímým tepelným tiskem a tepelným transferovým  
tiskem*. [online]. [cit. 2011-04-01]. Dostupné z: <<http://www.zebra.com/>>.

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Organizační a řídicí struktura firmy.....	4
Obrázek 2: Uskladnění zboží v policových regálech .....	5
Obrázek 3: Rozdělení materiálů .....	12
Obrázek 4: Vlastnosti manipulovaných a skladových materiálů.....	12
Obrázek 5: Funkce obalu.....	13
Obrázek 6: Součásti procesu balení.....	14
Obrázek 7: Obalová posloupnost.....	14
Obrázek 8: Palety.....	18
Obrázek 9: Příklady čárových kódů .....	20
Obrázek 10: Struktura firemního kódu EAN 13.....	21
Obrázek 11: Podrobné schéma běžného logistického systému .....	25
Obrázek 12: Schéma stávajícího rozložení funkčních prostor skladu.....	27
Obrázek 13: Návrh možného uspořádání skladu.....	28
Obrázek 14: Návrh propagační lepicí pásky.....	31
Obrázek 15: Obslužné pulty pro přípravu zboží a expedici .....	32
Obrázek 16: Nevhodné skladování malého zboží .....	34
Obrázek 17: Příklad štítků určených k plastovým boxům.....	34
Obrázek 18: Vhodné řešení skladování malého zboží.....	35
Obrázek 19: IS POHODA Komplet: Skladové zásoby .....	38
Obrázek 20: IS Pohoda Komplet: Pohyby.....	39
Obrázek 21: Zapojení pro běžné využití - PH system .....	44
Obrázek 22: Schéma rozložení ploch dle výkresové dokumentace .....	46
Obrázek 23: Návrh využití úložných a skladových prostor 1 .....	48
Obrázek 24: Návrh využití úložných a skladových prostor 2 .....	49
Obrázek 25: Aplikace využití regálového zakladače .....	50
Obrázek 26: Používaná termotransferová tiskárna Monarch Paxar .....	52
Obrázek 27: Závislost rychlosti obratu zásob na množství zásob.....	54

# Seznam použitých zkratk

- ČSN Česká státní norma
- DOS Disk Operating System (diskový operační systém)
- DPH Daň z přidané hodnoty
- DPI Dots per inch (teček na jeden palec) např. 203 DPI = 8 dots/mm
- EAN European Article Number
- EN Evropská norma
- ISO International Organization for Standardization
- LCD Liquid crystal display (displej z tekutých krystalů)
- LIS Logistický informační systém
- OCR Optical Character Recognition (optické rozpoznání znaků)
- s.r.o. Společnost s ručením omezeným
- USB Universal Serial Bus (univerzální sériová sběrnice)

## Příloha č. 1: Fotodokumentace stávajícího stavu skladu

*Foto č. 1: Návěsný systém a výstavka zboží*



*Foto č. 3: Skladování velkých keramických kotoučů pomocí volně ložených Europalet*



*Foto č. 5: Skladování brusných plátů a papírů pomocí volně ložených Europalet*



*Foto č. 2: Trubkové regály – skladování leštících a keramických kotoučů*



*Foto č. 4: Šroubované policové regály – skladování brusných pasů*



Foto č. 6: Skladování výseků učených broušení parket a brusných papírů k broušení pod vodou



