

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Nastavení automatického zásobování materiálem pro montážní linku Fiat
ve společnosti Kiekert CS, s.r.o.

Bc. Jaroslav Zajíček

Diplomová práce
2015

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jaroslav Zajíček**
Osobní číslo: **D13604**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Nastavení automatického zásobování materiálem pro montážní linku Fiat ve společnosti Kiekert CS, 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. Logistika a teorie zásobování
 2. Analýza současného stavu zásobování ve firmě
 3. Návrh a implementace automatického zásobování
 4. Zhodnocení nově zavedeného systému automatického zásobování
- Závěr

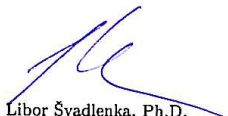
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **28. listopadu 2014**
Termín odevzdání diplomové práce: **22. května 2015**


doc. Ing. Ivo Drahošský, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. listopadu 2014

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, 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.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 15. 5. 2015

Jaroslav Zajíček

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce prof. Ing. Vlastimilu Melicharovi, CSc., za cenné rady a připomínky, které mi pomohly při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům společnosti Kiekert CS, s.r.o. za poskytnutí informací týkajících se dané problematiky.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá řešením nastavení automatického zásobování materiálem na montážní linku Fiat ve společnosti Kiekert CS, s.r.o. Práce je rozdělena do čtyř kapitol. První kapitola obsahuje základní pojmy a teorii spojenou se zásobováním. Druhá kapitola se zaměřuje na představení společnosti Kiekert a současného způsobu zásobování materiálem na linku Fiat. Obsahem třetí kapitoly je ABC a XYZ analýza, na kterou navazuje návrh a implementace automatického zásobování. Závěrečná část hodnotí přínosy nově zavedeného systému zásobování.

KLÍČOVÁ SLOVA

zásoby, materiály, ABC analýza, XYZ analýza, náklady

TITLE

Setting of Automatic Material Supply for Fiat Assembly Line in the Company Kiekert CS, s.r.o.

ANNOTATION

The diploma thesis deals with adjustments in setting at automatic material supply to the Fiat assembly line in the company Kiekert CS, s.r.o. The thesis is divided into four chapters. The first chapter contains some of the basic terms and theory related to supplying. The second chapter is focused on introducing the Kiekert company and the present-day way of supplying material to the Fiat assembly line. The content of the third chapter comprises of the ABC and XYZ analysis, which is the very basis for the improvement proposal for implementing automatic supplies. The final part evaluates the assets of the newly implemented system of supplies.

KEYWORDS

supplies, materials, the ABC analysis, the XYZ analysis, costs

OBSAH

Úvod	10
1 Logistika a teorie zásobování	11
1.1 Základní pojmy	11
1.2 Druhy zásob	13
1.3 Úrovně zásob	14
1.4 Analýza zásob	16
1.4.1 ABC analýza	16
1.4.2 XYZ analýza	17
1.5 Řízení zásob	18
1.6 Strategie řízení zásob	19
1.7 Systémy řízení zásob	20
1.7.1 Řízení zásob pro nezávislou poptávku	21
1.7.2 Řízení zásob pro závislou poptávku	21
1.8 Náklady na udržování zásob	22
1.8.1 Druhy nákladů na udržování zásob	22
1.9 Logistické technologie	24
1.9.1 Kanban	24
1.9.2 Just In Time	26
1.9.3 Hub and Spoke	27
1.9.4 Konsignační sklad	28
2 Analýza současného stavu zásobování ve firmě	29
2.1 Představení společnosti	29
2.2 Poslání společnosti	31
2.3 Principy společnosti	31
2.3.1 Neustálá orientace na zákazníky	31
2.3.2 Orientace na výsledek	31

2.3.3	Plně odpovědné jednání	31
2.3.4	Procesní disciplína	32
2.3.5	Kooperativní řízení	32
2.4	Produktové portfolio společnosti	33
2.4.1	Zámky bočních dveří	33
2.4.2	Zámky zadních dveří.....	34
2.4.3	Moduly pro zámky	35
2.4.4	Strikery.....	36
2.4.5	Pohony do interiéru.....	37
2.4.6	Řídicí systémy spojené s uzamykáním dveří	37
2.5	Kiekert CS Přelouč	38
2.5.1	Vize závodu Kiekert CS.....	40
2.5.2	Organizační struktura Kiekert CS	41
2.5.3	Logistika	41
2.5.4	Výroba.....	43
2.6	Zásobování bez automatického zásobování materiálem.....	44
3	Návrh a implementace systému automatického zásobování	49
3.1	Důvody pro zavedení automatického zásobování	49
3.1.1	Vysoké riziko pozdě odeslané objednávky do skladu	49
3.1.2	Vysoké množství zásob přímo na lince	50
3.1.3	Velký zábor skladové plochy na lince	51
3.2	Základní pravidla pro fungování systému automatického zásobování.....	51
3.2.1	Správný kusovník.....	51
3.2.2	Pravidelné odhlašování materiálu	51
3.2.3	Čistota na lince.....	52

