

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Materiálové toky v Austin Detonator s.r.o.

Jan Doležal

Bakalářská práce
2017

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan Doležal**
Osobní číslo: **D13039**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Materiálové toky v Austin Detonator s.r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

1. Charakteristika materiálových toků v podniku
2. Analýza stávajících materiálových toků
3. Návrh úpravy materiálových toků


Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Chocholáč, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. června 2017**


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
pověřená vedením katedry

V Pardubicích dne 12. dubna 2017

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil/a, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 1.6.2017

Jan Doležal

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Janu Chocholáci, Ph.D. za cenné rady, poznatky a konzultace, které mi dopomohly zpracovat bakalářskou práci. Dále bych chtěl poděkovat společnosti Austin Detonator s.r.o. za možnost vytvoření práce v provozním prostředí. Díky patří také vedoucímu úseku logistiky Petru Hodoškovi a panu Ing. Zděnkovi Januškovi za vstřícný přístup a poskytnuté materiály.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na materiálové toky ve společnosti Austin Detonator s.r.o., obsahuje analýzu stávajících toků a návrh využití čárových kódů v materiálovém toku firmy. Hlavní náplní práce je vytvořit podklad pro realizaci označení manipulačních jednotek pomocí čárového kódu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Materiálové toky, čárové kódy, skladování, manipulace s materiálem, automatická identifikace.

TITLE

Material flow in Austin Detonator s.r.o.

ANNOTATION

The work is focused on the material flow in the Austin Detonator s.r.o. company. It includes the analysis of existing flows and a plan how to use bar codes in the company material flow. The main objective of the work is to create a background for implementation of the manipulating units labeling with bar codes.

KEYWORDS

Material flows, barcodes, storage, material handling, automatic identification.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CHARAKTERISTIKA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V PODNIKU.....	10
1.1 Materiálový tok.....	10
1.1.1 Skladování.....	11
1.1.2 Sklad.....	13
1.1.3 Manipulace.....	14
1.1.4 Manipulační prostředky	15
1.1.5 Vychystávání.....	16
1.2 Logistické technologie	17
1.2.1 Manipulační skupiny.....	17
1.2.2 Manipulační jednotka.....	18
1.2.3 Kanban	18
1.2.4 Just in Time	18
1.2.5 Automatická identifikace pasivních prvků.....	19
1.3 Logistický řetězec	21
1.3.1 Pasivní prvky logistického řetězce.....	22
1.3.2 Aktivní prvky logistického řetězce	22
1.4 Informační systém.....	23
1.5 Shrnutí.....	24
2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍCH MATERIÁLOVÝCH TOKŮ.....	25
2.1 Představení společnosti	25
2.2 Analýza materiálových toků	26
2.2.1 Nákup.....	27
2.2.2 Vstupní kontrola.....	28
2.2.3 Sklad.....	30
2.2.4 Výroba.....	30
2.2.5 Mezisklad	31
2.2.6 Kompletace hotových výrobků	33
2.2.7 Expedice.....	35
2.3 Činnosti skladového personálu	36
2.3.1 Přejímka materiálu	36
2.3.2 Manipulace a uskladnění.....	36

2.3.3	Vychystávání a výdej	37
2.3.4	Ostatní činnosti.....	37
2.3.5	Snímek pracovního dne.....	37
2.4	Lokalizace kritického místa v logistickém řetězci	39
2.5	Shrnutí analýzy stávajících materiálových toků.....	40
3	NÁVRH ÚPRAVY MATERIÁLOVÝCH TOKŮ	41
3.1	Návrh řízení materiálových toků.....	42
3.1.1	Výroba.....	42
3.1.2	Mezisklad	43
3.1.3	Kompletace hotových výrobků	43
3.1.4	Přechod odpovědnosti za materiál.....	43
3.1.5	Redukce pracovních činností	44
3.2	Označování manipulačních jednotek	46
3.2.1	Typ čárového kódu.....	46
3.2.2	Identifikační lístek.....	46
3.2.3	Software	48
3.2.4	Aktivní prvky	48
3.3	Přínosy navrhovaného řešení	49
3.4	Náklady navrhovaného řešení	51
3.5	Shrnutí.....	51
	ZÁVĚR	53
	POUŽITÁ LITERATURA.....	54
	SEZNAM TABULEK.....	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	57
	SEZNAM ZKRATEK.....	58
	SEZNAM PŘÍLOH.....	59

ÚVOD

Materiálové toky jsou spjaty s přemístováním materiálu, proces přemístování začíná vznikem materiálu až po jeho spotřebu. Materiálový tok je nedílnou součástí každého výrobního podniku, který své výrobky či polotovary distribuuje na trh. Optimalizace a racionalizace těchto toků a činností s nimi spjatých jsou možností pro úsporu nákladů, zlepšení zákaznického servisu a zvýšení konkurenceschopnosti.

Práce je rozdělena do tří kapitol, teoretická, analytická a návrhová. První kapitola práce je zaměřena na teoretický úvod do problematiky materiálového toku. Podkapitola materiálový tok teoreticky vysvětluje potřebné činnosti k zajištění materiálového toku jako např.: skladování, manipulace a vychystávání. V následující podkapitole jsou uvedeny některé logistické technologie. Stěžejní logistickou technologií je automatická identifikace prvků, kterou by autor práce chtěl docílit zlepšení informačního materiálového toku. V závěru kapitoly jsou vysvětleny pasivní a aktivní prvky logistického řetězce a informační systém.

Ve druhé části práce je analyzována společnost Austin Detonator s.r.o. její stávající materiálové toky ve všech článcích logistického řetězce. V podkapitolách pro jednotlivé články řetězce jsou shrnuty a popsány činnosti pracovníků. Analýza se dále zabývá přechodem průvodní dokumentace materiálu. Analytická část se zaměřuje na vybraný objekt meziskladu, ve vybraném objektu autor popisuje jednotlivé činnosti skladového personálu se záměrem usnadnění činností v návrhové části práce. V závěru kapitoly se autor zaměřuje na lokalizaci kritického místa v logistickém řetězci.

Třetí část práce obsahuje návrh respektive úpravu řízení materiálových toků ve společnosti. Navrhované řešení se týká implementace technologie automatické identifikace prvků a náhradou stávajících průvodních dokumentů novými, které by měly přinést zpřesnění informačních toků ve společnosti.

Autor k vytvoření práce čerpal z knižních zdrojů, které jsou zaměřeny na problematiku materiálových toků, skladování, logistických technologií, aktivních a pasivních prvků a automatické identifikace. Informace dále získal z poznatků nabytých během vlastního pozorování, interních směrnic a dokumentů společnosti Austin Detonator s.r.o.

Autor si klade za cíl implementovat technologii automatické identifikace prvků do materiálového toku mezi vybranými články logistického řetězce a poskytnout dostatečně podrobný manuál pro realizaci návrhu.

1 CHARAKTERISTIKA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ V PODNIKU

V první části této práce, bude uvedena charakteristika obecných pojmů, jako jsou materiálový tok, skladování, sklad, manipulace, logistický řetězec, aktivní a pasivní prvky, čárové kódy, RFID (Radio Frequency Identification, identifikace na rádiové frekvenci), manipulace, informační systém. Podkapitola týkající se čárových kódů je podrobněji rozpracována, z důvodu využití označovací technologie v návrhové části práce.

1.1 Materiálový tok

Jílek (1986) definuje materiálový tok jako organizovaný pohyb hmot ve výrobním procesu i oběhu. Autor charakterizuje materiálové toky v oběhu jako organizovaný pohyb materiálu v prostoru a čase, který zahrnuje:

- pohyb materiálu v prostoru řešený dopravou, včetně manipulace,
- skladování hotových výrobků,
- skladování ve skladech obchodních, odbytových a zásobovacích organizací,
- přípravu pro směnu ve formě balení a přetváření výrobního sortimentu na odběratelský. (Jílek, 1986)

Jurová (2013) tvrdí, že pod pojmem řízení materiálových toků lze zahrnout řídicí činnosti, které jsou vykonávány při transformaci materiálu na hotový výrobek. Tento postup dle autorky vyžaduje rozdělení sledovaných činností na:

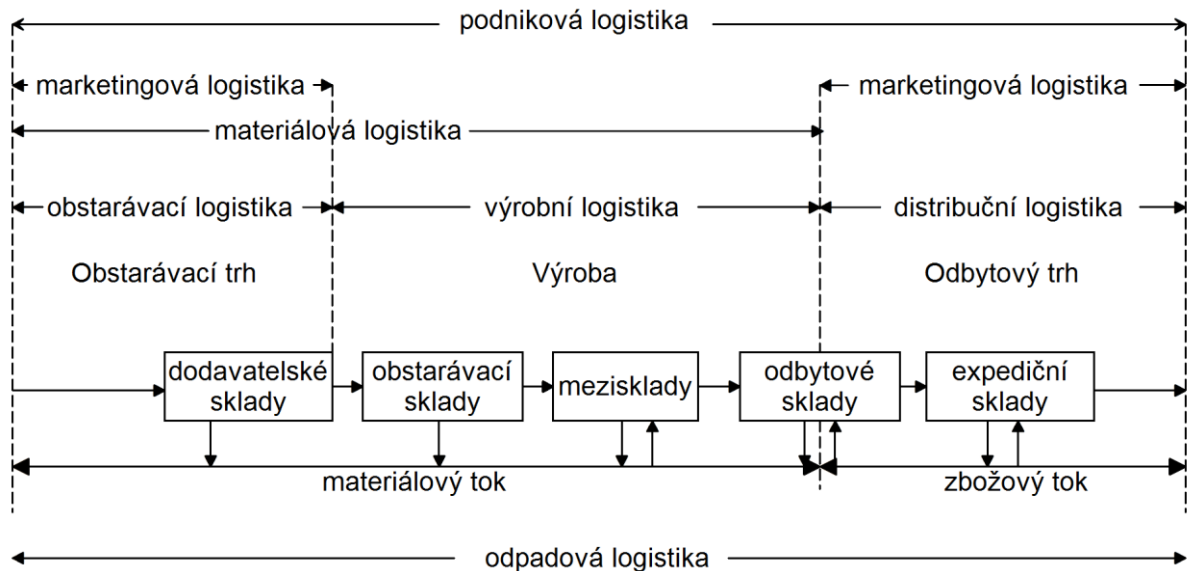
- podnikové výrobní plánování – kapacitní plánování, řízení rozpracované výroby, plánování potřeb materiálů,
- řízení zásob,
- logistika opatřování (nákupu a zásobování),
- manipulace s materiálem.

Materiálové toky v oběhu jsou dle Jílka (1986) spjaty s přemísťováním materiálu z místa na místo, od jeho těžby až po konečnou spotřebu, a uskutečňují se různými odbytovými cestami. Za základní faktory ovlivňující intenzitu a četnost materiálových toků považuje autor dělbu práce a plánovité řízení struktury národního hospodářství.

Z dalších faktorů, které ovlivňují intenzitu materiálových toků, Jílek (1986) uvádí:

- proces diverzifikace, tedy odlišnost výrobků s ohledem na materiálovou spotřebu,
- surovinovou základnu a její územní rozložení,
- územní rozmístění výrobních jednotek,

- nepravidelnost výroby a spotřeby,
- dlouhodobé kolísání nároků na materiálové toky,
- informační toky,
- úroveň odběratelsko-dodavatelských vztahů, volba dodavatele, úplnost a pohotovost dodávek, dodací lhůty, velikost a spolehlivost dodávek,
- úroveň řízení organizace a technické vybavení.



Obrázek 1 Tok materiálu a zboží ve vazbě na skladování (Lukšů, 2001; autor)

Obrázek 1 schematicky znázorňuje materiálový tok ve společnosti. Obstarávání materiálu pro výrobu zajišťuje obstarávací logistika, výrobní logistika zajišťuje přepravu materiálu až do jeho přeměny na hotový výrobek. Materiálový tok se mění na zbožový tok při přeměně materiálu na hotový výrobek. Po přeměně vykonává přepravu distribuční logistika, která propojuje společnost s koncovým zákazníkem.

Jílek (1986) a Lukšů (2001) zmiňují, že na intenzitu materiálového toku má mimo jiné vliv územní rozmístění výrobních a skladových jednotek. Podniky dle autorů musí překonávat vzdálenost mezi výrobními jednotkami a sklady interními přepravními prostředky, manipulace s materiálem je zátěží plynulého materiálového toku a je nutné jej optimalizovat. Množství meziskladů navyšuje náklady na manipulaci. Výrobní logistika významně ovlivňuje nákladovou stránku podniku.

1.1.1 Skladování

Skladování je jednou z činností materiálového toku. Řezníček (1999, str. 35) míní, že: „skladování zboží patří k nevyhnutelným činnostem oběhu. Skladovací činnosti jsou součástí

logistických řetězců. Skladování plní důležitou funkci při přepravě výrobků pro spotřebitele. Spotřebitel i výrobce jsou sice místně vzdáleni, ale jsou k sobě připoutáni prostřednictvím koupěschopné poptávky a jejího uspokojení. Téměř v každém případě prostředníkem uspokojení poptávky je právě uskladňovatel zboží, protože výroba vyrábí výrobek v čase, který je pro ni výhodný, kdežto spotřebitel ho žádá v čase, ve kterém má výrobek pro něho smysl. A tak sklady umožňují překlenout nejen prostor, ale i čas.“

Dále se dle Řezníčka (2002) musí při skladování určit, zda se skladují výrobní zásoby nebo obchodní zboží, tyto druhy zásob vyžadují rozdílný způsob manipulace a mají jiné ekonomické určení. Schopnost výroby zajišťují dle autora výrobní zásoby, naopak poptávku zákazníků uspokojujeme obchodními zásobami, pro hladký průběh výrobního procesu se tvoří pojistné výrobní zásoby, které mohou vyplnit neočekávaný časový nesoulad mezi dodávkami a potřebou výroby. Stav zásob a jejich optimalizace patří mezi důležitá rozhodnutí podniku, jelikož jejich výše váže finanční kapitál i kapacitu skladových prostorů.

Dle Řezníčka (2002) se mezi tři základní funkce skladování řadí:

- přesun produktů,
- uskladnění produktů,
- přesun informací.

Autor do přesunu produktů řadí:

- příjem zboží – vyložení, vybalení, aktualizace záznamů, kontrola stavu zboží, překontrolování průvodní dokumentace,
- transfer, ukládání, komplementace zboží – přesun produktů do skladu, uskladnění a jiné přesuny, přeskupování produktů dle zákazníka,
- expedice zboží – zabalení a přesun zásilek do dopravního prostředku, kontrola zboží dle objednávek, úpravy skladových záznamů.