Foto č. 7: Skladování papírových a plátových brusných rolí



Foto č. 8: Skladování brusného zrna v papírových pytlích na Europaletách



Foto č. 9: Skladování zboží v manipulačních a distribučních jednotkách



Foto č. 10: Grafické rozhraní IS Cezar

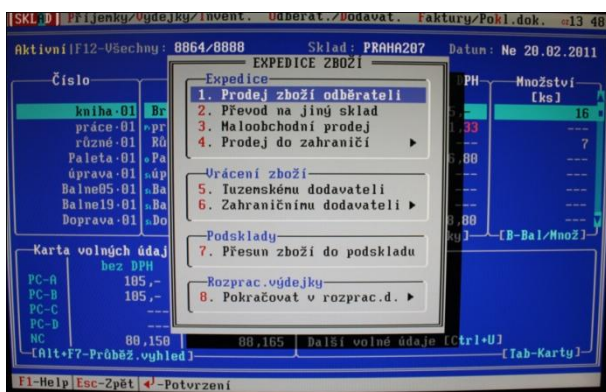


Foto č. 11: Základní operace v IS Cezar

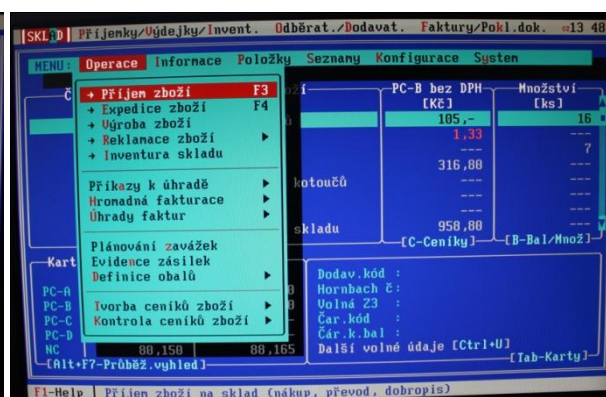


Foto č. 12: agenda Informace v IS Cezar



Foto č. 13: Expedice zboží v IS Cezar

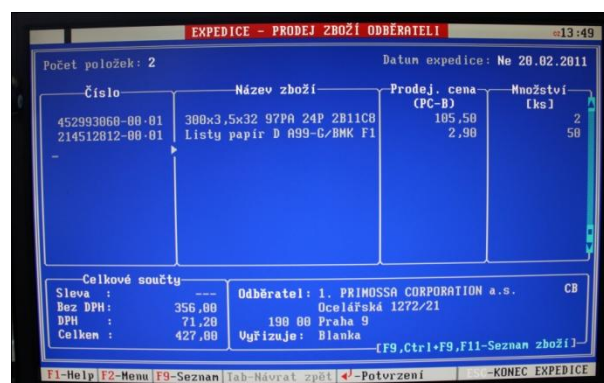


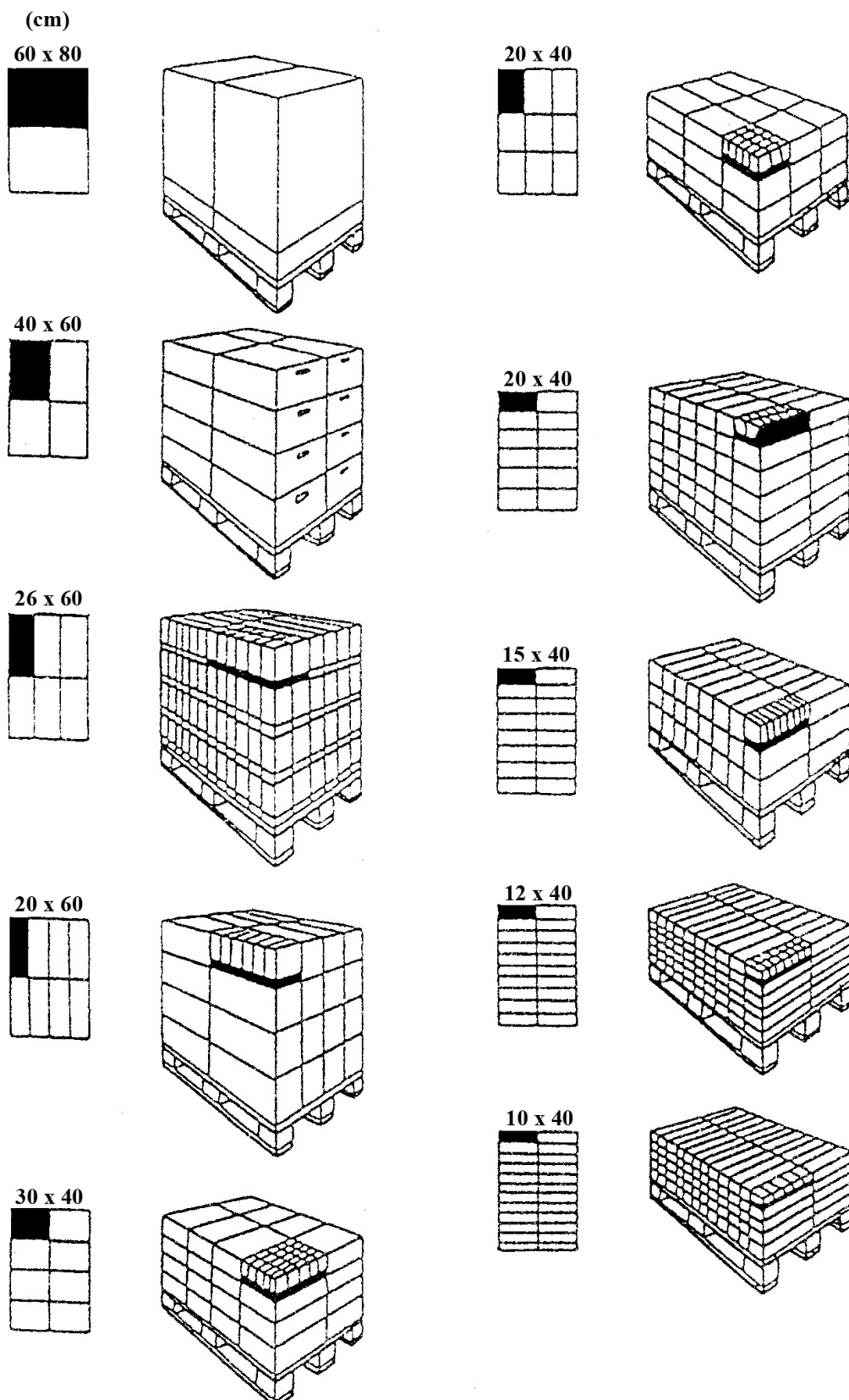
Foto č. 14: Skladování a přeprava za pomoci ohradových palet