3.3	Výpočet optimálních časů a množství materiálů	52
3.3.1	Seznam materiálů používaných na montážní lince Fiat.....	52
3.3.2	ABC a XYZ analýza	52
3.3.3	Informace o manipulačních jednotkách materiálů	54
3.3.4	Seznam mazaných materiálů.....	55
3.3.5	Seznam materiálů použitých více než jednou	56
3.3.6	Výpočty optimálních časů a množství materiálů	56
3.3.7	Proškolení personálu	61
3.4	Implementace vypočítaných hodnot do SAP.....	62
4	Zhodnocení nově zavedeného systému automatického zásobování.....	64
4.1	Úprava automatického zásobování	64
4.1.1	Navýšení množství zásob.....	64
4.1.2	Vyřazení některých materiálů z automatického zásobování.....	66
4.2	Zhodnocení systému automatického zásobování	66
4.2.1	Snížení zásob v prostorech linky	67
4.2.2	Snížení nákladů na udržování zásob	68
4.2.3	Posouzení efektivnosti navrženého opatření.....	69
4.3	Další návrh pro zlepšení	69
4.3.1	Návrh pro snížení zásob.....	69
4.3.2	Návrh k úspoře prostoru.....	70
	Závěr	71
	POUŽITÁ LITERATURA	73
	SEZNAM TABULEK	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	76
	SEZNAM ZKRATEK	78
	SEZNAM PŘÍLOH.....	79

Úvod

Diplomová práce se zabývá problematikou zásobování v závodě Kiekert CS společnosti Kiekert. Tato společnost má dlouholetou tradici na zahraničních trzích i v tuzemsku. Kiekert se stále snaží optimalizovat skladové zásoby a dosáhnout úroveň sloužící k pokrytí aktuálních potřeb zákazníka. Hlavním důvodem tohoto kroku je vázanost velkého množství kapitálu v zásobách, které společnost může využít mnohem účelněji.

Hlavní výdělečnou činností společnosti je prodej vyrobených produktů, výrobě se proto přizpůsobují prakticky veškeré související procesy. Výjimkou není ani interní logistika, která realizuje většinu činností k zabezpečení výroby. Součástí logistiky je také skladování, kde existuje určitý prostor pro nalezení úspor. Důležité je správně nastavit dodávky materiálu do výroby z pohledu množství a času, protože se velkou měrou podílejí na produktivitě práce ve výrobě. Logistika zaručuje plynulost výroby, ovlivňuje plnění výrobních plánů a napomáhá včasnému dodání výrobků zákazníkům. Nastavit efektivní tok materiálu ze skladu komponent k výrobním linkám je velice důležité. Do značné míry závisí i na charakteru výroby a výrobních plánů. Po správném sestavení výrobního plánu s ohledem na využití stávajících kapacit a sjednané zakázky je nutné včas zajistit potřebný materiál. Dynamické změny v ekonomice vyvolané vlivem globalizace, používáním výpočetní techniky a internetových sítí, přináší nutné změny v řízení i logistických toků. Teprve ve chvíli, kdy je zajištěno optimální množství správného materiálu, můžeme výrobu zásobovat efektivně.

Cílem této práce je nastavení automatického zásobování materiálem na montážní linku Fiat, což by mělo přispět ke snížení množství zásob. Podklady pro nastavení automatického zásobování autor získá pomocí ABC a XYZ analýzy. Další důležité informace budou získány ústními pohovory s pracovníky, kteří jsou zainteresovaní do dané problematiky. Následujícím krokem bude na základě zjištěných informací výpočet minimální zásoby, signálního stavu zásob a maximální zásoby. Součástí práce je také implementace vypočítaných hodnot do systému SAP a případné korekce navrženého množství zásob. Na závěr bude zhodnoceno, jaký přínos měla diplomová práce pro závod Kiekert CS, s.r.o.

Důvodem výběru tohoto tématu bylo absolvování stáže v tomto závodě Kiekert CS, v rámci které byl autor podrobně seznámen s problematikou zásobování. Na základě informací a zkušeností, které autor během stáže získal, se jedná o vhodné místo, kde lze uplatnit znalosti načerpané během studia na Dopravní fakultě Jana Pernera a přispět ke snížení zásob a nákladů.

1 Logistika a teorie zásobování

Úvodní část této práce obsahuje základní pojmy týkající se logistiky a zásobování. Dále popisuje analýzu zásob včetně přístupů k jejich řízení. Součástí této kapitoly jsou i náklady na držení zásob a logistické technologie používané v podnicích.

1.1 Základní pojmy

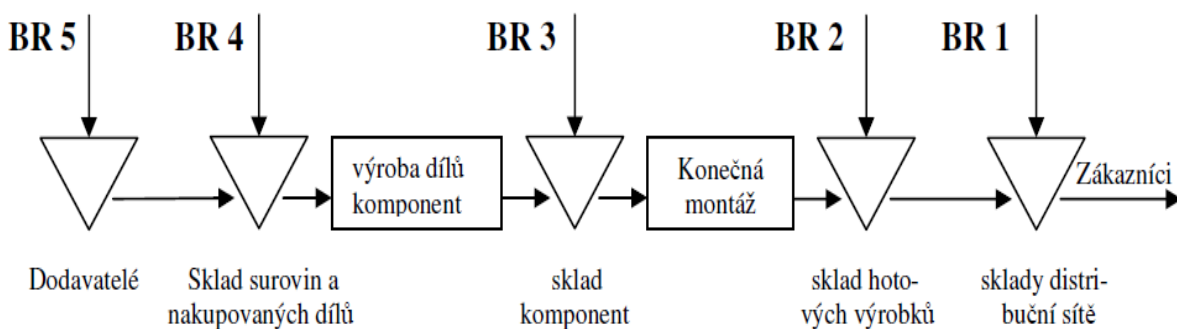
Logistika je vědní obor zabývající se fyzickými toky různých druhů materiálů a zásob od dodavatele k odběrateli včetně informačních toků v písemné i ústní podobě. Mezi toky proudící v logistice náleží toky zboží, peněz i informací. Logistika je též soubor činností, jejichž úkolem je zajistit, aby bylo správné zboží ve správném množství, se správnými náklady na správném místě a to ve správném čase a požadované kvalitě. Zabývá se těmito toky i uvnitř firem včetně skladování materiálů a zásob. Účelem logistiky je veškeré toky optimalizovat, aby firma minimalizovala své náklady. [1]