Do uskladnění produktů autor řadí:

- přechodné uskladnění – uskladnění nezbytné pro doplňování vlastních zásob,
- časově omezené uskladnění – nadměrné zásoby, sezónní nebo kolísavá poptávka, úprava výrobků, zvláštní podmínky na trhu atd.

Do přesunu informací autor řadí informace:

- o stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, zákaznicích, personálu, využití skladových prostorů atd.

1.1.2 Sklad

Lukšů (2001, str. 146) definuje sklad jako *uzel v logistické síti, ve kterém je zboží dočasně drženo nebo připravováno k dopravě po dalších článcích logistického řetězce.*

Autor člení sklady dle funkcí na:

- zásobovací,
- překládkové,
- rozdělovací (třídící).

Zásobovací sklady uskladňují materiál a suroviny potřebné pro zajištění výroby. Mají z pravidla větší kapacitu, slouží k překlenutí časového intervalu. V **přecládkových skladech** jsou polotovary nebo hotové výrobky uskladňovány na kratší dobu. Zboží je zde dočasně uloženo, poté je přeloženo na dopravní prostředek. Přecládkové sklady se vyznačují vysokými manipulačními výkony, které jsou srovnatelně důležité skladovacím. Pokud je do přecládkového skladu přijímáno zboží od různých dodavatelů a je rozclákováno do jednoho či více výrobních provozů označujeme takový sklad za dodavatelský. Pokud je v přecládkovém skladu přijímáno zboží z výroby a expedováno zákazníkům vystupuje sklad jako expediční. **Rozclákováací sklady** se rozlišují podle oblastí, které obsluhují na centrální, regionální a lokální. Regionální a lokální ve většině případů vystupují jako dodavatelské nebo expediční sklady. (Lukšů 2001)

Lukšů (2001) člení sklady i podle dalších kritérií.

Podle umístění v logistickém řetězci:

- obstarávací,
- výrobní a
- distribuční.

Dále pak třídění podle druhu skladovaných výrobků na sklady:

- surovin,
- materiálů,
- nedokončené výroby,
- komplementačních komponentů a
- hotových výrobků.

Podle přístupnosti uživatelů:

- veřejné a
- podnikové

Podle vlastnictví:

- státní a
- soukromé.

V praxi lze vypořádat sklady smíšených forem.

Správné uspořádání zboží ve skladu může dle Sixty, Mačáta (2005) a Lukšů (2001) zlepšit tok produktů a zvýšit kapacitu výdeje, snížit náklady na manipulaci, vytvořit zaměstnancům lepší pracovní podmínky a vytvořit lepší služby pro zákazníky. Rozhodování o umístění jednotlivých druhů zboží autoři rozlišují na dva základní způsoby:

- náhodné umístění (volné, chaotické uspořádání),
- umístění na vyhrazeném místě (pevné uspořádání).

Náhodné umístění, přiřazuje položky do nejbližšího volného skladovacího místa. Tento způsob je náročný na čas, potřebný k dohledání při vyskladňování položek. Opakem je **pevné uspořádání**, které jednoznačně určuje pozici, na které se bude položka nacházet. Nevýhodou je slabší využití skladové kapacity. Pro rozhodování při volbě místa může posloužit ABC analýza sortimentu. Položky s velkou frekvencí manipulace umisťovat nejbližší k místu vychystávání a opačně položky s malou frekvencí nejdále. Přínosem je minimalizace vzdálenosti pro manipulační prostředky a samotné pracovníky. (Lukšů 2001)

1.1.3 Manipulace

Lukšů (2001, str. 107) tvrdí, že: „*manipulace s materiálem patří k důležitým logistickým činnostem. Význam manipulace s materiálem je dán tím, že je organickou součástí všech článků logistického řetězce. Objemy manipulačních výkonů absolutní i relativní jsou obrovské.*“

Manipulace s materiálem je podle Lukšů (2001) změna jeho polohy v daném místě, kterého dosáhne dopravou, objemy manipulovaného materiálu jsou veliké, v některých podnicích se s materiálem manipuluje 20 až 90 % výrobního času. Manipulaci by měl podnik optimalizovat a minimalizovat tak výrobní a jiné časové ztráty. Většina manipulačních činností se dle autora vykonává s obalem, od výroby až po spotřebu, manipulace s výrobkem je nepřímá s jeho obalem přímá.

Dále Lukšů (2001) zmiňuje, že manipulovaný materiál se rozděluje podle skupenství, tedy na kapalné, plynné a tuhé, z 95 % se manipuluje s pevným materiálem. Mezi důležité vlastnosti manipulovaného materiálu autor řadí hmotnost, vlhkost, kusovitost, u sypkých materiálů zrnitost a objemová hmotnost. Tvrdost, prašnost, citlivost na vnější prostředí a účinky materiálu na vnější prostředí autor řadí k ostatním vlastnostem, které je třeba brát

v úvahu. V závislosti na použité technologii Lukšů (2001) manipulaci rozděluje na tři způsoby:

- ručně,
- mechanicky,
- automaticky.

Lukšů (2001) tvrdí, že v praxi se vyskytují kombinované způsoby těchto technologií.

Ruční manipulace je prováděna pracovníky bez jakýchkoliv mechanizačních zařízení.

Mechanická manipulace nahrazuje ruční manipulaci použitím technických zařízení. Dle množství a výkonů technických zařízení lze mechanickou manipulaci stupňovat na malou, střední a úplnou. **Automatická manipulace** funguje naprosto bez zásahu člověka. Taková automatizace se vyskytuje jen zřídka, a proto ve většině případů se využívá částečná automatická manipulace, která využívá nedoprovázené pracovní prostředky, kterým zadávají instrukce pracovníci. Při úplné automatizaci je zásah personálu potřebný pouze při výskytu závad a poruch. (Lukšů 2001)

1.1.4 Manipulační prostředky

Podle Sixty a Mačáta (2005) jsou nejvíce používaná mechanizační zařízení s cyklickým provozem určená k přetržité manipulaci.

Mechanizační zařízení určené k manipulaci s materiálem Lukšů (2001) kategorizuje dle různých kritérií např.:

- dle směru přemístování,
- dle skupenství materiálu,
- dle způsobu působení sil na materiál.

Lukšů (2001, str. 110) využívá třídění z hlediska *časové návaznosti výsledku jejich činnosti*. Z takového hlediska dále člení na zařízení:

- s cyklickým provozem,
- s periodickým provozem,
- s nepřetržitým provozem.

Zařízení s **cyklickým provozem** Lukšů (2001) definuje tak, že přemísťují materiál po dávkách, které se liší ve velikosti, rychlosti přemístování, dráhou i v časových intervalech mezi dávkami. Mezi tyto prostředky autor řadí:

- dopravní vozíky – ruční, motorové, tahače, s plošinou pevnou či výklopnou, nízkozdvížné, vysokozdvížné, jeřábové atd.,

- jeřáby – vázané s pevnou dráhou: mostové, kozové, portálové, konzolové, věžové, stožárové, lanové a vázané na dopravní cestu: silniční, železniční, plavající.
- bagry, buldozery a lopatová rypadla,
- výtahy a zdvihací zařízení – plošinové, zdvižná čela apod.,
- shrnovače a mechanické lopaty.

Mezi zařízení s periodickým provozem Lukšů (2001) řadí zařízení, jejichž doba cyklu je zpravidla konstantní, taková zařízení jsou zvláštním případem cyklicky pracujících a patří k nim:

- podvěsné dopravníky,
- visuté lanovky,
- podlahové vozíkové dopravníky.

Zařízení s nepřetržitým provozem Lukšů (2001) popisuje jako zařízení, které na odběrném místě odebírají souvislý tok přepravovaného materiálu, rozhodující je výsledný efekt toku materiálu bez nutnosti jeho přerušení, tedy tvorbu mezi-zásob. Zařízení autor rozděluje do skupin:

- dopravníky s tažným nosným prostředkem – pásové, článkové, elevátory,
- dopravníky s tažným vlečným prostředkem – hrabové, záchytkové,
- dopravníky bez tažného prostředku – dopravní skluzy, válečkové, kuličkové, vibrační,
- pneumatická doprava – potrubní pneumatické soustavy, soustavy na principu vzduchového polštáře,
- hydraulická doprava – hydraulické soustavy žlabové spalovací a potrubní čerpací.

Lukšů (2001) se přiklání k tvrzení, že nejvíce rozšířenými a nejpoužívanějšími prostředky jsou právě cyklicky pracující, hlavně vozíky, které se vyskytují ve většině podniků. Jejich provoz a pořízení představují nejnižší náklady.

1.1.5 Vychystávání

Vychystávání probíhá ve vychystávacím skladu, kde je zboží krátkodobě uskladněno.

Lukšů (2001) tvrdí, že vychystávání je častou činností skladového personálu, rozumí se jím kompletace zásilek před odesláním k zákazníkovi nebo dalšímu článku logistického řetězce. Podle Lukšů (2001) existují dva druhy:

- individuální vychystávání,
- hromadné (globální) vychystávání.

Individuální vychystávání postupně tvoří zásilky přímým odběrem z místa uložení. Může být prováděno v různých typech skladu. Používá se při vysokém počtu rozdílnosti

sortimentu nebo při kusovém vychystávání. K vychystávání se ve většině případů používá ruční manipulace, mohou být použity i některé manipulační prostředky jako paletové, elektrické, vysokozdvížené a jiné vozíky. **Globální** neboli **hromadné vychystávání** je výhodné pouze při omezeném sortimentu a celý proces se skládá ze dvou na sebe navazujících částí. V první fázi se provede hromadný výběr pro více zákazníků. Ve druhé fázi jsou manipulační jednotky přemístěny na třídící pracoviště, kde se komplementují jednotlivé zákaznické zásilky. Lukšů (2001)

1.2 Logistické technologie

Mojžíš et al. (2003, str. 7) míní, že: „*v samostatných logistických funkcích, tj. posloupnostech operací, které se vytvářejí k nevýrobní transformaci objednávek věcí na jejich dodávky zákazníkům, není ještě obsažena záruka maximální pružnosti a hospodárnosti. Pomocí vhodných metod se proto snažíme tyto operace vybrat a uspořádat do celků tak, aby při dané úrovni nákladů byla maximalizována výkonnost logistického systému, anebo obráceně, aby logistický systém byl zabezpečen s co možná nejnižšími náklady při dosažení požadované výkonnosti. Pro takovéto optimální uspořádání odpovídajících operací do dílčích, relativně ustálených procesů se vžil název logistické technologie.*“

Cempírek (2000) se přiklání k tvrzení, že nejdůležitější praktikou z logistických technologií je tvorba manipulačních skupin, která má dvojí smysl:

- rozdělit manipulaci do menších činností, aktivit, které lze efektivně řídit,
- vymezit pasivní prvky, se kterými bude manipulováno a poskytnout tak podklad pro výběr a konstrukci aktivních prvků.

1.2.1 Manipulační skupiny

Jsou dle Cempírka (2000) sdružením pasivních prvků v logistickém řetězci, manipuluje se s nimi vždy stejným způsobem a stejným typem prostředků. Do tvorby manipulačních skupin autor zahrnuje jak fyzické znaky, tak i další kritéria jako četnost, množství, pravidelnost, sezónnost, naléhavost, velikost dávky a tím i velikost manipulačních a přepravních jednotek i další nadstandardní požadavky zákazníka, předpisy a normy. Autor považuje tvorbu manipulačních skupin za složitý proces, vlastnosti pasivních prvků je třeba sladit s vlastnostmi aktivních prvků ve všech článcích, které mohou být různě technicky vybaveny, tak aby byl jejich tok plynulý a ekonomicky optimalizovaný.

1.2.2 Manipulační jednotka

Cempírek (2000 str. 10) tvrdí, že manipulační jednotkou je: „*jakýkoliv materiál (balený i nebalený, ložený na přepravním prostředku i bez něho, z jednoho kusu nebo svazkovaný apod.), který tvoří jednotku schopnou manipulace bez dalších úprav. S manipulační jednotkou se tedy manipuluje jako s jedním kusem. Podobně za přepravní jednotku považujeme jakýkoliv materiál tvořící jednotku způsobitou bez dalších úprav k přepravě. Přepravním prostředkem se rozumí prostředek (např. paleta, kontejner, výměnná nástavba, sedlový návěs apod.), který spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňuje manipulaci či přepravu.*“

Při tvorbě manipulačních jednotek Cempírek (2000) uvádí, že je zapotřebí dodržovat podmínky rozměrové unifikace, která vychází ze standardů ISO (International Organization for Standardization, Mezinárodní organizace pro normalizaci), prostřednictvím celosvětově uznávaných normalizačních zásad je tak možno efektivně optimalizovat procesy manipulace, balení, tvorby manipulačních jednotek a využít maximálně možných ložných prostorů dopravních prostředků. Díky rozměrové unifikaci se dle autora mohou zásilky sdružovat, tím uspořit čas a logistické náklady.

1.2.3 Kanban

Mojžíš et al. (2002) označují Kanban jako bezzásobovou technologii japonského původu, vhodnou jak pro vnitřní logistické řetězce ve výrobních (montážních) závodech, tak i pro smluvně stabilizované vnější řetězce. Kanban znamená v japonštině karta, štítek nebo lístek, tyto karty plní dle autorů funkci objednávek chybějícího materiálu. Za základní myšlenku systému autoři považují podporu výroby na objednávku, při této technologii se do výroby vrací funkce řízení, objem výroby určuje aktuální požadavky na potřebu materiálu, každý následující proces v logistickém řetězci je zákazníkem (NOAC – Next Operation As Customer). Finální montáži je dle autorů podřízeno celé řízení výroby, montáž reaguje na požadavky zákazníků.

1.2.4 Just in Time

Tato metoda se používá v oblasti zásobování, výroby i distribuce.

Just in Time (JIT) je japonská logistická technologie, která dle Cempírka (2000) spočívá v uspokojování potřeby v přesně dohodnutých termínech „právě včas“ po materiálu nebo hotovém výrobku. Metoda dle autora vyžaduje přesnou koordinaci materiálových toků, organizuje logistické toky tak, aby byly minimalizovány logistické a přepravní náklady. Za princip metody autor označuje organizaci dodávek materiálu ve chvíli, kdy je výroba

potřebuje, napomáhá tak optimalizovat náklady na skladování a další manipulaci. Výsledný efekt jsou dle autora objemově menší dodávky materiálu ale velmi časté.