Foto č. 15: Skladování nejmenších rozměrů brusných tvarových keramických tělísek v plastových boxech



**Příloha č. 2:** Vztah mezi rozměry manipulačních jednotek prvního řádu a manipulačních jednotek druhého řádu (palet) podle doporučení švédské asociace velkoobchodníků se zbožím.



Zdroj: JEŘÁBEK (6)

**Příloha č. 3:** Stůl od firmy Opticontrol s.r.o. z profilového systému MiniTec.

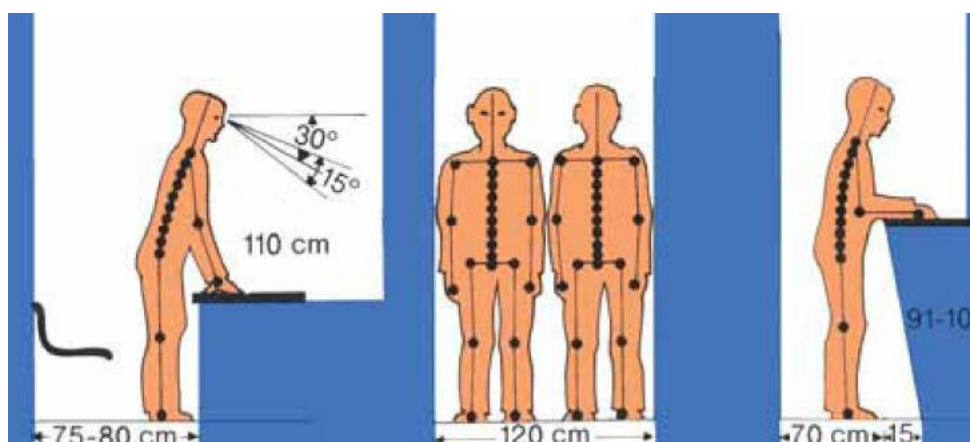


Rozměry stolu pro sedícího pracovníka:  
Šířka x hloubka x výška      Cena bez DPH.  
990x550x630-830              18 220,-

Rozměry stolu pro stojícího pracovníka:  
Šířka x hloubka x výška      Cena bez DPH.  
990x550x800-1000          19 100,-

- Dodávka smontovaného stolu včetně materiálu pro upevnění pracovní desky
- Nosnost stolu 1500 N
- Rám možno zhotovit z uzavřených profilů a vybavit kolečky
- Samosvornost zaručena i po odpojení od zdroje elektrického proudu
- Včetně elektroinstalace

Všechny rozměry lze změnit přímo dle přání zákazníka.



Zdroj: informace od firmy Opticontrol s.r.o., dostupné z: <[http://www.minitec.cz/pdf/KATALOG\\_stoly2.pdf](http://www.minitec.cz/pdf/KATALOG_stoly2.pdf)>.