Logistický řetězec je soubor článků, mezi kterými prochází materiálové, informační i peněžní toky. Centrem zájmu je zákazník se všemi požadavky, ze kterých plynou nároky na rozšíření sortimentu výrobků, zkracování dodacích lhůt atd. Za články logistického řetězce lze považovat firmy, montážní linky, sklady popřípadě překladiště. Pro zajištění efektivního fungování je zapotřebí eliminovat nadbytečné články a prostoje. Tok logistickým řetězcem sebou nese náklady. Výše těchto nákladů ovlivňuje množství i povaha materiálu, trasa pohybu a v neposlední řadě čas. Čím je pohyb pravidelnější, tím je přesun rychlejší i levnější. [2]

Zásoby jsou definované jako veškeré suroviny, polotovary a výrobky procházející podnikem. Zmíněné objekty se stávají předmětem řízení zásob a jejich základní rozdělení je do tří skupin. První skupinou jsou komponenty a materiál používaný při výrobě, do kterého se řadí i náhradní díly a balení. Další skupina obsahuje rozpracovanou výrobu a polotovary. Poslední skupinou zásob jsou finální výrobky, označované též jako distribuční zásoba. [3]

Bod rozpojení tvoří hranici mezi dvěma částmi materiálového toku. V tomto bodu se mění nezávislá poptávka na závislou. Poloha bodu rozpojení vyjadřuje, do jaké hloubky proniká nezávislá poptávka do předvídaného materiálového toku v podniku. [4]

Obrázek 1 znázorňuje schéma možného materiálového toku s body rozpojení. Bod rozpojení se objednávkou zákazníka vztahuje k určitému výrobku a okruhu zákazníků v dané oblasti. Jak je patrné z obrázku 1, bod rozpojení lze zařadit do různých míst logistického řetězce, v závislosti na vztazích mezi dodavatelem a odběratelem.



Obrázek 1 Schéma materiálového toku s možnými body rozpojení (4)

Bod rozpojení 1 je podmíněn existencí distribuční sítě podniku. Finální výrobky jsou přemístěny do distribučních skladů, odkud se přepravují přímo k zákazníkovi. [4]

V případě bodu rozpojení 2 se objednávka zákazníka dostává až do skladu hotových výrobků. Tento sklad lze považovat za centrální sklad, odkud jsou výrobky expedovány. [4]

Bod rozpojení 3 je umístěn ve skladu komponent a zasahuje do výroby a montážního procesu. Do skladu komponent putuje nedokončená výroba, která čeká na objednávky od zákazníka. V objednávkách jsou již specifikované požadované vlastnosti finálního produktu. [4]

Ve skladu surovin a nakupovaných dílů může být umístěn bod rozpojení 4. Výroba se v tomto případě zahajuje až na základě konkrétních objednávek zákazníků. [4]

Jestliže je v logistickém řetězci bod rozpojení na pozici 5, nejsou drženy žádné zásoby. Materiály a další potřebné díly se nakupují v závislosti na požadavcích konkrétní objednávky. [4]

1.2 Druhy zásob

Zásoby se rozlišují na jednotlivé druhy podle různých kritérií. Druhy zásob dělíme podle stupně rozpracovanosti, funkce v podniku a použitelnosti. [4]

Druhy zásob dle stupně rozpracování

- **Výrobní zásoby** (suroviny, materiály, polotovary, nakupované díly, nástroje, obaly).
- **Zásoby rozpracované výroby** (polotovary vlastní výroby, nedokončená výroba).
- **Zásoby hotových výrobků** (tzv. distribuční zásoby).
- **Zásoby zboží** (nakoupené výrobky, které beze změny slouží k dalšímu prodeji). [4]

Druhy zásob dle funkce v podniku

- **Rozpojovací zásoby** vznikají při rozpojení materiálového toku mezi jednotlivými operacemi. Odborná literatura označuje tyto zásoby také jako vyrovnávací, které přináší vyrovnání časových a množství nesouladů mezi jednotlivými procesy, poruchami výroby či zachycení jiných výkyvů.
 - Obratová zásoba je daná výrobní dávkou. Pokrývá potřeby výroby do doby dalšího doplnění zásob a je tedy vyšší, než okamžitá potřeba.
 - Pojistná zásoba se používá u často poptávaných položek. Zachycuje náhodné výkyvy na vstupu (opoždění či špatné množství dodávky) i výstupu (zvýšení poptávky). Velikost pojistné zásoby je odvozená od možných výkyvů a úrovně poskytovaných služeb.
 - Vyrovnávací zásoba má za cíl tlumit okamžité nepředvídatelné výkyvy mezi procesy ve výrobě. Tyto zásoby se vytváří hlavně před drahými stroji, aby se zabránilo jejich prostojům.
 - Zásoba pro předzásobení tlumí větší předpokládané výkyvy na vstupu i na výstupu. Tvoří se při sezonních výkyvech poptávky či při plánované odstávce dodavatele. [4]