1.2.5 Automatická identifikace pasivních prvků

Cempírek (2000, str. 11) tvrdí, že: „*automatická identifikace pasivních prvků napomáhá elektronickému přenosu informací mezi články logistického řetězce. Zajišťuje okamžitou informovanost o stavu zásilky v průběhu distribuční činnosti, což má velký význam pro odstraňování závad u některých druhů zboží, na které není dopravce vybaven potřebnými mechanizačními prostředky, anebo nemá kvalifikované pracovníky.*“

Pasivní prvky se dle Pernici (1995) a Stehlíka (1997) označují proto, aby mohly být bez problému identifikovány, označování přináší minimalizaci chyb, úsporu času a šetří tak logistické náklady. Objekty označování jsou dle autorů výrobky, díly samotné nebo zabalené ve spotřebitelských obalech, základní a odvozené manipulační a přepravní jednotky. Nosičem označení může být podle autorů přímo výrobek, díl nebo obal, visačka, etiketa, magnetická páska, štítek atd., pokud není nosič totožný s objektem, musí se k objektu fyzicky navázat. Prvky lze sledovat nebo identifikovat.

Pernica (1995, str. 77) tvrdí, že: „*při identifikaci je zjišťována totožnost objektů, a to některým z těchto způsobů:*

- *podle fyzických znaků (např. kamerou podle tvaru či barvy nebo váhou podle hmotnosti apod.),*
- *podle kódu (např. laserovým snímačem čárového kódu),*
- *podle nosiče dat (např. snímačem radiofrekvenčního signálu odraženého či vyslaného štítky umístěnými na kontejnerech).*“

Pro automatickou identifikaci pasivních prvků v logistickém řetězci se používá např. technologie **čárových kódů**.

Pernica (1995 str. 7) míní, že: „*čárové kódy jsou nejúčelnějším, většinou nejlevnějším a proto nejrozšířenějším způsobem označování pasivních prvků pro automatickou identifikaci na optickém principu. Jsou založeny na rozdílných vlastnostech tmavých a světlých ploch při ozáření světelným nebo laserovým paprskem: úzký paprsek zdroje pohybujícího se nad soustavou tmavých čar a světelných mezer, spadající kolmo nebo pod určitým úhlem, je čarami pohlcován a mezerami odrážen. Vzhledem k rychlosti pohybu trvá pohlcování nebo odrážení paprsku déle, je-li čára nebo mezera silná. Odražený paprsek je snímán a v analogové podobě předáván do řídicí jednotky snímače, kde se mění v digitální signály, které podle algoritmů daného kódu umožní rozpoznání jednotlivých znaků.*“

Tyto znaky jsou dle Pernici (1995) a Stehlíka (1997) dekodérem převedeny na ASCII (American Standard Code of Information Interchange = normalizovaný alfanumerický kód pro výměnu informací) znaky, které jsou vhodné pro další zpracování, ASCII znaků je celkem 128. Nejčastěji používanými čárovými kódy dle autorů jsou:

- číselné: UPC (Universal Product Code = univerzální kód výrobků, EAN (European Article Numbering = Evropské kódování výrobků), 11, 2 z 5, maticový 2 z 5, prokládaný 2 z 5,
- číselné se zvláštními znaky: Codabar,
- alfanumerické: 39, Telepen, 93, 128,
- 2D: skládané, maticové (Data Matrix), ordinální, dvoudimenzionální (PDF 471; Portable Data File = přenosný datový soubor),
3D: embosované, využívají hloubky záznamu (vytlačen na platební kartě).

Data Matrix vyvinut společností CiMatrix je maticový dvoudimenzionální (2D) kód tvořený tmavými a světlými buňkami čtvercového nebo obdélníkového tvaru, dokáže kódovat běžný text, čísla a různá data. Může obsahovat objem dat do velikosti až 2 kB, což činí 2335 alfanumerických znaků. Kód není citlivý na nedokonalosti tisku, kvalitu papíru nebo různých nečistot. Způsob kódování u Data Matrixu umožňuje vkládat nadbytečné informace, které pomáhají při identifikaci, tzn. kód lze přečíst, i když je např. část odtržená nebo poškozená (poškození až 50%). Data Matrix není vázán na žádnou databázi jako např. kódy EAN nebo UPC, lze jej proto využít pro soukromé (interní) účely. (DataMatrix, 2009)



Barcode by IDAutomation

Obrázek 2 Data Matrix čárový kód (IDAutomation, 2017)

Na **obrázku 2** lze vidět, že dva sousední okraje jsou vytištěny jako dva ucelené černé pruhy, jejichž protilehlé strany jsou vytištěny jako série stejně vzdálených čtvercových bodů, tyto vzory pomáhají při určení polohy a hustoty zápisu.

Jak uvádí Mojžíš et al. (2003) pro automatickou identifikaci označených pasivních prvků v logistickém řetězci lze také použít technologii **RFID**. Pokud nelze zajistit přímou viditelnost objektu s čtečkou nebo je identifikace prováděna v nečistém prostředí, je technologie dle autorů vhodná. Nosičem dat je štítek, který je tvořen čipem s anténou, označuje se jako Transponder. Štítek může být umístěn kdekoliv, protože ke komunikaci

s identifikačním aktivním prvkem není nutný dotyk nebo optický odraz. Absence dotyku či odrazu je nejpodstatnější výhodou technologie. Čipy se rozlišují podle toho, zda jsou určeny ke čtení nebo ke čtení a zápis. Pasivní čip potřebuje k nabití svého vnitřního kondenzátoru čtečku, snímač, který vysílá impulzy do okolí, jakmile se pasivní čip přiblíží, nabije se a vyšle svůj obsah (kód daný z výroby nebo další později zapsané informace) směrem ke čtečce či snímači. Impulzy nemusí být vysílány jen z terminálových bran, ale i družicového systému GPS (Global Positioning System), tento způsob se využívá k identifikaci polohy. Aktivní čip má v sobě uchovaný malý zdroj napájení a tak může vysílat signál sám od sebe. Je dražší a méně obvyklý, používá se pro aktivní lokalizaci např. dopravních prostředků. RFID se využívá k identifikaci kontejnerů, paletových jednotek, zabraňuje vynášení cenných předmětů z vyhrazeného prostoru a kontroluje pohyb osob v objektu. Ve výrobě se vyskytuje hlavně při manipulaci s drahým zbožím, jelikož umožňuje identifikaci uvnitř konsolidované jednotky. RFID nachází využití také ve veřejných knihovnách a v maloobchodu. Mojžíš et al. (2003)

1.3 Logistický řetězec

Sixta a Mačát (2005) míní, že logistický řetězec je posloupnost procesů, které zahrnují hmotné a informační toky. Procesy mají dle autorů hodnototvorný charakter, neboli přibližují hotový výrobek ke spotřebiteli a příznivě ovlivňují jeho konečnou hodnotu, jsou to operace, které zvyšují pohodlí zákazníka jako úprava výrobku, balení, informace, poprodejní služby a dále operace, které podporují zhotovení výrobku jako přísun surovin, apod.

Sixta, Mačát (2005) a dále také Lukšů (2001) tvrdí, že řetězec začíná oslovením zákazníka prostřednictvím marketingu, další články logistického řetězce jsou objednávky, nákup, výroba, dokončení a posledním článkem je dodání hotového výrobku odběrateli. Logistický řetězec dle autorů může fungovat i zpětně například při likvidaci odpadu, který putuje od odběratele zpátky k výrobcí, který odpad likviduje. Logistický řetězec autoři dělí na 3 bloky:

- pořizovací logistika,
- výrobní logistika,
- distribuční logistika.

Pořizovací logistika se zaměřuje na styk s dodavateli, příjem materiálu, kontrolu dodávek a jejich fyzický pohyb, skladování, manipulace atd. Společně s informacemi zásobuje výrobní logistiku a zajišťuje její chod. **Výrobní logistika** je řízení fyzických postupů k tvorbě hotového výrobku společně se skladováním polotovarů a rozpracované výroby. **Distribuční logistika** zajišťuje styk s odběrateli, balení, expedici, směnu hotových výrobků

za finanční prostředky, poskytnutí náhradních dílů, a další pomocné služby prodeje. Lukšů (2001)

1.3.1 Pasivní prvky logistického řetězce

Za pasivní prvky Pernica (1995) považuje suroviny, základní a pomocný materiál, díly, nedokončené a hotové výrobky, jejichž pohyb z místa vzniku do místa spotřeby představuje podstatnou část hmotné stránky logistických řetězců, tyto prvky nabývají podobu manipulovaných, přepravovaných nebo skladovaných kusů, jednotek či zásilek. Účelem logistických operací je dle autora překonat prostor a čas. Autor tvrdí, že operace mají netechnologický charakter, tedy při jejich výkonu se nemění množství ani podstata (fyzikální, chemické a jiné vlastnosti) pasivních prvků. Pasivní prvky autor označuje jako zboží, protože mají obchodovatelný charakter, jsou předmětem směny mezi dodavatelem a odběratelem tedy zákazníkem.

K dalším pasivním prvkům Pernica (1995) řadí obaly a přepravní prostředky, pokud se přemisťování obalů a přepravních prostředků uskutečňuje samostatně, např. zpětný svoz přepravek, palet atd. Dalšími pasivními prvky jsou dle autora odpady, které vznikají ve výrobě, distribuci či spotřebě výrobků, odvoz odpadů je zde také zařazen, pokud je povinností výrobce nebo distributora. Informace autor řadí k pasivním prvkům, protože jejich pohyb předbíhá, provází a následuje pohyb surovin, materiálů, dílů a výrobků, operace sběru, zpracování, přenosu a uchování informací mají stejnou důležitost jako operace s hmotným zbožím. Skutečný pohyb všech pasivních prvků obstarávají aktivní prvky.

1.3.2 Aktivní prvky logistického řetězce

Mají za úkol dle Pernici (1994) fyzicky realizovat logistické funkce neboli uskutečňovat netechnologické operace s pasivními prvky. Operace balení, tvorby manipulačních a přepravních jednotek, náklady, přepravy, překládky, vykládky, uskladňování, vyskladňování, rozdělování, konsolidace, kompletace, kontroly, sledování či identifikace, sběr, zpracování, přenos a uchování informací autor řadí k aktivním prvkům. Autor uvádí, že pro změnu místa, uskladnění pasivních prvků nebo jejich úpravě pro následující operace se používají technické prostředky a zařízení pro manipulaci, přepravu, skladování, balení, fixaci a další pomocné prostředky a zařízení, které fungují ve spojení s budovami, manipulačními a skladovými plochami a dopravními komunikacemi. Pro sběr, přenos a uchování informací se dle autora využívají aktivní prvky, které slouží k operacím s informacemi, jako jsou prostředky pro automatické sledování a identifikaci pasivních prvků, počítače, prostředky a sítě pro dálkový přenos zpráv, údajů, dat atd. K aktivním prvkům autor

řadí lidskou složku, rovněž i řídicí pracovníky, kteří svým rozhodováním ovlivňují podřízené pracovníky.

1.4 Informační systém

Držková a Fribert (2012, str. 6) tvrdí, že *informační systém lze obecně definovat jako systém sběru, zpracování, přenosu, uchovávání a zpřístupňování potřebných údajů (dat) představujících informaci prostřednictvím lidí, technických prostředků a postupů. Podnikový informační systém (PIS) je možné chápat jako model stavu a chování podniku, tvořený souhrnem informací popisujících veškeré v něm probíhající procesy.*

Držková a Fribert (2012) vychází z tvrzení, že informační systém (IS) je program určený k ukládání, sdílení a zpracování dostupných informací, účelem programu je optimalizace činností a pomoc při řízení podniku. Systém by měl usnadňovat informační toky při realizaci procesů, poskytovat přehled a umožnit sledování a kontrolu aktuálních stavů a kapacit. Měl by také vyhodnocovat efektivitu procesů, sledovat náklady a spotřebu. Funkční informační systém je přínosem pro oddělení a zaměstnance, minimalizuje jejich chyby, případně upozorní na ně, odhaluje slabá místa ve firmě, přináší časovou úsporu, zkracuje čas mezi objednávkou a směnou. Přispívá k určení ceny a termínu dodání.

Aalst (c2011, str. 26) tvrdí, že použitím obecného rozdělení lze určit typ informačního systému. Autor systémy dělí na:

- Osobní informační systém (personal information system),
- podnikový informační systém (enterprise information system),
- veřejný informační systém (public information system).

Autor definuje osobní informační systém jako systém pro ukládání a spravování informací důležitých pro konkrétní osobu. Jako příklad autor uvádí: seznam adres, seznam knih atp.

Podnikový informační systém autor popisuje jako systém, který napomáhá organizaci a koordinaci procesů uvnitř podniku. Provozovatelem je dle autora podnik, informace a data do podnikového informačního systému vkládají zaměstnanci, pro přístup k informacím je využíváno různých stupňů oprávnění pro jednotlivé uživatele. Dle autora je podnikový informační systém souborem jednotlivých systémů, informace z nich soustřeďuje do jednoho systému, příkladem jsou: systémy řízení pracovních toků, systémy plánování podnikových zdrojů, skladové systémy, geografické informační systémy atp.

Veřejný informační systém je dle autora systém, který uchovává a nabízí informace k prohlédnutí široké veřejnosti, provozovatelem těchto systémů bývají z pravidla různé

instituce, mohou jej provozovat i některé podniky. Jako příklad autor uvádí veřejné knihovny a různé webové portály.

1.5 Shrnutí

Materiálové toky je důležité sledovat a kontrolovat v každém podniku. Optimalizace a řízení materiálových toků napomáhá k lepším hospodářským výsledkům podniku, a proto by měla být předmětem snahy managementu i samotných pracovníků. Informacím o materiálových tocích, jejich sběru a zpracování se přiřazuje stejná důležitost jako samotným operacím v logistickém řetězci.

Používání moderních technologií při označování pasivních prvků pomáhá organizovat, monitorovat, kontrolovat a řídit materiálové toky. Implementace technologií a automatické identifikace pasivních prvků je jedním ze základních nástrojů optimalizace toků. Referencí na tyto technologie jsou podniky, ve kterých se moderní technologie již několik let používají.

Výsledkem optimalizace je úspora času, lepší koordinace všech procesů v logistickém řetězci a může být i přínosem pro koncového odběratele.

2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍCH MATERIÁLOVÝCH TOKŮ

V této kapitole bude představena společnost Austin Detonator s.r.o. a bude provedena analýza stávajících materiálových toků. Analýza se bude skládat z následujících částí: představení společnosti, analýza stávajícího stavu povinností jednotlivých oddělení, popis činnosti skladového personálu, zachycení činností personálu snímkem pracovního dne a lokalizování kritického místa materiálového toku ve společnosti. Kapitola je zpracována na základě interních dokumentů Austin Detonator s.r.o.