#### Příloha č. 4: Bezdrátový terminál ARGOX PT-60



##### *Základní specifikace terminálu ARGOX PT-60:*

Expansion slot	Standard SD
OS	WinCE 5.0
CPU	ARM9 Core 266MHz
RAM	128MB Mobile DDRAM
ROM	128MB Nand Flash
Display	2.4" LCD TFT
Keypad (klávesnice)	29 Numeric
Alert (upozornění)	Speaker, Vibrator
Velikost	169mm (D) x 70mm (Š) x 34.0mm (H)
Rychlost skenování	400 scans / s
Weight (hmotnost)	250g (i s baterií)
Operační teplota	-10°C až 60°C

Zdroj: výrobce ARGOX, dostupné z: <[http://www.argox.com/content.php?sno=0000181&P\\_ID=53](http://www.argox.com/content.php?sno=0000181&P_ID=53)>.

**Příloha č. 5: ZEBRA Technologies LP 2824 Plus, S4M a navíječ etiket.**

**LP 2824 Plus**



*Základní specifikace tiskárny Zebra LP 2824 Plus:*

	v x š x h
Rozměry	171 x 111 x 216 mm
Hmotnost	1,2 kg
Typ tisku	DT – termo direct
Rozlišení	203 DPI
Šířka tiskové hlavy	55 mm
Rychlost tisku	104 mm/sec
Operační teplota	5°C až 41°C
Provozní vlhkost	10 – 90%

Šířka potisku max. 55,88 mm Délka potisku max.  
991 mm (se standardní pamětí) Šířka média min.  
25,4 mm, max. 60 mm Délka média max. 991 mm  
Dutinka média 15 až 36,6 mm Tloušťka média 0,08  
až 0,18 mm

Pro kapacitu do 500 etiket denně.

*Zdroj: výrobce ZEBRA Technologies, dostupné z:*

*<[http://www.zebra.com/id/zebra/na/en/index/products/printers/desktop/lp\\_2824plus.4.tabs.html](http://www.zebra.com/id/zebra/na/en/index/products/printers/desktop/lp_2824plus.4.tabs.html)>.*

## S4M



### *Základní specifikace tiskárny Zebra S4M:*

	v x š x h
Rozměry	295 x 272 x 477 mm
Hmotnost	12,4 kg
Typ tisku	DT – termo direct TT – termotransfěr
Rozlišení	203 dpi / 300 dpi
Šířka tiskové hlavy	104 mm
Rychlost tisku	152 mm/sec
Operační teplota	TT: 5°C až 40°C DT: 0°C až 40°C
Provozní vlhkost	20 – 85%
Délka potisku max.	203 DPI: 4202 mm, 300 DPI: 1869 mm.

Pro kapacitu do 1000 etiket denně.

*Zdroj: výrobce ZEBRA Technologies, dostupné z:*

*<[http://www.zebra.com/id/zebra/na/en/index/products/printers/industrial\\_commercial/s4m.1.tabs.html](http://www.zebra.com/id/zebra/na/en/index/products/printers/industrial_commercial/s4m.1.tabs.html)>.*

## Navíječ etiket UN220



Externí navíječ UN-220 je určen jako volitelné příslušenství k termo a termotransferovým tiskárnám. Navíječ je robustní celokovové konstrukce s odděleným napájecím transformátorem. Přenos točivého momentu na navíjecí trn je realizován třecí spojkou a je dlouhodobě stabilní. Cena za kus cca 7.900,- Kč.

### *Základní specifikace navíječe etiket UN220:*

Délka navíjecího trnu	118 mm
Otáčky navíjecího trnu max.	120 ot/min
Průměr navíjecího trnu	38 mm
Točivý moment navíjecího trnu	0,03 - 0,06 Nm
Max. průměr návinu	220 mm
Max. rychlost tiskárny	250 mm/s
Hmotnost	5,1 kg
Napájení síťový adaptér	220V 50Hz / 15V 0,5A

Operační teplota 5°C - 40°C

Provedení Možnost provedení s reverzací

Neomezená doba zapnutí

*Zdroj: prodejce QS data, dostupné z: <<http://www.qscz.cz/katalogDetail.php?id=249>>.*