- **Zásoby na logistické trase** jsou takové, které opustily výchozí místo, ale dosud nedorazily na místo určení.
 - Dopravní zásoba je definovaná jako zboží, které je na cestě.
 - Zásoba rozpracované výroby zahrnuje materiál a díly již zadané do výroby, ale dosud nedokončené. [4]
- **Technologické zásoby** jsou materiály nebo výrobky vyžadující určitou dobu skladování k dodržení technologického postupu výroby a dosažení požadovaných vlastností. Jedná se o zrání sýrů, vysoušení dřeva atd. [4]
- **Strategické zásoby** zabezpečují funkci a přežití firmy při přírodních pohromách, stávkách a ostatních kalamitách. [4]
- **Spekulační zásoby** vznikají s cílem dosáhnout finanční úspory při očekávaném zvýšení cen. [4]

Druhy zásob podle použitelnosti

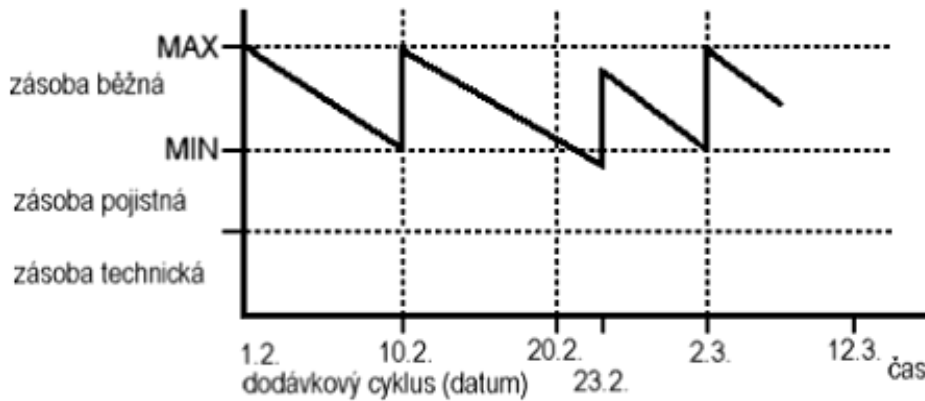
- **Použitelné zásoby** jsou položky s běžnou spotřebou, u kterých se předpokládá prodej a použití běžným způsobem.
 - Přiměřená zásoba je taková, u které lze užití či prodej očekávat v dohledné době.
 - Nepřiměřená zásoba je rozdíl mezi celkovou průměrnou zásobou a přiměřenou zásobou u dané položky. [4]
- **Nepoužitelné zásoby** jsou položky, u nichž není pravděpodobný prodej či běžné použití. Tyto zásoby se vytváří při změně výrobního programu, inovaci a omylu při nákupu. [4]

1.3 Úrovně zásob

Jelikož obsahem této diplomové práce je řízení zásob, je nutné sledovat zásoby na několika základních úrovních, do nichž patří maximální zásoba, minimální zásoba, signální stav zásob, okamžitá a průměrná zásoba. [5]

- **Maximální zásoba** vznikne v okamžiku příchodu nové dodávky na sklad, při které je nejvyšší stav zásob. [5]
- **Minimální zásoba** je v okamžiku těsně před přijetím nové dodávky na sklad. Na rozdíl od maximální zásoby je zde nejnižší stav zásob. [5]

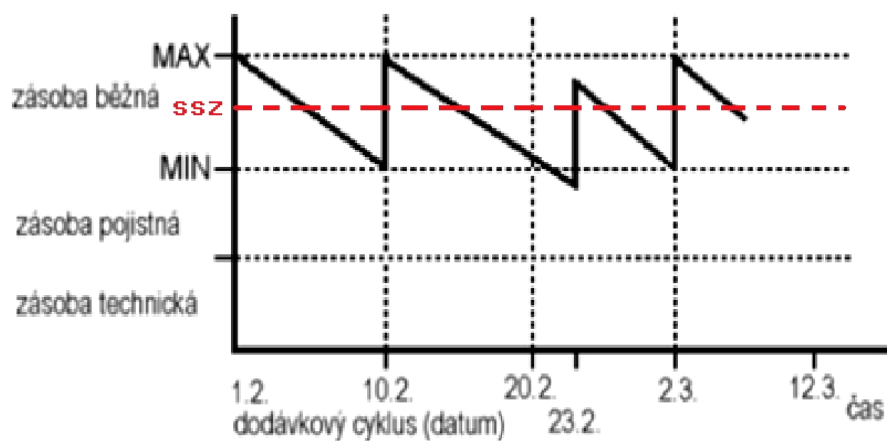
Minimální zásoba se rovná součtu strategické, technologické a pojistné zásoby. [5]
 U většiny položek se strategická a technologická zásoba nevytváří. V praxi tedy bývá hodnota minimální zásoby často rovna hodnotě pojistné zásoby.