2.1 Představení společnosti

Společnost Austin Detonator s.r.o. je součástí korporace Austin Powder Company, se sídlem v Clevelandu v Ohio. Austin Detonator s.r.o. zahájil svou činnost 1. 1. 1999 odkoupením výroby rozbušek.

Austin Detonator s.r.o. je tradičním výrobcem iniciačních systémů pro průmyslové trhací práce. Společnost je významnou technologickou a výzkumnou základnou pro výrobu a další rozvoj roznětných systémů.

Austin Detonator s.r.o. se zabývá vývojem, výrobou a distribucí těchto výrobků:

- neelektrické rozbušky,
- elektrické rozbušky,
- elektronické rozbušky,
- komponenty pro výrobu (sestavu) rozbušek,
- iniciační prostředky,
- pilule a palníky,
- pomůcky pro trhací práce.

Austin Detonator s.r.o. je především exportně orientovaná společnost, 90 % produkce je určeno pro země Evropské unie, Island, Spojené státy americké, ale i pro země vzdálenější jako např. Austrálii, země Středního východu, Taiwan, Japonsko a Jižní Afriku.

Společnost se po šesti letech nepřetržitého růstu potýká s aktuálním propadem trhu ropy a zemního plynu. Proto učinila některá úsporná opatření. Investiční činnost společnost neomezuje, drží se nastoleného trendu, realizuje své plány a vize. Za posledních 10 let Austin proinvestoval bezmála 1 miliardu korun.

Společnost Austin Detonator s.r.o. je tradičním a v současné době i největším evropským výrobcem průmyslových rozbušek. V poměrně specifickém oboru zaměstnává necelou tisícovku zaměstnanců a více jak 95 % produkce vyváží do čtyřiceti zemí světa. Patří

tak k významným zaměstnavatelům a exportérům Zlínského kraje. Společnost je také partnerem svého regionu a podporuje řadu veřejně prospěšných aktivit zejména na Vsetínsku.

Společnost se nachází v bývalém areálu Zbrojovky Vsetín. Od centra města Vsetín je areál vzdálen přibližně 9 km.

Během druhé světové války bylo zapotřebí strategické objekty ukrývat před zachycením na fotoaparáty průzkumných letounů, které mohly pořizovat snímky z výšky až 12 km nad povrchem. Sklady a výrobní objekty jsou vybudovány na úbočí svahů přilehlých kopců, nad střechu některých strategických objektů bylo možno za pomoci stožárů napnout maskovací síť a zamaskovat tak objekt s okolním terénem.

Z mapy v **příloze A** je vidět, že se areál nachází v údolí Ráztoka a Žamboška, které se sbíhají. V areálu se nachází tři společnosti: Austin Detonator s.r.o., Indet Safety Systems a.s. a Zásobování teplem Vsetín a.s.

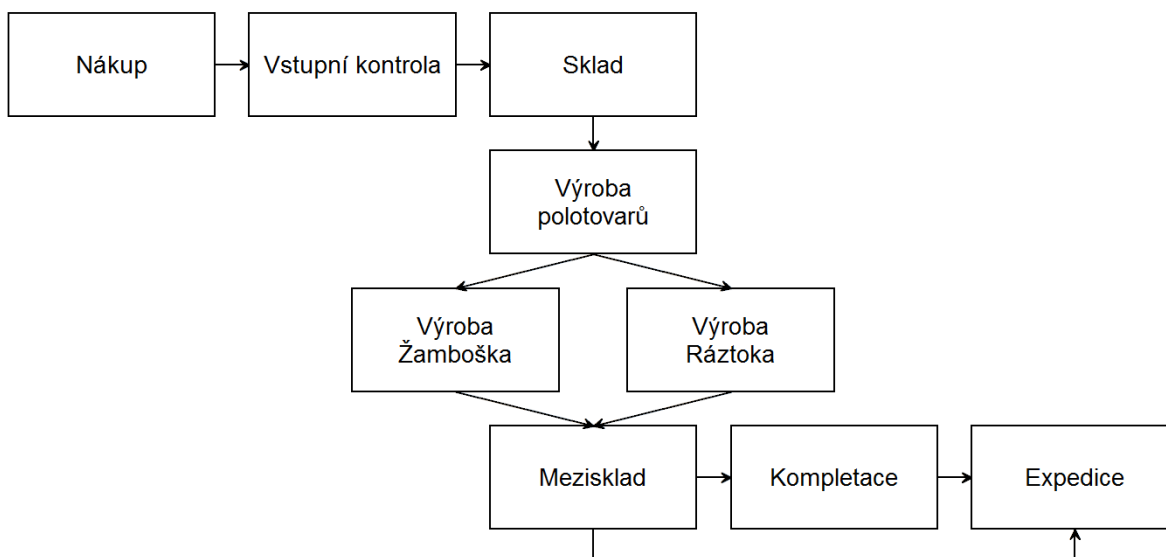
Objekty se označují čísly, celkem je jich 56 a realizují se další stavby.

V areálu se nachází mnoho rozlohou menších objektů, které je nutno logisticky obsluhovat.

Analýza se zaměřuje na přepravu a skladování rozpracované výroby z výrobních objektů 43, 44, 46 a 221 na skladový objekt 237, z tohoto objektu do výrobních objektů 29, 30, 58, 62, 233 a 236, kde se výrobek dále zpracovává. Součástí analýzy je také objekt 69, který obsluhuje skladový personál objektu 237, ve kterém se uskladňují trhaviny.

2.2 Analýza materiálových toků

Materiálový tok probíhá ve společnosti Austin Detonator s.r.o. jednotlivými částmi logistického řetězce, které se skládají z nákupu, vstupní kontroly, skladu, výroby, meziskladu, kompletace a expedice.



Obrázek 3 Logistický řetězec ve společnosti Austin Detonator s.r.o. (autor)

Na **obrázku 3** je schematicky zobrazen logistický řetězec společnosti Austin Detonator s.r.o., jednotlivé části řetězce autor analyzuje v následujících podkapitolách.

2.2.1 Nákup

Materiálový tok ve společnosti začíná nákupem. Oddělení nákupu objednává materiál s krátkou dodací lhůtou dle požadavků jednotlivých úseků, které se zadávají do informačního systému (IS). Materiál, jehož dodací doba je u některých dodavatelů 3-5 měsíců, je objednáván s předstihem dle odhadovaných objemů a zkušeností z minulosti např. měď z Rumunska má dodací lhůtu kolem čtyř měsíců. Oddělení nákupu vytvoří objednávku na větší množství v dostatečném časovém předstihu tak, aby zajistila plynulý chod výroby.

Příjem materiálu organizuje a zadává do IS skladový personál centrálního nebo jiného skladu, po navedení do systému se zobrazí materiál vstupní kontrole, pokud jej vstupní kontrola uvolní, zobrazí se pracovníkovi plánování výroby, který si jej může nárokovat (zadá požadavek do IS), tímto úkonem se generuje logistický požadavek na převoz materiálu.

L 237

Austin Detonator s.r.o.		OBJEDNACÍ, VÝDEJOVÝ, PŘÍJMOVÝ LIST č. 362/16				
Středisko: obj. 236			Datum: 28.6.2016			
Pol.	Položka	Druh materiálu/série	Objednáno	Vydáno	Dodáno	Převzal
1	8.00	Surface 0,16 42ms	50	179		
2		Surface 0,16 67ms	100	300		
3		Surface 0,16 100ms	150	225		
4		Surface 0,16 200ms	150	154		
5		QRC III 9ms	350	600		
6		QRC III 17ms	1 450	1500		
7		QRC III 25ms	900	900		
8		QRC III 42ms	400	600		
9		QRC III 67ms	400	600		
10		T 500 4500ms/RDX	2 400	2400		
11		T 500 5000ms/RDX	2 550	2700		
12						
13						
14						
15						

PODPISY

Vystavil Smilková 4602	Doklad převzal	Vydávající skladník	Příjem materiálu d opravní četou	Do AIS navedl

Obrázek 4 Objednací, výdejový, příjmový list OVPL (Austin Detonator s.r.o., 2016)

Na **obrázku 4** je objednávací, výdejový, příjmový list (OVPL), který byl použit pro výdej materiálu z objektu meziskladu 237 do objektu kompletace 236. V tomto případě se do sloupce „položka“ uvádí požadovaný čas dodání objednávacímu článku. Obsahuje údaje o druhu materiálu, objednané/vydané/dodané množství v příslušných jednotkách a dnu vystavení. OVPL se zhotovuje dvakrát, jedno vyhotovení se s podpisem odpovědné osoby, která přijala materiál, vrací oddělení nákupu a druhé zůstává společně s materiálem ve výrobním objektu. OVPL je používán jako univerzální list v materiálovém toku podniku.

2.2.2 Vstupní kontrola

Materiál, který vstupuje do společnosti, je ve většině případů uskladněn v centrálním skladu, jeho vstup do výroby je podmíněn uvolněním vstupní kontrolou. Vstupní kontrola (VSK) zkouší, zda materiál vyhovuje interním předpisům, požadavkům a vlastnostem, které garantuje dodavatel. Vstupní kontrola testuje a zodpovídá pouze za **výrobní materiál**.

Režijní materiál, který je uskladněn v objektu 65 (sklad režijního materiálu), kontrolují po převzetí pracovníci objektu 65.

Chemický materiál, testuje interní laboratoř, kde pracovníci zhotovují protokol o zkoumaném materiálu. Jsou-li výsledky testování kladné, laboratoř zasílá protokol o vyhovujícím chemickém materiálu a požadavek o jeho uvolnění vstupní kontrole. Vstupní kontrola vkládá protokol do IS a uvolňuje materiál.

Oddělení vstupní kontroly zhotovuje vlastní protokoly o zkoumaném materiálu, protokoly se dle interních směrnic uchovávají po dobu pěti let. Materiál je podroben různým zkouškám dle požadavků na kvalitu materiálu, některé materiály jako např. plastové těsnění je měřeno a jeho hodnoty musí spadat do přípustných odchylek uvedených v technickém výkresu. Pokud materiál vyhovuje požadavkům, je uvolněn oddělením vstupní kontroly v IS a je k němu přiložen lístek o uvolnění materiálu. Označený materiál je možno vydat ze skladu do výrobního procesu.

 AUSTIN POWDER <small>INDUSTRIALS</small>		Austin Detonator	
Uvolnění materiálu			
DRUH MATERIÁLU:			
Al – drát Ø 10 mm			
Dod. Gutmann			
č.objednávky, řádky, uvolnění, příjmu / číslo dávky			
30065 1-1-4 / 30065 1-4			
č. položky:	194-423-011000	množství:	7666 kg
Vzorek odebrán dne:		18.11.2016	VSK
MATERIÁL UVOLNĚN:			
dne:	18.11.2016	č.zk. protokolu:	IFS-27770/2016
VSTUPNÍ KONTROLA:			
<small>(RAZÍTKO, PODPIS)</small>			
			
			

INT.č.6.004/3 (20.1.2014)

Obrázek 5 Uvolňovací lístek (Austin Detonator s.r.o., 2016)

Na **obrázku 5** je lístek, který příkládá k uvolněnému materiálu oddělení vstupní kontroly, tím jej označí a skladový personál jej může vydat. V horní polovině lístku (popisné) se uvádí druh materiálu, dodavatel, číslo skladové položky a množství. V druhé polovině lístku (uvolňovací) je uveden den, kdy byl odebrán vzorek sloužící k měření a testování materiálu, dále den kdy byl materiál uvolněn a číslo protokolu, který je přidán do IS při uvolnění materiálu, následuje razítko odpovědné osoby, podpis a zelená nálepka s nápisem: „Uvolněno VSK“.

Pokud je materiál označen za nevyhovující, je uvolňovací lístek označen červenou nálepkou s nápisem: „Neuvolněno VSK“. Materiál je zaslán k posouzení, výsledkem je buď uvolnění materiálu po projednání s pracovníky oddělení kvality, kteří rozhodnou, zda odchylka není velká a výrobní proces nebude ohrožen nebo je zahájeno reklamační řízení s dodavatelem, který musí zavést nápravná opatření vedoucí k zabránění opakovaného výskytu problému a odstranění jeho příčin.

2.2.3 Sklad

Skladování materiálu se časově prolíná do činnosti vstupní kontroly, materiál je uskladněn a naveden do informačního systému při vstupu do společnosti, jeho výdej je podmíněn opatřením lísku o uvolnění materiálu, který zhotovuje oddělení vstupní kontroly. Skladování materiálu probíhá od přijetí po výdej výrobnímu či jinému článku řetězce. Společnost má více skladových objektů, z hlediska skladové kapacity je nejvýznamnější centrální sklad, ve kterém se uskladňují materiály jako měď, hliník a další kovy.

Příjem materiálu je naveden do IS skladovým personálem, který zkontroluje množství materiálu s uvedeným množstvím v dodacím listu, který stvrzuje svým podpisem.

Výdej materiálu je podmíněn uvolněním materiálu oddělením vstupní kontroly a objednávkou výrobního objektu. Skladovému personálu se prostřednictvím IS generuje požadavek na vychystání materiálu.

Absence logistické metody JIT je zde z důvodu množstevních slev u smluvních dodavatelů, u některých materiálů dlouhých dodacích lhůt a také sezónnosti poptávky.

2.2.4 Výroba

Výrobní proces začíná na objektu 15, který zpracovává měď, hliník a jiné kovy. Materiál, který vstupuje do výroby ve formě svitků, se přeměňuje na dutinky a zpožděvače o různé délce, odvozené od zpoždění rozbušky. Vyrobené dutinky z mědi či hliníku lze na konci výrobního procesu potisknout informacemi o zpoždění rozbušky, varování o nebezpečnosti výbuchu a dalších informací dle požadavku zákazníka.

Sklad polotovarů (označován jako příruční výrobní sklad) je zařazen na konci výrobního procesu, tedy za tiskem informací. Vyrobené polotovary skladový personál rozřazuje dle skladového systému, který je ustálen dle zpoždění neboli stupňů a druhu použitého kovu. Manipulace je prováděna ručně, paletovým vozíkem nebo ručně vedeným elektrickým vysokozdvížným vozíkem. Evidence materiálu je uvedena ve skladových kartách, které jsou upravovány při příjmu a výdeji materiálu. Inventura skladových položek je prováděna jednou za tři měsíce. Zajímavostí je doba skladování materiálu, mezi příjmem

a výdejem, u běžně používaného materiálu se časové rozpětí pohybuje v řádech dnů nebo týdnů, výjimku tvoří materiál, který byl využíván pro výrobu starších typů rozbušek, jejichž výroba byla ukončena a jeho pohyb nebyl změněn v řádech několika let.