Obrázek 2 Maximální a minimální stav zásob (5)

Na obrázku 2 je znázorněna úroveň zásob. V okamžiku příchodu nové zásoby jsou zásoby na maximální úrovni (MAX) a během spotřeby zásob se úroveň běžné zásoby sníží na minimální úroveň (MIN).

- **Signální stav zásoby** informuje o stavu zásob, kdy je nutné odeslat objednávku. Podmínkou je, aby zásoba byla rovna hodnotě minimální zásoby. [5]



Obrázek 3 Signální stav zásob (5, upraveno autorem)

Možný stav signálního stavu zásob je znázorněn na obrázku 3 červenou přerušovanou čarou. Úroveň tohoto stavu zásob je pomocí výpočtů definována pro každý materiál individuálně.

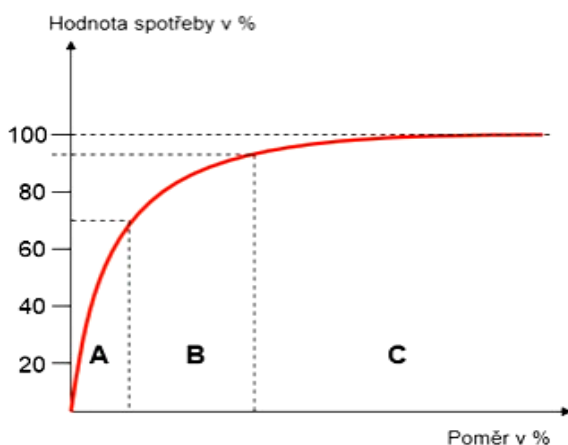
- **Okamžitá zásoba** bývá v praxi často vyjádřena jako fyzická nebo dispoziční zásoba. Fyzická zásoba je aktuální velikost zásoby na skladě dle skladové evidence. Velikost dispoziční zásoby lze zjistit tak, že od fyzické zásoby odečteme uplatněné (stále nevydané) množství položek a přičteme objednané (zatím nedodané) množství položek. [5]
- **Průměrná zásoba** je vyjádřena aritmetickým průměrem denního stavu fyzické zásoby položky za určité období, kterým bývá většinou jeden rok. [5]

1.4 Analýza zásob

1.4.1 ABC analýza

Zásoby na skladech středních a velkých podniků obsahují stovky až tisíce položek produktů či materiálů. Není tedy možné se na všechny položky zaměřit se stejnou pozorností. Z tohoto důvodu je nutné rozčlenit položky do různých skupin menšího množství a věnovat se jim pozorně podle jejich důležitosti. [5]

ABC analýza vychází z Paretova pravidla, které uvádí, že 20 % příčin ovlivňuje velmi často přibližně 80 % důsledků. V oblasti řízení zásob to vyjadřuje skutečnost, že malý počet položek představuje většinu hodnoty spotřeby. Je tedy důležité zaměřit se na položky zásob, které mají velký vliv na celkový výsledek úspěšného řízení zásob. Tato metoda rozděluje položky zásob do skupin A, B a C podle relativního podílu na hodnotě spotřeby. [5]



Obrázek 4 ABC analýza (6)

Na obrázku 4 je znázorněn vztah mezi hodnotou spotřeby a počtem položek. Zásoby kategorie A tvoří přibližně 70 % hodnoty spotřeby, kategorie B 20 % a poslední kategorie C pouze 10 % hodnoty spotřeby.

Zásoby patřící do kategorie A jsou položky s vysokou prioritou. Tvoří přibližně 70 % spotřeby a z tohoto důvodu je nutné je neustále sledovat. Položky náležící do této kategorie prezentují převážnou část zásob hodnotového vyjádření a vztahují na sebe významnou část kapitálu. Díky tomu je žádoucí objednávat tyto položky v menším množství i v případě nutnosti vyššího počtu dodávek. [5] Vždy je však nutné uvědomit si skutečné podmínky firmy a zohlednit typ vzdálenost dodavatele, počet obrátů daných položek i typ výroby.

Kategorie B obsahuje položky se střední prioritou. Jedná se přibližně o 20 % další hodnoty spotřeby. Tyto zásoby jsou řízené jednodušší technikou a dodávky mají nižší četnost oproti kategorii A. [5] Pojistná zásoba a velikost dodávek je většinou vyšší než u předchozí kategorie. Tato skutečnost je způsobena tím, že tyto položky na sebe neváží příliš kapitálu.

Poslední kategorie C definuje položky s nízkou prioritou, které zahrnují asi 10 % hodnoty spotřeby. Těchto položek bývá nejvíce a k jejich řízení se využívají základní techniky. Jednou z takových technik je odhad objednaného množství vycházející z průměrné spotřeby minulých období. [5] Pojistná zásoba je u takových zásob poměrně vysoká. Důvodem je dostatek položek zásob ke spotřebě bez nutnosti častých objednávek.