Výdej materiálu je podmíněn navedením objednávky pracovníka plánování výroby do IS, který vygeneruje OVPL ve dvou vyhotoveních, jedno se s podpisem vrací do výrobního meziskladu, druhé zůstává s materiálem.

Druhý výrobní proces (laborace rozbušek) začíná objednávkou polotovarů pracovníkem plánování výroby, obdobně jako v předchozích krocích. Objekty laborace jsou rozděleny dle výrobní činnosti. Objekty vyrábí rozbušky elektrické, neelektrické a elektronické. Rozpracovaná výroba je ukládána do černých manipulačních jednotek o rozměrech 422x274x236 mm. Manipulační jednotky pojmu 300 kusů laborovaných rozbušek a prochází jako celek materiálovým tokem až do okamžiku přijetí materiálu na objekt kompletace, kde se rozbušky v nich umístěné postupně vybalují a přetváří na hotový výrobek. Manipulační jednotka je opatřena identifikačním štítkem, na kterém je uvedeno označení polotovaru. Nejdůležitějšími parametry jsou zpoždění rozbušek udáváno v ms (milisekundy) a datum výroby.

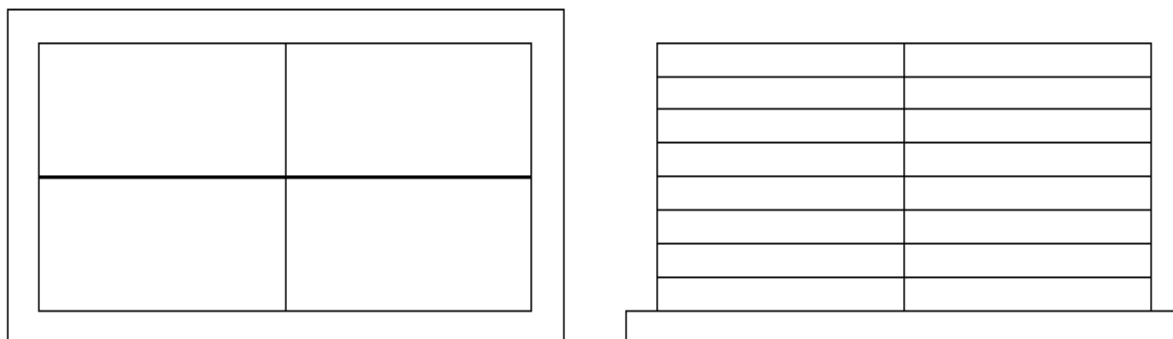
Výdej do meziskladu je podmíněn navedením objemu výroby do IS, tiskem dvou vyhotovení OVPL. Jedno vyhotovení se vrací s podpisem skladového personálu objektu 237 do příslušného výrobního objektu, druhé zakládá pracovník meziskladu do evidence o přijetí materiálu.

2.2.5 Mezisklad

Mezisklad sdružuje výrobu z výrobních objektů (laborace) konkrétně jsou to objekty číslo 43, 44, 46 a 221. Logistické oddělení musí tedy obsloužit obě údolí (Ráztoka, Žamboška) a soustředit materiál na objekt 237. Důvodem pro uskladnění rozbušek v meziskladu jsou omezující skladové kapacity výrobních objektů.

Provoz skladů výbušnin a rozpracované výroby obsahujících výbušniny řeší zvláštní předpisy. Rozbušky musí být skladovány ve schválených skladech tak, aby teplota ve skladovacím prostoru neklesla pod -5°C a nepřevýšila $+35^{\circ}\text{C}$. Vlhkost ovzduší nesmí přesáhnout hranici 80% relativní vlhkosti. Sklady musí být čisté, suché, ohnivzdorné, dobře větrané a uzamčené.

Příjem materiálu je generován prostřednictvím IS, takže je skladový personál přesně informován, kdy a kolik materiálu bude přijato. Laborované rozbušky uložené v manipulačních jednotkách jsou seskupeny a zafixovány na plastovou EURO paletu H1.



Obrázek 6 Rozložení manipulačních jednotek na paletě (autor)

Na **obrázku 6** je zobrazeno schématické rozložení manipulačních jednotek na EURO H1 paletě 1 200x800x160 mm. Takové uložení umožňuje manipulační jednotky při přepravě vrstvit na maximálně 8 vrstev, na jedné maximálně ložené paletě je 9 600 rozbušek. Materiálem naloženou paletu je nutno zafixovat proti posunu textilním stahovacím popruhem, tímto se vytvoří přepravní jednotka, která je naložena za pomoci vysokozdvizného vozíku do přepravního prostředku s nástavbou. Vozidlo převáží rozpracovanou výrobu do objektu 237, kde skladový personál spolu s dokumentací přejímá přepravní jednotku, rozbalí a uskladní manipulační jednotky dle druhu. Na jedné paletě se může vyskytovat více druhů rozbušek.

Při skladování je z důvodu omezené skladové kapacity možno manipulační jednotky vrstvit na 10 vrstev, na jedné plně ložené paletové jednotce je možno skladovat 12 000 rozbušek. Skladový personál po zařazení musí do informačního systému prostřednictvím stolního počítače zapsat, zda množství uvedené na OVPL odpovídalo a tímto úkonem stvrdí uskladnění na objektu.

Skladová evidence je vedena papírovou formou, evidenční karty jsou přiřazeny vždy k jednotlivým druhům rozbušek. Na evidenční kartu výbušnin je uvedeno: den a měsíc, kdy proběhl pohyb materiálu, počet přijatého nebo vydaného materiálu, jaký je zůstatek a podpis odpovědného pracovníka. Evidenční karta má omezený počet řádků, proto se při posledním zápisu založí karta nová, na které je do prvního řádku přenesen zůstatkový počet z karty předešlé.

Skladování rozbušek je možné jen po dobu třech měsíců od laborace, pokud se blíží „datum spotřeby“ je nutno rozbušky otestovat neboli přestřelit, zda odpovídají uvedenému

zpoždění např. 400, 475, 6 500 ms. Upozornění na končící expirační lhůtu pracovníkům poskytuje IS.

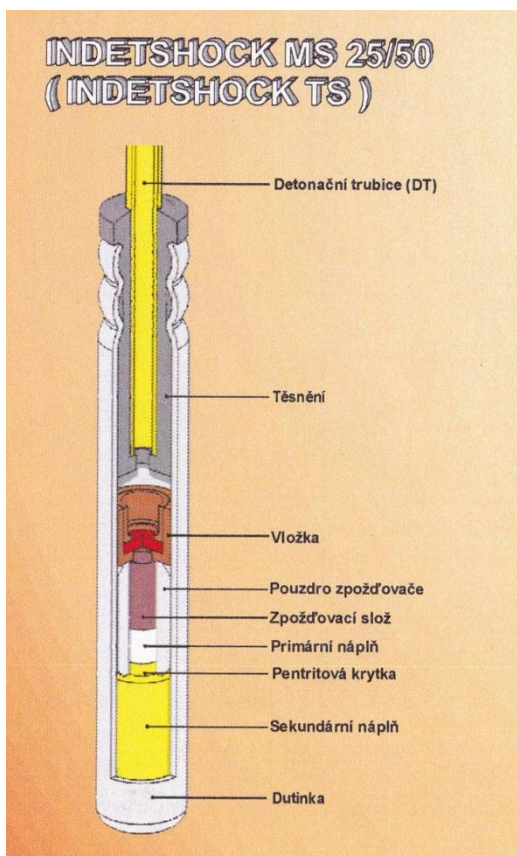
Skladový objekt 237 je označen, jako prostředí s rizikem nebezpečí výbuchu výbušnin. Dle české technické normy (ČSN 33 2340, 2010) se v tomto objektu smí používat elektrická zařízení, která jsou konstruována a navržena tak, aby za běžných provozních podmínek nehrozilo nebezpečí výbuchu.

Výdej materiálu je podmíněn objednávkou pracovníka plánování výroby hotových výrobků v informačním systému. Objedávka generuje požadavek (OVPL) na vychystání materiálu. Při výdeji musí řidič dopravního prostředku stvrdit svým podpisem přejímku materiálu na obě vyhotovení OVPL, z nichž jedno zůstane skladovému personálu a druhé je přiloženo k materiálu.

Z **obrázku 3** lze vidět, že z meziskladu může být materiál vydán expedici. Takovým materiálem se rozumí svazkovače a trhaviny, které jsou uskladněny na objektu 69. Svazkovače se dále kompletují s rozbuškami a trhavina je náplní rozbušek, proto se tyto materiály nepovažují za hotové výrobky. Materiál se nakládá na speciální vozidlo, které je uzpůsobeno pro převoz nebezpečného materiálu. Vozidlo je vybaveno speciální kabinou na nástavbě (v přední části za řidičem), tento prostor má vlastní přístupové dveře umístěné po levé straně vozidla.

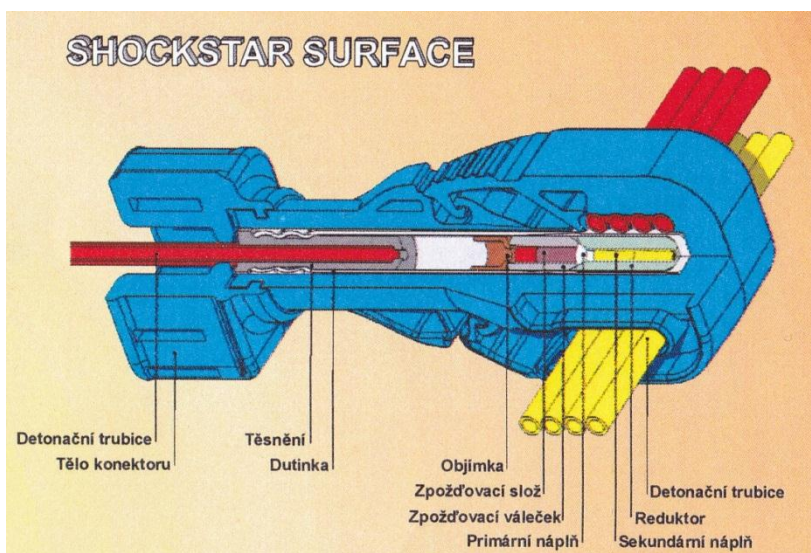
2.2.6 Kompletace hotových výrobků

Posledním výrobním procesem je kompletace hotových výrobků, kde se zaškrucují rozbušky s detonační kabeláží a tvoří tak rozbušku, která je hotovým výrobkem. Objektů kompletace je vícero a záleží na druhu rozbušky, konkrétně jsou to objekty 29, 30, 58, 62, 233 a 236. Objekt kompletace přijímá rozpracovanou výrobu (laborované rozbušky) v černých manipulačních obalech, ze kterých rozbušky vyjímá a dále zpracovává. Hotová výroba se neukládá do manipulačních jednotek ale do expedičního balení, které je z pevného kartónu. Rozměry jednotlivých kartónových jednotek jsou různé dle požadavku zákazníka. Expediční balení je opatřeno identifikačním štítkem nesoucím informace o dodavateli, odběrateli, identifikaci výrobního označení, dávky, data výroby, množství, hmotnosti, třídy nebezpečí výbuchu, způsobu uložení rozbušek a identifikační 2D čárový kód Data Matrix.



Obrázek 7 Průřez neelektrickou rozbuškou (Austin Detonator s.r.o., 2015)

Na **obrázku 7** je zobrazen průřez neelektrickou rozbuškou INDETSHOCK MS 25/50, která se ukládá do konektorů, které slouží jako bezpečnostní opatření.



Obrázek 8 Průřez neelektrické rozbušky usazené v konektoru (Austin Detonator s.r.o., 2015)

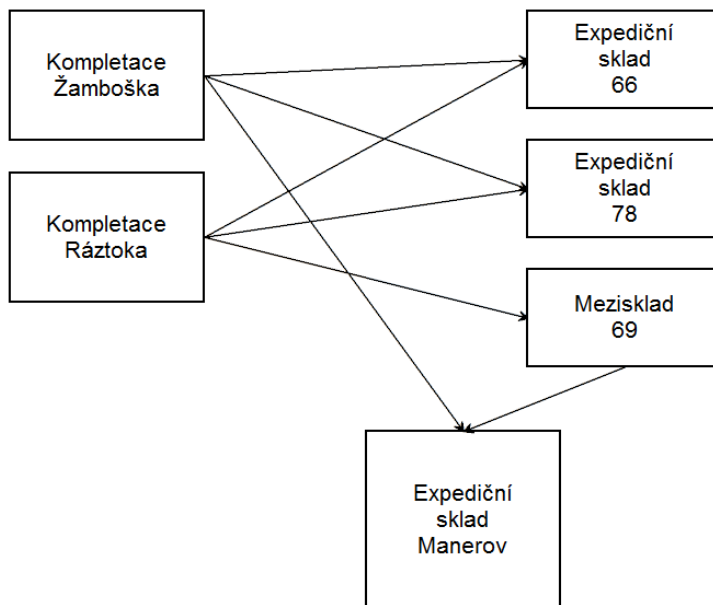
Na **obrázku 8** lze vidět průřez neelektrickou rozbuškou uloženou v konektoru SHOCKSTAR SURFACE. Při nechtěné (a nepravděpodobné) detonaci rozbušky uvnitř

konektoru, je konektor konstruován tak, aby udržel sílu detonace pouze uvnitř a neovlivnil vedlejší rozbušky v expedičním balení. Bezpečnost je pro společnost na prvním místě.

Výdej hotové výroby je prováděn navedením obsahu výroby do IS, generace OVPL a tím zadání úlohy logistice na převoz hotové výroby do expedičního skladu.

2.2.7 Expedice

Expedičních skladů je více v návaznosti na obsluhu objektů a omezené skladovací kapacity.



Obrázek 9 Zbožové toky v návaznosti na expediční sklady (autor)

Na **obrázku 9** jsou schematicky znázorněny zbožové toky. V objektech kompletace po sestavení a uložení rozbušek do expedičních balení dle požadavku zákazníka, je část hotových výrobků expedována do externího expedičního skladu v Manerově. Přeprava hotových výrobků do Manerova se provádí jedenkrát denně. Zbytek hotové výroby je uložen na expediční sklady dle typu rozbušek. Rozbušky, které se dodávají do Spojených států amerických letecky, se uskladňují v objektu 78, pro ostatní rozbušky je vyhrazen skladový objekt 66. Z těchto objektů expedice vypravuje dodávky k odběratelům např. ze Slovenska, Maďarska, Rumunska atd. Objem zásilek je menší v porovnání s expedičními objemy v externím skladu v Manerově. Objekt kompletace v údolí Ráztoka vydává expedici svazkovače, které se krátkodobě uskladňují společně s trhavinami na objektu 69, některé se expedují do externího skladu v Manerově.

Neelektrické rozbušky se mohou ověřeným zákazníkům (např. zákazník ze Saudské Arábie) expedovat nekompleťovány, jelikož si zákazník zřídil kompletační linku ve své zemi, z důvodu úspory nákladů, která plyne z úspory hmotnosti a objemu v přepravní jednotce. V tomto speciálním případě se expedují např. dva dvacetistopé kontejnery rozbušek a 1 dvacetistopý kontejner materiálu pro sestavení, jehož přeprava není nebezpečná (přívodní kabely, plastové díly, iniciátory atd.).

V expedičních skladech se využívá technologie 2D čárových kódů konkrétně Data Matrixu, který je obsažen na informačním lístku každého expedičního balení.

2.3 Činnosti skladového personálu

Skladový personál objektu 237 obsluhuje objekty 237, 69 a 81, v nichž provádí příjem, uskladnění, vychystávání, výdej materiálu a ostatní činnosti.

2.3.1 Přejímka materiálu

Prvním krokem přejímky je manipulace z přepravního prostředku vysokozdvihným vozíkem před vyhrazený skladový prostor. Po vizuální kontrole přepravní jednotky pověřený skladový personál stvrzuje svým podpisem na dvě vyhotovení OVPL přejímku materiálu.

2.3.2 Manipulace a uskladnění

Po převzetí materiálu je zahájen proces uskladnění, kdy se manipulace s přepravní jednotkou provádí ručním paletovým vozíkem, přepravní jednotka je rozbalena, jednotlivé manipulační jednotky jsou ruční manipulací rozřazeny k příslušným druhům a stavy evidenčních karet výbušnin jsou aktualizovány. Pokud je některý materiál nový a nemá přiřazeno své místo, musí jeho místo skladový personál nahodile určit.

Po rozřazení materiálu je pracovník skladu povinen navést obsah OVPL do IS, respektive potvrdit, naskladnění materiálu. Navedení neboli převody může provést pod svým přihlašovacím jménem kterýkoliv pracovník, může dokonce potvrdit uskladnění materiálu, který prováděl jiný pracovník, zodpovědnost za úkon provede podpisem na OVPL do kolonky „Do AIS navedl“. Vyplněné a podepsané OVPL založí do evidence o přijetí materiálu.

System skladování je nahodilý, ale pracovníci dodržují částečně organizovaný systém, kdy se snaží umisťovat materiál se stejným označením co nejbliže k sobě, takže například v jedné skladové místnosti jsou umístěny QRC III rozbušky různých druhů, v druhé místnosti pouze část rozbušek QRC III s vyšším stupněm zpoždění spolu s rozbuškami T200 RDX s různými stupni zpoždění.

2.3.3 Vychystávání a výdej

Požadavek na vychystání materiálu generuje na základě objednávky pracovníka komplety IS, který generuje OVPL. Skladový personál tiskne dvě vyhotovení OVPL, na kterých je uvedeno množství a druh požadovaného materiálu. Ruční manipulací s manipulačními jednotkami pracovník vychystává na plastovou EURO H1 paletu příslušný druh materiálu. V případě objednávky menšího počtu kusů, než je obsah manipulační jednotky, např. 150 kusů má pracovník skladu možnost vychystat větší množství než je požadované, častěji využívá frakčních jednotek, ve kterých je např. 210 kusů. Vychystanou přepravní jednotku je třeba dobře zafixovat proti posunu textilními stahovacími popruhy. Obě vyhotovení OVPL ke konkrétní přepravní jednotce vychystávající pracovník orazítkuje přiděleným razítkem s osobním číslem.

Výdej materiálu je prováděn ve chvíli příjezdu dopravní obsluhy objektu. Přejímku materiálu stvrzuje řidič svým podpisem na obě vyhotovení OVPL, jedno zakládá pracovník skladu do evidence o výdeji materiálu, druhé je přiloženo k materiálu. Do IS pracovník skladu navede obsah OVPL, respektive stvrdí, že materiál vyskladnil. Převádění obsahu OVPL do IS provádí pracovník pod svými přihlašovacími údaji nebo pověří jiného pracovníka k úkonu.

2.3.4 Ostatní činnosti

Výše uvedené činnosti jsou hlavní náplní skladového personálu, ale je třeba zmínit i další činnosti.

Například kontrola funkčnosti poplašného systému, která probíhá vždy v pátek. Před kontrolou je třeba telefonicky upozornit vrátnici o úmyslu zkoušky poplašného systému, následně aktivovat poplašný systém např. otevřením dveří bez zadání přístupového kódu, zjistit, zda je akustický signál aktivní a zadat bezpečnostní kód pro deaktivaci poplašného zařízení. Takto se musí vyzkoušet všechny objekty v areálu, respektive ty, které spravují pracovníci objektu 237.

Skladový personál musí dále zaznamenávat vlhkost vzduchu ve skladovém prostoru na protokol vlhkosti vnitřního prostoru, kontrola se provádí a zaznamenává čtyřikrát denně, vždy v 7:00, 13:00, 15:00 a 21:00. Pokud by vlhkost překročila interně stanovené limity, mohla by uskladněný materiál znehodnotit.

2.3.5 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne slouží k analýze běžného pracovního dne skladového personálu objektu 237. Za pomoci snímku pracovního dne chce autor identifikovat prostor pro zlepšení a zefektivnění pracovních činností skladového personálu.

Snímek pracovního dne				
Pozorovací list				
Objekt:	237			
Společnost:	Austin Detonator s.r.o.			
Pracovník:	Rožnovják Zdeněk			
Datum:	3.10.2016			
Začátek	Konec	Délka trvání činnosti (min)	Druh prováděné činnosti	Poznámky, popis činnosti
5:50	6:00	0:10	Příjem objednávky materiálu	tisk OVPL pro personál objektu 237
6:00	6:50	0:50	Vychystání objednávky obj. 236	11 druhů materiálu, celkem 13 218 ks rozbušek
6:50	7:00	0:10	Zařazování materiálu z předešlého dne	2 druhy materiálu, celkem 3 332 ks rozbušek
7:00	7:10	0:10	Zápis údajů o vlhkosti a teplotě ve skladech	5 skladových místností
7:10	7:20	0:10	Výdej objednávky pracovníku logistiky	Manipulace s přepravními jednotkami
7:20	7:40	0:20	Pokračování v přerušené činnosti zařazování	2 druhy materiálu, celkem 3 332 ks rozbušek
7:40	7:45	0:05	Příjem objednávky trhavin	tisk OVPL
7:45	8:00	0:15	Vychystání objednávky obj. 236	3 druhy materiálu, celkem 100,1 kg
8:00	8:05	0:05	Výdej objednávky pracovníku logistiky	Manipulace s trhavinami
8:05	8:10	0:05	Příjem informace o přestřelu rozbušek	Prodloužení expirační doby u 1200 ks rozbušek
8:10	8:35	0:25	Zařazování materiálu z předešlého dne	3 druhy materiálu, celkem 5 800 ks rozbušek
8:35	9:00	0:25	Vychystání objednávky obj. 58	3 druhy materiálu, celkem 5 400 ks rozbušek
9:00	9:15	0:15	Zařazování materiálu z předešlého dne	2 druhy materiálu, celkem 9 374 ks rozbušek
9:15	9:25	0:10	Výdej objednávky pracovníku logistiky	Manipulace s přepravními jednotkami
9:25	9:50	0:25	Pokračování v přerušené činnosti zařazování	2 druhy materiálu, celkem 9 374 ks rozbušek
9:50	10:00	0:10	Příjem materiálu z výrobního obj. 44	Manipulace s přepravními jednotkami, podpis OVPL
10:00	10:30	0:30	Přestávka	
10:30	11:00	0:30	Převody přijatého/vydaného materiálu	Navedení do IS, založení OVPL do evidence
11:00	11:25	0:25	Zařazování materiálu	2 druhy materiálu, celkem 7 750 ks rozbušek
11:25	11:30	0:05	Příjem objednávky materiálu	tisk OVPL
11:30	12:00	0:30	Vychystání objednávky obj. 236	9 druhů materiálu, celkem 3 172 ks rozbušek
12:00	12:10	0:10	Výdej objednávky pracovníku logistiky	Manipulace s přepravními jednotkami
12:10	12:30	0:20	Převody přijatého/vydaného materiálu	Navedení do IS, založení OVPL do evidence
12:30	12:40	0:10	Příjem materiálu z výrobního obj. 43	Manipulace s přepravními jednotkami, podpis OVPL
12:40	13:00	0:20	Zařazování materiálu	6 druhů materiálu, celkem 4 225 ks rozbušek
13:00	13:10	0:10	Zápis údajů o vlhkosti a teplotě ve skladech	5 skladových místností
13:10	13:15	0:05	Příjem materiálu z výrobního obj. 46	Manipulace s přepravními jednotkami, podpis OVPL
13:15	13:45	0:30	Zařazování materiálu	3 druhy materiálu, celkem 8 394 ks rozbušek
13:45	13:50	0:05	Předání informací odpolední směně	Požadavek na provedení převodů materiálu do IS

Obrázek 10 Snímek pracovního dne (autor)

Z podrobně zpracovaného snímku pracovního dne na **obrázku 10** je prokázán časový nesoulad mezi přijatým/vydaným materiálem fyzicky a virtuálně prostřednictvím IS, např. materiál, jehož výdej probíhá v 7:10 je do IS naveden až v 10:30. Při vysokém pracovním vytížení personálu, jsou převody do IS prováděny se značnou prodlevou. Zároveň při navádění vysokého počtu přijatého/vydaného materiálu do IS může dojít k chybám. Návrh úpravy se zabývá eliminací chyb vzniklých při navádění do IS, zrušením papírové evidence OVPL, zavedením evidence činností, přechodu odpovědnosti a minimalizací potřebného času k zajištění navádění odvedené práce do IS.

2.4 Lokalizace kritického místa v logistickém řetězci

Autor lokalizuje prostor pro optimalizaci materiálového toku v logistickém řetězci společnosti v meziskladu, respektive při označování manipulačních jednotek ve výrobních objektech laborací a následném uskladnění/výdeji materiálu v meziskladu.

Ve výrobních objektech laborace 43, 44, 46 a 221 vedou pracovníci papírový ručně psaný zápis o typu a počtu rozbušek ukládaných do manipulačních jednotek, tyto údaje ručně navádí do IS prostřednictvím PC. IS generuje identifikační lístek, který pracovník fyzicky připojí k odpovídající manipulační jednotce.

V meziskladu je příjem manipulačních jednotek vázán na OVPL, ze snímků pracovního dne bylo zjištěno, že převod OVPL do IS není prováděn po pracovním úkonu, ale až ve chvíli, kdy není personál vytížen.

Při zařazování a vychystávání materiálu skladový personál používá tužku, papír, kalkulačku a razítko, které by implementace kódů nahradila pouze jedním čtecím zařízením.

Evidenční skladové karty jsou v aktuálním stavu vedeny papírovou formou, karty by se při implementaci kódů aktualizovaly automaticky a jejich přehled by byl dostupný v IS. V rámci komunikace a kontroly je forma „online“ evidence přínosem pro další články logistického řetězce.

Systém OVPL je náchylný k lidským chybám. Při vyplňování může dojít ke špatné identifikaci manipulační jednotky nebo vepsání nesprávného počtu kusů, což vede k nesrovnalostem a složitému zpětnému procesu dohledávání. Vychystávání podle OVPL pracovníka neupozorní na větší nebo menší počet kusů a musí si vést kontrolní součet vychystaného materiálu. Dále je nutno OVPL vyhotovovat dvakrát při každé změně místa materiálu. Dalším problémem je určení přechodu odpovědnosti pracovníků, systém neposkytuje přesný časový údaj, kdy daná činnost proběhla. Přejednost odpovědnosti se stvrzuje podpisem na OVPL a některá vyhotovení se musí zpětně vracet s požadovanými podpisy např. oddělení nákupu. Systém OVPL generuje časovou náročnost na přenos informací, které jsou potřebné k zajištění informačních toků materiálu.

Při analýze materiálových toků vyplynulo, že průměrný počet požadavků na výdej materiálu z objektu meziskladu 237 čítá 92 za týden. Při aktuálně používaném systému OVPL je nutno každý požadavek (OVPL) tisknout dvakrát.

Tabulka 1 Průměrný objem výdeje z objektu 237

Průměrný objem výdeje z objektu 237		
<i>Doba</i>	<i>Požadavky</i>	<i>OVPL (ks)</i>
týden	98	196
měsíc	420	840
rok	5 110	10 220

Zdroj: Autor

Z **tabulky 1** vyplývá, že při výdeji je nutno vytisknout v průměru až 10 220 kusů OVPL. Nahrazení systému OVPL je možností úspory nákladů. Konkrétně se jedná o snížení papírové náročnosti na polovinu, tím se uspoří náklady i na další kancelářské potřeby jako tonery, propisky, razítka apod.

Aktuální stav neupozorní na chyby, neeliminuje jejich výskyt a zvyšuje časové vytížení pracovníků laborace, meziskladu, kompletace i řidičů oddělení logistiky.

Implementace čárových 2D kódů na informační lístky je možností pro rychlejší a přesnější koordinaci následujících procesů, počínaje výdejem z výrobního objektu řidičům, kteří přepravují materiál do meziskladu. Implementace čárových kódů by měla ulehčit a zjednodušit pracovní činnosti pracovníků laborací, objektu 237 i pracovníků oddělení logistiky.

2.5 Shrnutí analýzy stávajících materiálových toků

Ve druhé kapitole autor představuje společnost Austin Detonator s.r.o., analyzuje a popisuje jednotlivé články logistického řetězce. Autor se snaží přiblížit materiálový tok ve společnosti společně s průvodními dokumenty.

Činnosti skladového personálu autor přibližuje záměrně z důvodu lokalizace možnosti pro optimalizaci práce, respektive ulehčení pracovních postupů, které aktuálně provádí. Lokalizace místa vhodného pro zavedení inovace, implementace čárových 2D kódů na identifikační lístky a s tím spojená náhrada systému OVPL, jsou středem zájmu autora a této práce.