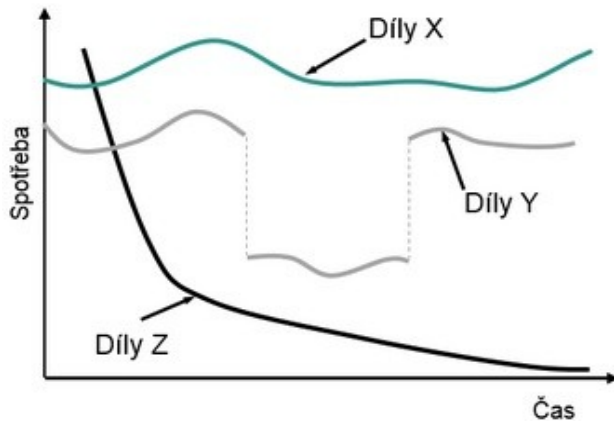
V některých podnicích jsou zásoby rozdělené do čtyř kategorií. Kategorie D obsahuje zásoby, které mají minimální či nulovou spotřebu. Většinou jsou však označovány jako zásoby bez funkce. Tyto položky mají malou pravděpodobnost spotřeby, proto je vhodné odprodat za sníženou cenu nebo odepsat. [5]

Vztah mezi spotřebou a počtem položek je pouze orientační. Firmy mohou mít v kategorii A zahrnuté položky tvořící 80 % spotřeby a v kategoriích B položky s 15% hodnotou spotřeby. Do položek s nízkou prioritou C zahrnují v takovém případě pouze 5 % hodnoty spotřeby.

1.4.2 XYZ analýza

Analýza XYZ je doplněk ABC analýzy a přiřazuje navíc k jednotlivým položkám statistické váhy odvozené od časového průběhu jejich spotřeby. Slouží k tomu, aby bylo možno co nejpřesněji identifikovat formu zásobování. Kategorie X je tvořena položkami, které mají konstantní spotřebu. Do kategorie Y se řadí položky s nepravidelnou spotřebou a v kategorii Z jsou položky se zcela nepravidelnou spotřebou. U kategorie X je tedy přesná predikce průběhu spotřeby zásob, střední u kategorie Y a nízká u kategorie Z. [7]

Obrázek 5 graficky znázorňuje spotřebu materiálů v čase. Díly patřící do kategorie X mají téměř konstantní spotřebu. Spotřeba dílů kategorie Y má občasné výkyvy a není pravidelná. Díly kategorie Z jsou využívány pouze v určitém okamžiku a poté je zcela nepravidelná spotřeba.



Obrázek 5 Analýza XYZ (6)

Po rozšíření ABC analýzy XYZ analýzou je zřejmé, že pro automatické zásobování linky jsou vhodné materiály s kombinací AX, BX a rovněž AY.

1.5 Řízení zásob

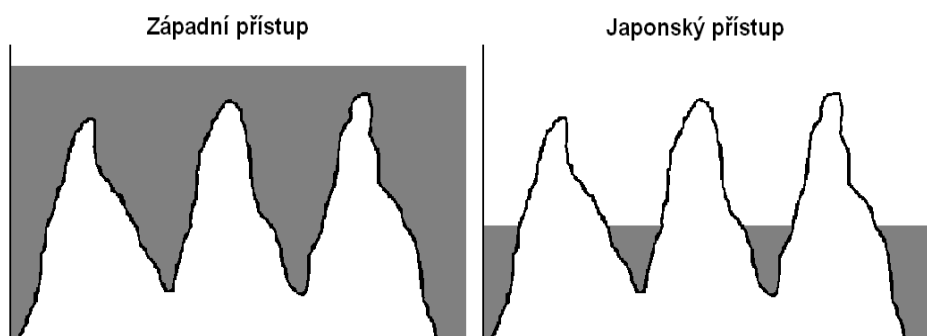
Jakýkoliv výrobní podnik se bez zásob neobejde, i když tvorba zásob je v podstatě ztrátovou záležitostí. Z tohoto důvodu je nutné zvolit takovou strategii zásobování, při které je optimální úroveň zásob.

Literatura uvádí dva pohledy na funkci zásob. Rozlišujeme západní a japonský přístup k zásobám, od kterých se odvíjí i posuzování jejich výše. [8]

Západní přístup podniku umožňuje plynulou výrobu a využívání dostupných výrobních kapacit za cenu vyšších nákladů na zásoby. Jelikož je dostatek zásob, nejsou výrobci pod tlakem a nemají potřebu odhalovat nedostatky ve svých procesech. [8]

Japonský přístup naopak pracuje s minimálními zásobami, což klade vysoké nároky na schopnost identifikovat problémy v řízení, produkci a na schopnost je efektivně řešit. Podnik je tedy nucen neustále zlepšovat své procesy, které vedou k větší produktivitě, flexibilitě a konkurenceschopnosti. Nelze opomenout skutečnost, že japonský přístup také snižuje náklady na držení zásob. [8]

Na obrázku 6 je graficky znázorněn rozdíl mezi západním a japonským přístupem. Šedé pole představuje hladinu zásob, které jasně převažují u západního přístupu. Naopak u Japonského přístupu je množství zásob mnohem nižší. Tento přístup je pro firmy ekonomicky výhodný, je však nutné si uvědomit rizika plynoucí s nízkého množství zásob.