V návrhové části práce se autor zaměří na implementaci čárových 2D kódů k jednotlivým manipulačním i přepravním jednotkám v rámci materiálového toku mezi objekty výroby, meziskladu a kompletace.

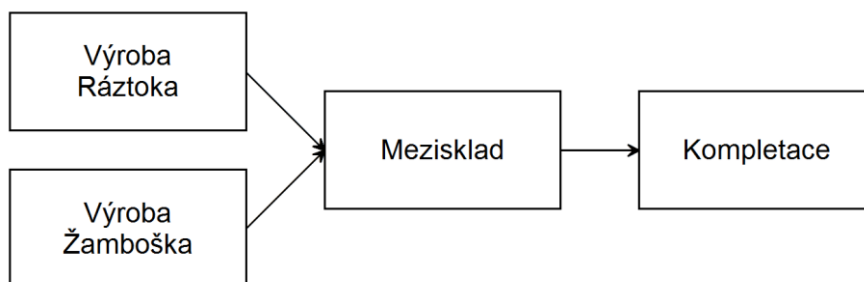
3 NÁVRH ÚPRAVY MATERIÁLOVÝCH TOKŮ

Ve třetí kapitole autor navrhuje úpravu stávajících materiálových toků za pomoci implementace čárových 2D kódů na identifikační lístky, vytváří podklad pro náhradu systému OVPL, popisuje pozměněné činnosti zúčastněných pracovníků v materiálovém toku a kalkuluje náklady pro realizaci navrhovaného řešení.

Stávající stav nevyhovuje moderním požadavkům na řízení výrobní společnosti a nedisponuje konkurenčními přednostmi z hlediska:

- chybovosti (bezpečnost, kvalita a vícepráce),
- průkaznosti (dosledovatelnost materiálů, operací a činností),
- kapacit (administrativa, manipulace, rozpracovaná výroba, skladové zásoby),
- koordinace (informace zákazník, nákup, plánování, sklady, výroba, expedice),
- efektivity (rychlá reakce).

V této části práce se autor bude svým návrhem řešení snažit o dosažení lepších výsledků ve výše uvedených bodech.



Obrázek 11 Návrh úpravy materiálových toků (autor)

Autorem navrhované řešení se dle **obrázku 11** zaměřuje pouze na interní pohyb a sledování materiálu mezi objekty výroby (laborace), meziskladu a kompletace. Komplexní řešení čárových kódů pro celý podnik od příjmu materiálu až po propojení s existujícím systémem čárových expedičních kódů, je svým rozsahem nad rámec bakalářské práce.

Autor se z tohoto důvodu rozhodl pro možnost využití odděleného softwaru od podnikového IS, který bude zaměřen pouze na informační toky spojené s pohybem rozpracované výroby. Výhody tohoto řešení autor spatřuje v:

- snížení časové vytiženosti pracovníků,
- možnost zvýšit objem příjmu/výdeje,

- snížení výskytu chyb,
- zavedení „online“ skladové evidence,
- eliminace papírové evidence příjmu/výdeje,
- přehled odvedené lidské práce,
- zpřesnění informačních toků.

Využití odděleného softwaru nese i své nevýhody, např.:

- existence dalšího software vedle IS,
- investice,
- motivace ke změnám.

Velikost investice hraje vždy důležitou roli v rozhodování o implementaci nových technologií. Navrhované řešení redukuje časovou náročnost činností zúčastněných zaměstnanců na materiálových tocích a tvoří tak prostor pro navýšení objemu produkce. Zároveň poskytuje přesné informační toky a přehled přechodu odpovědnosti za materiál.

Navrhované řešení přináší úsporu nákladů u kancelářských potřeb jako: papíry, tonery, psací potřeby, razítka apod.

3.1 Návrh řízení materiálových toků

Návrh je zaměřen, na materiálový tok mezi výrobními objekty laborace z údolí Ráztoka i Žamboška do objektu meziskladu a z něj do kompletačních objektů 29, 30, 58, 62, 233 a 236.

3.1.1 Výroba

Počátečním krokem navrhované úpravy je tisk identifikačních lístků materiálu obsaženém v manipulačních jednotkách, dle výrobního požadavku na uskladnění v meziskladu. Po označení manipulačních jednotek budou skenovány čárové kódy, které se buď prostřednictvím bezdrátové komunikace, nebo umístěním čtečky do portu v blízkosti počítače přenesou do softwaru, který vygeneruje přepravní list k přepravní jednotce. Přepravní list bude náhradou systému OVPL, list formátu A4 provází materiál až do jeho místa určení. Obsahuje informace o: počtu přepravovaných manipulačních jednotek, druhu obsaženého materiálu, číslo objektů, mezi kterými je přeprava požadována, datum tisku a čárový kód přepravní jednotky, ve kterém jsou obsaženy jednotlivé kódy manipulačních jednotek.

Materiál je v tomto momentě připraven k výdeji řidiči logistického oddělení, který naskenováním čárového 2D kódu přepravního listu, pod svým identifikačním kódem, přebírá odpovědnost za přepravní jednotku a je povinen přepravit materiál do meziskladu.

Identifikace pracovníka je prováděna za pomoci přihlašovacích údajů do terminálu čtecího zařízení, ten generuje individuální identifikační kód pracovníka, který ukládá při skenování čárových kódů do databáze činností.

3.1.2 Mezisklad

Přejímka v objektu meziskladu by probíhala obdobně, kde skladový personál objektu 237 naskenuje, pod svým identifikačním kódem, čárový kód přepravního listu. Přejímka je ukončena, za materiál odpovídá skladový personál.

Uskladnění provádí pracovník po rozbalení přepravní jednotky na manipulační jednotky. Každou manipulační jednotku skladník vizuálně zkontroluje, poté skenuje čtecím zařízením čárové kódy z identifikačních lístků a následně zařazuje materiál. Z praktického, ekonomického a bezpečnostního hlediska autor doporučuje řešit přenos informací v tomto objektu za pomoci stacionárního portu, umístěného v blízkosti počítače.

Vychystávání by pracovníci prováděli na základě přepravního listu (místo OVPL), který by byl generován prostřednictvím IS na základě požadavku oddělení kompletace. Tento systém by zajišťoval metodu FIFO (First In First Out = první dovnitř první ven) tím, že přesně určí požadované manipulační jednotky s příslušnými čárovými kódy, které pracovník vychystá. Metoda klade důraz na dodržování FIFO již při uskladňování materiálu. Je-li vychystání ukončeno, naskenuje pracovník čárové kódy identifikačních lístků manipulačních jednotek k výdeji a zkontroluje tyto položky s přepravním listem, který je již vytištěn.

Materiál je vychystán a připraven k předání řidiči logistického oddělení, ten přijetí materiálu provede za pomoci skeneru naskenováním čárového 2D kódu přepravního listu, pod svým identifikačním kódem.

3.1.3 Kompletace hotových výrobků

Příjem materiálu na objekt kompletace by provedl pracovník naskenováním čárového 2D kódu přepravního listu, pod svým identifikačním kódem a přebral tak odpovědnost za materiál, manipuluje a připravuje jej ke kompletaci.

3.1.4 Přejímka odpovědnosti za materiál

Přejímka odpovědnosti je aktuálně podmíněna podpisem odpovědného pracovníka na OVPL. Tento postup nese určité negativum, konkrétně přesné určení času přechodu

V horní polovině obrázku je vyobrazen aktuální systém, jehož prvním krokem je tisk identifikačních lístků dle požadavku na objem výroby, systém vygeneruje přesné množství identifikačních lístků, které jsou po naplnění manipulační jednotky připevněny. Pracovníci ve výrobě průběžně zapisují počet vyrobených kusů, při frakční jednotce je nutno upravit počet kusů atd. Po výrobě je třeba navést počty do IS. Před vytvořením přepravní jednotky je nutno zkontrolovat počty manipulačních jednotek s údaji z IS, vyplnit a vytisknout dvě vyhotovení OVPL. Řidič logistiky, který obstarává přepravu, zkontroluje OVPL a přepravní jednotky, které přepravuje do meziskladu. Pracovníci meziskladu při přejímce materiálu kontrolují a podepisují OVPL. Při zařazování materiálu pracovníci vizuálně kontrolují počet kusů v manipulační jednotce, manipulují s ním na určené místo a upravují počet kusů v evidenčních kartách. Posledním krokem je potvrzení příjmu v IS navedením obsahu OVPL.

Dolní část obrázku je věnována stavu, který by nastal po implementaci čárových kódů na identifikační lístky. První krok zůstává stejný, tisk identifikačních štítků, ty se připojují k manipulačním jednotkám, následně je pracovník výroby naskenuje, pod svým identifikačním kódem, čímž odešle informaci do IS o vyrobení požadovaného počtu kusů. Při balení pracovník znovu skenuje kódy manipulačních jednotek, místo OVPL pracovník tiskne přepravní list, na kterém je uveden seznam manipulačních jednotek obsažených na přepravní jednotce. Při výdeji z objektu výroby řidič skenuje čárový kód na přepravním listu, čímž do IS ukládá informaci o převzetí odpovědnosti za materiál, který přepravuje do meziskladu. Příjem materiálu v meziskladu provádí pracovník naskenováním přepravního listu. Přepravní jednotku rozbaluje, skenuje jednotlivé manipulační jednotky, vizuálně kontroluje a zakládá na určené místo.

Obrázek 13 neznázorňuje výdej z meziskladu a příjem v objektech komplectace, postup by byl obdobný. Po zaslání požadavku na vychystání materiálu pracovník meziskladu vytiskne přepravní list, který vygeneruje IS. Pracovník lokalizuje manipulační jednotky uvedené v přepravním listu, které vychystá a tvoří přepravní jednotku připravenou k výdeji. Při výdeji řidič skenuje přepravní list a přepravuje materiál. Příjem v objektech komplectace stačí potvrdit naskenováním přepravního listu.

Po implementaci návrhu se počet činností z aktuálních 13 sníží na 8. Praktickou výhodou je eliminace „papíru a tužky“ a manuálního převádění informací z OVPL do IS. Všechny činnosti by probíhaly za pomoci elektronické výměny informací mezi snímacím zařízením, softwarem pro operace s čárovými kódy a IS.

3.2 Označování manipulačních jednotek

Autor chce docílit zlepšení pomocí implementace čárových 2D kódů na identifikační lístky manipulačních jednotek, které prochází z výrobních objektů do meziskladu a z meziskladu do objektů kompletace jako celek.

3.2.1 Typ čárového kódu

Společnost již používá 2D maticový čárový kód Data Matrix pro expediční účely, tento druh kódu bude použit při implementaci systému označování interních manipulačních a přepravních jednotek.


Kód lze umístit na identifikační lístek a jeho tisk zvládne běžná laserová tiskárna.

Důvody využití Data Matrixu:

- možnost tisku na velmi malou plochu,
- vysoký objem dat,
- nezávislý na databázi,
- úspěšná identifikace i při poškození kódu,
- nenáročný tisk,
- nízké náklady,
- předchozí zkušenosti.

3.2.2 Identifikační lístek

Pro označování manipulačních jednotek se používají identifikační lístky. Jsou nositeli informací o obsaženém materiálu. Identifikační lístek je pro laborované rozbušky obsažené v manipulačních jednotkách vždy stejný. Maximální množství laborovaných rozbušek v balení je 300 kusů.

Místo	Určeno pro	ID manipulační jednotky
AD Austin Detonator	Austin Detonator	
Série slože: 195/15	Seřizovač: Juříčka	Balil: Fojtová+Viková
Nom. zpoždění: 500 ms		
Potisk dutinky: 3 --- A1 s ražením V s potiskem		
MS 25/50 STD 500MS, RDX		
Položka	Množství v balení	MJ
NE620-320-1H	300	ks
Zakázka	Uvol. Sekv. Lot č.	Datum výroby
LV51256-20	* * .	24.11.2015
Poznámka: .		

A0111 Identifikační lístek VZ - lab rozb Umístění: Tisk: 24.11.2015 Vytiskl: IDL Objekt 44

Obrázek 14 Návrh identifikačního lístku (Austin Detonator s.r.o., 2015; autor)

Na **obrázku 14** je vidět identifikační lístek materiálu po autorem navrhované implementaci čárového kódu. V horní části jsou informace o společnosti, sérii slože, zpoždění, potisku dutinky, typ rozbušek, jméno odpovědného výrobního seřizovače a jména pracovníků, kteří plnili manipulační jednotky a přikládali lístek. V dolní polovině lístku lze nalézt číslo položky a zakázky, datum výroby a informaci o počtu obsažených kusů v manipulační jednotce.

Čárový 2D kód o velikosti 20x20 mm, který pojme až 44 numerických nebo 36 alfanumerických znaků by se dle návrhu identifikačního lístku vyskytoval v pravém horním rohu tak, aby byl dobře viditelný a přístupný při čtení kódu čtecím zařízením. Každý identifikační lístek bude označen unikátním čárovým kódem, který zaručuje správnou automatickou identifikaci.

Po označení manipulačních jednotek budou skenovány čárové kódy z identifikačních lístků a software vygeneruje přepravní list (náhrada OVPL).

3.2.3 Software

Autor již zmínil, že společnost Austin Detonator s.r.o. používá čárové kódy v úseku expedice. Takové kódy se generují v softwaru BarTender při jehož implementaci do IS byla oslovena společnost BARCO s.r.o., která působí na českém trhu informačních technologií od roku 1993. V návrhové části se autor rozhodl pro využití stejného softwaru z následujících důvodů:

- vyhovující uživatelské prostředí,
- podporuje výměnu informací s aktuálně používaným podnikovým IS,
- možnost proškolení personálu pracovníkem expedice,
- předchozí zkušenosti.

Možnost propojení aktuálně využívaného software BarTender v oddělení expedice (zároveň i nákupu) s potenciálně používaným software v oddělení výroby, meziskladu a kompletace vytváří další prostor pro zlepšení informačního toku ve společnosti.

3.2.4 Aktivní prvky

Mezi aktivní prvky patří zařízení pro sledování a automatickou identifikaci pasivních prvků. Společnost Austin Detonator s.r.o. používá v oddělení expedice k identifikaci pasivních prvků **laserový snímač** Symbol/Motorola MC3190.