Obrázek 6 Přístupy řízení zásob (8)

1.6 Strategie řízení zásob

Cílem tvorby strategie zásobování je najít vhodný kompromis mezi velikostí objednaného množství a velikostí držených zásob. Jestliže podnik objednává větší množství zásob, může dosáhnout nižších nákladů na jednotku díky množstevním slevám poskytnutých od dodavatele. Nákupem většího množství zásob lze také snížit objednávací náklady nebo cenu za dopravu na nakoupenou jednotku. Je zřejmé, že při nákupu velkého množství zásob lze dosáhnout úspor. Tyto úspory je vždy nutné porovnat s náklady na skladování, které jsou poměrně vysoké a mohou tyto úspory převýšit. Zásadní otázkou při tvorbě zásobovací strategie je určení optimální úrovně zásob. V literatuře se rozlišují tři základní strategie. [9]

Strategie řízení zásob poptávkou reaguje na požadavky zákazníků. Jedná se tedy o tzv. pull princip, u kterého se zásoby doplňují až v okamžiku, kdy jejich velikost poklesne na předem určenou hranici. Aby tato strategie dobře fungovala, je nutné splnit určité podmínky. Například neomezenou zásobu u dodavatele, nebo že konkrétní dodávka musí být větší než poptávka v průběhu dodacího cyklu. [9]

Strategie řízení zásob plánem není ovlivňována požadavky zákazníků, ale velikost i pohyb zásob je předem dán plánem. Jedná se tedy o tzv. push systém. Jak již bylo uvedeno, podstatou této strategie je podrobný plán obsahující detailní přehled o požadavcích na zásoby. Plány jsou obvykle týdenní. [8]

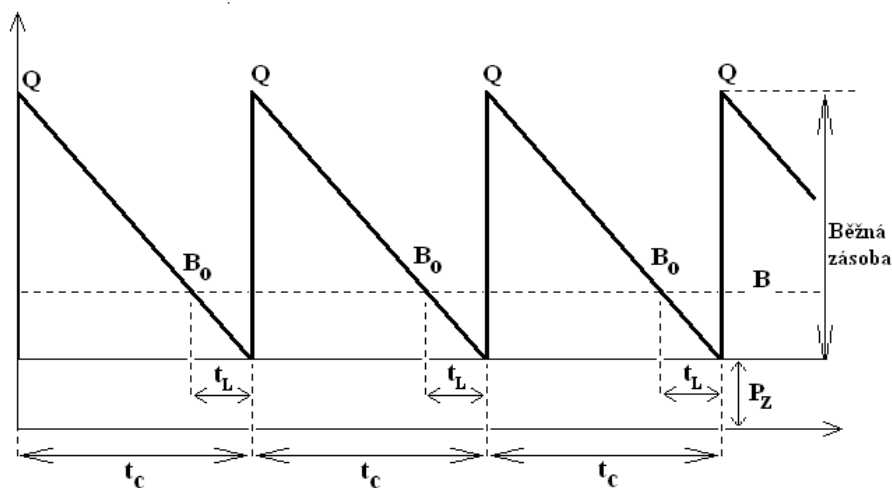
Z důvodu minimalizace finančních ztrát musí být pro každý plán určen příjem dodávek do skladů, plánované doplňovací objednávky či stav zásob na skladě v jednotlivých obdobích. Podmínkou fungování této strategie je detailní odhad požadavků a sledování pohybu zásob i dodávek. [8]

Pružná metoda řízení zásob je v podstatě kombinací strategie řízení zásob poptávkou a strategie řízení zásob plánem. Na základě aktuálních podmínek se uplatňuje buď princip pull nebo push. Jaký princip bude použit v daném období, záleží na rentabilitě segmentů trhu, závislosti (nezávislosti) poptávky a rizika nejistoty v distribučním řetězci. [8]

Rentabilita segmentů trhu je hlavním kritériem. Na stabilizovaném trhu s vysokým rizikem se používá strategie řízená plánem. Závislá poptávka závisí na poptávce jiného výrobku, proto se použije také strategie řízená plánem. V případě nezávislé poptávky se využívá strategie řízená poptávkou. Pokud v distribučním řetězci často dochází k poruchám v dodacích cyklech, je vhodné použít také strategii řízení zásob poptávkou. [8]

1.7 Systémy řízení zásob

Zásoby se během výroby postupně snižují na základě jejich spotřeby. Pro zjednodušení se uvažuje rovnoměrné snižování zásob. Řízení zásob je zobrazeno na obrázku 7.



Obrázek 7 Průběh stavu zásob v čase (9)

Jak je patrné z obrázku 7, vzniká rozpor s doplňováním spotřebovaných zásob, které z důvodu objednávání a manipulace s materiálem probíhá v dávkách. Velikost dávky je označena písmenem Q. Doplnit zásoby je nutné nejpozději v okamžiku spotřebování poslední jednotky zásoby.

Rozhodování o okamžiku objednání nové zásoby vychází z délky doby potřebné k vyřízení objednávky. Doba na vyřízení objednávky se také někdy nazývá dodací lhůta, nesoucí označení t_L . Objednávka se provádí v předstihu a to v délce dodací lhůty. Pro firmy je důležité určit správně hladinu zásob odpovídající objemu běžně spotřebovaných zásob za období t_c . Tato hladina se nazývá objednacím úroveň označená písmenem B. Téměř každá firma má navíc již zmíněnou pojistnou zásobu P_z , protože existuje riziko neočekávaných výkyvů ve spotřebě či dodacích lhůtách. [9]

Pro řízení zásob je důležité znát typ poptávky po produkci podniku. Poptávka se dělí na závislou a nezávislou. Nezávislá poptávka nemá vztah k poptávce po jiných výrobcích a vzniká libovolně. Příkladem této poptávky je poptávka zákazníků po zboží v obchodním centru. Označuje se též jako stochastická poptávka. Její výše musí být predikována, nelze ji však stanovit zcela přesně. Závislá poptávka je ta, kterou lze odvodit z poptávky po jiném produktu. Příkladem je poptávka montážní linky po konkrétním množství materiálu ze skladu, který je nutný k sestavení plánovaného počtu konečných výrobků. [9]