Obrázek 15 Symbol/Motorola MC 3190 (Zebra MC 3190, 2015)

Symbol/Motorola MC 3190 zobrazen na **obrázku 15**, lze využít kdekoli v uličkách, na nakládací rampě, před skladovým prostorem atd. Disponuje vysokým výpočetním výkonem, přesným sběrem dat a vynikající ergonomií. Samozřejmostí je čtení 1D i 2D kódů, ve vzdálenosti od 6 cm do 40 cm. Baterie s kapacitou 2400 mAh. Terminál disponuje dotykovou obrazovkou i 28 tlačítky pro zajištění snadného ovládní. Výrobce udává, že terminál je odolný proti opakovaným pádům z výšky 1,2 m na beton. (BarcodesInc, [2015])

Terminál Symbol/Motorola MC 3190, je provozem v oddělení expedice ověřený, a proto jej autor využívá v návrhu řešení, mezi další důvody patří:

- dostupné náhradní zařízení při výskytu závady,
- možnost proškolení personálu pracovníkem expedice,
- předchozí zkušenosti.

Mezi další aktivní prvky patří **tiskárny**. Tisk identifikačních lístků zprostředkovává tiskárna HP LASERJET P1566, která je umístěna ve všech výrobních objektech a zvládne tisk identifikačních lístků i po přidání čárového 2D kódu. Provozní zátěž tiskárny je až 8 000 listů/měsíc.

Objekt 237 disponuje starší typem tiskárny HP LASERJET P1102, jelikož provozní zátěž v objektu meziskladu není vysoká, tento typ vyhovuje požadavkům a není třeba jej nahrazovat novým.

3.3 Přínosy navrhovaného řešení

Mezi nejdůležitější přínosy, které by tento návrh přinesl, patří:

- nahrazení systému OVPL,
- snížení chybovosti,
- zrušení papírové skladové evidence,
- zavedení „online“ skladové evidence,
- dosledovatelnost pracovních činností pracovníků,
- redukce pracovních činností.

Největším úskalím, které návrh překonává je nahrazení systému OVPL, které provází materiál logistickým řetězcem, jeho prostřednictvím se předávají informace o materiálu a přechodu odpovědnosti středisek i pracovníků. OVPL je zažitou formou průvodní dokumentace, kterou společnost používá řadu let. Pokud chce společnost pokračovat v rozvoji, je vyřazení papírového systému z materiálového toku nezbytným krokem, jelikož zatěžuje pracovníky neefektivní administrativní činností místo požadovaných efektivních

pracovních výkonů. Na OVPL se také často vyskytují nesrovnalosti např. v počtu požadovaných a vyskladněných kusů.

Chyby, které mohou vzniknout u papírové formy skladové evidence, vyplňování OVPL a organizace ukládání dokumentace se dohledávají složitým a zdouhavým procesem. Čárový kód Data Matrix umožňuje identifikaci i při poškození nebo odtržení kódu, pokud je snímač schopen načíst alespoň jeho polovinu. Identifikace by byla uskutečňována pomocí čtecího zařízení, tento způsob přináší redukci lidských chyb vzniklých při manuálním navádění do IS.

Průkaznost vychystávací činnosti skladového personálu se dohledává na identifikačním lístku materiálu, který musí pracovník provádějící vychystání orazítkovat. Razítka se mohou zaměnit, inkoust nemusí být dobře čitelný, číslo odpovědného pracovníka se musí dohledávat a proces průkaznosti je značně zpomalen. Při požadavku na dohledání konkrétního pracovníka respektive jeho pracovního úkonu by v navrhované úpravě stačilo pouze zadat/naskenovat čárový kód do systému, ten by disponoval přehledem činností, které se s příslušnou manipulační jednotkou a jeho identifikačním štítkem v minulosti děly.

Nadbytečných vedlejších pracovních činností spojených s materiálovým tokem je velké množství, většina z nich vyplývá z vedení papírové skladové evidence, evidence příjmu a výdeje, tisku a uchovávání OVPL a navádění odvedené práce do IS. Redukci těchto činností zajistí implementace čárových kódů a sníží je na nezbytné minimum. Skladový personál objektu 237 nebude zatížen neefektivními vedlejšími činnostmi a může se plně soustředit na hlavní náplň práce.

Nahrazení systému OVPL a eliminace manuálních převodů uskladněného/vydaného materiálu ušetří skladovému personálu čas, který může být využit k vyšší frekvenci hlavních pracovních činností, což přináší pro společnost možnost růstu produkce.

Předávání informací prostřednictvím elektronické výměny informací může přinést lepší koordinaci všech článků logistického řetězce.

Přehled o uskladněném materiálu ve skladovém objektu 237 bude k náhledu prostřednictvím IS, stejně jako přehled statistických ukazatelů jako např.: objem příjmu/výdeje, průměrný denní příjem/výdej za týden/měsíc/rok či ve vybraných časových intervalech. Řízení podniku velice ocení rozsah informací, kterými může disponovat prostřednictvím IS a může tak omezit fyzickou kontrolu daných objektů na nezbytné množství.

3.4 Náklady navrhovaného řešení

Návrh úpravy materiálových toků vyžaduje investici do majetku podniku. Jedná se o nákup software a laserových čtecích zařízení. Aktuální stav vyžaduje pořízení 13 kusů snímacích zařízení:

- 3 zařízení pro pracovníky objektu meziskladu 237,
- 4 zařízení, výrobní objekty 43, 44, 46 a 221 po jednom zařízení,
- 6 zařízení, kompletační objekty 29, 30, 58, 62, 233 a 236 po jednom zařízení.

Pracovníkům logistiky stačí přidělit osobní číslo a heslo pro přihlášení do terminálu, který si vypůjčí od obsluhy daného objektu.

Licence softwaru je potřebná pro 5 tiskáren, pro 4 výrobní objekty a 1 do objektu meziskladu pro případ nouzového vytištění identifikačního lístku např. při poškození.

Tabulka 2 Odhadovaná kalkulace nákladů

Odhadovaná kalkulace nákladů	
<i>Položka</i>	<i>Cena bez DPH (v Kč)</i>
Software Seagull BarTender 2016	62 980,00
Symbol MC3190 (13 ks)	279 370,00
Celkem	342 350,00

Zdroj: Barco E-shop (2016), autor

Dle provedených výpočtů znázorněných v **tabulce 2**, je celková výše investice při pořízení licence softwaru BarTender pro 5 tiskáren a nákup 13 kusů snímacího zařízení je 342 350 Kč bez DPH.

Výpočet nezahrnuje případné rozšíření investice o školení pracovníků, jelikož navrhované řešení umožňuje předání zkušeností s provozem čtecích zařízení i softwaru pracovníkem oddělení expedice. Školení by se mohlo provést interně v rámci společnosti.

3.5 Shrnutí

V této kapitole autor navrhnul a popsal řešení, které by mělo zlepšit materiálový tok ve společnosti, konkrétně se návrh zabývá implementací čárových kódů na identifikační lístky interních manipulačních jednotek mezi útvary výroby, meziskladu a kompletače. Na konci kapitoly jsou shrnuty přínosy navrhovaného řešení. Zhodnocení navrhovaného řešení obsahuje odhadovanou kalkulaci nákladů, které by společnost musela vynaložit při realizaci návrhu.

Propojení návrhu s aktuálním systémem dvou vyhotovení OVPL by autor doporučil minimálně po dobu zkušebního provozu z důvodu zvyku všech pracovníků, později by se

system OVPL mohl eliminovat a automatická identifikace prvků za pomoci snímačů čárových kódů by se osamostatnila.

Autor se svým návrhem snaží vylepšit a zjednodušit řízení zásob za pomoci elektrické výměny informací a ulehčit pracovní činnosti skladového personálu.

Návrhem by autor chtěl docílit nižší chybovosti, zavést přehled činností pracovníků a přechodu odpovědnosti za materiál, lepší koordinace materiálového řízení, snížit časovou vytiženost pracovníků a nahradit papírovou evidenci elektronickou.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce byla implementace technologie automatické identifikace prvků do materiálového toku a vytvoření podkladu pro realizaci navrhovaného řešení.

Při vytváření návrhu autor nejdříve analyzoval stávající materiálové toky mezi jednotlivými články logistického řetězce a také činnosti zaměstnanců. Z analýzy vyplynulo, že aktuálně používaný systém průvodních dokumentů přikládaných k materiálu nese řadu rizik, které negativně ovlivňují materiálové a informační toky. Časové vytižení personálu vybraného objektu je zachyceno snímkem pracovního dne, ze kterého lze prokázat časový nesoulad mezi přijatým materiálem a jeho navedením do informačního systému. Personál musí provádět množství nezbytných vedlejších činností k zajištění hlavní náplně práce.

Návrh řešení se týká materiálových a informačních toků mezi objekty výroby, meziskladu a kompletací, kde je přechod materiálu doprovázen průvodními dokumenty. Implementace technologie automatické identifikace prvků navazuje na zkušenosti oddělení expedice, kde je již technologie úspěšně implementována a odzkoušena provozem. Návrhová část práce obsahuje popis pozměněných činností jednotlivých oddělení. Autorem navrhované řešení nahrazuje materiálové průvodní dokumenty novými, které redukují aktuální počet na polovinu. Ve vazbě na nové průvodní dokumenty a implementaci automatické identifikace se redukuje čas potřebný k zajištění vedlejších činností skladového personálu. Řešení eliminuje papírovou formu skladové, příjmové a výdejové evidence.

Informační toky budou díky využití technologie čárových kódů zpřesněny. Implementace poskytuje přehled činností s danou manipulační jednotkou a evidenci přechodu odpovědnosti mezi pracovníky s přesností na sekundy.

Při tvorbě návrhu autor kalkuloval náklady nutné pro realizaci a také odhalil úspory, které by návrh přinesl.

Cíl práce, který si autor vytyčil v úvodu je dosažitelný. Pro implementaci technologie automatické identifikace lze práci použít jako podrobný manuál obsahující popis pozměněných činností v rámci jednotlivých oddělení společnosti.

POUŽITÁ LITERATURA

- JÍLEK, Vladimír, 1986. *Racionalizace materiálových toků v oběhu: vysokošk. příručka pro stud. fak. výrobně ekon. VŠE stroj. oboru ekonomiky prům.* Praha: SNTL.
- PERNICA, Petr, 1995. *Logistika: pasívní prvky.* Dot. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 8070793163.
- DRŽKOVÁ, Markéta a Miroslav FRIBERT, 2012. *Automatizace a řízení tisku.* Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 9788073954468.
- ŘEZNÍČEK, Bohumil, 1999. *Logistika. 2., dopl. vyd.* Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 8071941905.
- MOJŽIŠ, Vlastislav, Václav CEMPÍREK, Antonín TUZAR a Jaromír ŠIROKÝ, 2003. *Logistické technologie.* Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 8071944696.
- ŘEZNÍČEK, Bohumil, 2002. *Logistika oběhových procesů.* Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 8071945064.
- CEMPÍREK, Václav, 2000. *Technologie ložných a skladových operací.* Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 8071942871.
- PERNICA, Petr, 1994. *Logistika: Aktivní prvky: Určeno pro studenty fakulty podnikohospodářské VŠE Praha.* Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 8070798084.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe.* Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 9788025105733.
- LUKŠŮ, Vladimír, 2001. *Logistika I.* Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 802450166x.
- JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou.* Brno: BizBooks. ISBN 9788026500599.
- AALST, Wil van der. a Christian STAHL, c2011. *Modeling business processes: a petri net-oriented approach.* Cambridge, Mass.: MIT Press. Cooperative information systems. ISBN 9780262015387.
- ČSN 33 2340, 2010. *Elektrická zařízení v prostorech s nebezpečím výbuchu nebo požáru výbušnin.* ED.2. Ostrava-Radvanice: Fyzikálně technický zkušební ústav s.p.
- Austin Detonator s.r.o., 2015. *Interní dokumenty.* Vsetín: Austin Detonator s.r.o.
- Austin Detonator s.r.o., 2016. *Integrovaná mapa AD.* Vsetín: Austin Detonator s.r.o.
- DATAMATRIX, 2009. DataMatrix. *Kodys* [online]. [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/carovy-kod/datamatrix.html>
- BARCO E-SHOP, 2016. E-shop. *Barco* [online]. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://eshop.barco.cz/>
- ZEBRA MC 3190, 2015. Zebra products. *Zebra Technologies Corporation* [online]. [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: <https://www.zebra.com/us/en/products/rfid/rfid-handhelds/mc3190-z-handheld-rfid-reader.html>

BARCODESINC, [2015]. Motorola MC3190. *BarcodesInc* [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <https://www.barcodesinc.com/motorola/mc3190.htm>

IDAUTOMATION, 2017. Data Matrix barcode creator. *IDAutomation* [online]. [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.bcbg.com/datamatrix-barcode-creator.html>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Průměrný objem výdeje z objektu 237.....	40
Tabulka 2 Odhadovaná kalkulace nákladů.....	51

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Tok materiálu a zboží ve vazbě na skladování	11
Obrázek 2 Data Matrix čárový kód	20
Obrázek 3 Logistický řetězec ve společnosti Austin Detonator s.r.o.....	27
Obrázek 4 Objednací, výdejový, příjmový list OVPL	28
Obrázek 5 Uvolňovací lístek	29
Obrázek 6 Rozložení manipulačních jednotek na paletě.....	32
Obrázek 7 Průřez neelektrickou rozbuškou.....	34
Obrázek 8 Průřez neelektrické rozbušky usazené v konektoru	34
Obrázek 9 Zbožové toky v návaznosti na expediční sklady.....	35
Obrázek 10 Snímek pracovního dne.....	38
Obrázek 11 Návrh úpravy materiálových toků	41
Obrázek 12 Přechod odpovědnosti	44
Obrázek 13 Porovnání pracovních činností před a po návrhu.....	44
Obrázek 14 Návrh identifikačního lístku	47
Obrázek 15 Symbol/Motorola MC 3190.....	48

SEZNAM ZKRATEK

RFID	Radio Frequency Identification radiofrekvenční identifikace
ISO	International Organization for Standardization Mezinárodní organizace pro normalizaci
NOAC	Next Operation As Customer následující proces je zákazníkem
JIT	Just in Time právě včas
ASCII	American Standard Code of Information Interchange normalizovaný alfanumerický kód pro výměnu informací
UPC	Universal Product Code univerzální kód výrobků
EAN	European Article Numbering Evropské kódování výrobků
PDF	Portable Data File přenosný datový soubor
1D	jednodimenzionální kód
2D	dvoudimenzionální kód
IS	informační systém
OVPL	objednací, výdejový, příjmový list
VSK	Vstupní kontrola
FIFO	First In First Out první dovnitř první ven

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Mapa areálu

Příloha A Mapa areálu



Zdroj: Austin Detonator s.r.o., 2016; autor