1.7.1 Řízení zásob pro nezávislou poptávku

Řízení zásob pro uspokojení nezávislé poptávky se realizuje pomocí statistické metody s názvem Stanovení velikosti dávky. Tato metoda je běžně používaná, její nevýhodou však je, že neumožňuje plánovat budoucí okamžiky objednávání. [9]

Také lze použít metodu Časově rozvrženého objednacímho okamžiku, doplňující velikost dávky a pojistnou zásobu o čas. Počítá se, kdy musí být podány objednávky, aby se zabezpečila očekávaná potřeba. [9]

1.7.2 Řízení zásob pro závislou poptávku

U závislé poptávky se pro řízení zásob používá metoda Plánování potřeby dávek. Tato metoda je používaná převážně ve výrobních podnicích. Pro veškeré konečné výrobky se sestaví montážní program a pomocí kusovníku se vypočítá potřeba všech součástí. Je zřejmé, že jednotlivé součástky musí být k dispozici dříve, než konečné výrobky. U tohoto systému se však časový předstih nepočítá. Používá se pouze v případech, kdy jsou průběžné doby výroby krátké nebo se stanovují jiným postupem, který není součástí tohoto systému. [9]

Přesnější řízení je realizováno pomocí techniky plánování potřeby materiálu MRP 1. Tato technika slouží pro výpočet závislé poptávky v množství i čase. K výpočtu jsou použity data z výrobního plánu, kusovníku a údajů o objednávkách. Úkolem tohoto systému je vyrobit konečný produkt v okamžiku, kdy ho potřebuje zákazník. [9]

1.8 Náklady na udržování zásob

Náklady na udržování zásob jsou takové, které se mění s velikostí zásob na skladě. Tyto náklady se skládají z několika nákladových položek a představují jedny z nejvýznamnějších logistických nákladů. Jelikož velikost logistických nákladů ovlivňuje nastavením logistického systému, je nutné mít jejich přesnou evidenci. V případě, že by podnik neevidoval tyto náklady, nelze posoudit různé nákladové vazby a kompenzace v podniku i celém zásobovacím řetězci. [10]

1.8.1 Druhy nákladů na udržování zásob

Složení nákladů na udržování zásob se může v každém podniku lišit. Důvodem je rozmanitost procesů jednotlivých podniků. Platí však zásada, že do nákladů na udržování zásob se řadí pouze náklady, měnící se s množstvím zásob. Literatura uvádí, že do nákladů na udržování zásob patří náklady kapitálu, služeb, skladování a náklady na znehodnocení zásob. [10]

Náklady na kapitál jsou způsobené skutečností, že zásoby v sobě váží peněžní prostředky, které tak nelze použít na jiné investice. Platí to pro prostředky z vlastních i cizích zdrojů. [10] Zásoby s pravidelnou spotřebou a krátkodobým pobytem v podniku je výhodné financovat krátkodobým cizím kapitálem. V tomto případě do nákladů na kapitál patří veškeré náklady spojené s krátkodobým cizím kapitál, například úroky spojené s úvěrem.

Zásoby dlouhodobé s nepravidelnou spotřebou firmy financují vlastním kapitálem. Do nákladů na kapitál u této varianty financování zásob patří tzv. oportunitní náklady. Tyto náklady informují o výnosech, kterých by podnik dosáhl použitím prostředků na jinou alternativu.

Je jasné, že firmy se snaží snižovat náklady. Předzásobení nepřináší přidanou hodnotu, proto je snaha množství zásob minimalizovat. Management tedy musí rozhodnout, jaká výnosnost kapitálu odpovídá obětování hotovosti, díky níž jsou vytvořené zásoby. [10]

Náklady na služby obsahují náklady spojené s pojištěním zásob. Sazby pojistného nejsou přímo proporcionální velikosti zásob, protože pojištění je většinou sjednáno na pokrytí určité doby a hodnoty produktu. [10]

Další složkou jsou **náklady spojené se skladováním**. Zásoby mohou být uskladněny přímo ve výrobním závodě či různých skladech. Místo uskladnění má také vliv na velikost těchto nákladů. Pokud jsou zásoby uskladněné přímo v závodě, mají většinou fixní charakter.

Jestliže je některá z jeho složek variabilní, změna se odvíjí od množství přesunovaných položek v rámci výrobního zařízení, nikoliv podle hladiny zásob. Variabilní složky měnící se podle úrovně zásob (náklady na převzetí zásob) se většinou započítávají do nákladů na udržování zásob. V případě, že zásoby jsou uskladněny ve veřejných skladech, náklady se nejčastěji odvíjí od skladovaného množství. Kromě poplatků za skladování veřejné sklady požadují uhradit i manipulační poplatky. Výše manipulačních poplatků jsou většinou vyměřovány při přejímce na sklad. Skladovací poplatky jsou placeny v pravidelných intervalech, ale za první období je placeno předem spolu s manipulačním poplatkem. Velikost těchto poplatků by měla být zahrnuta do hodnoty zásob. [10]

Výše nákladů za uskladnění v nájemním skladu je uvedena v nájemní smlouvě, která se uzavírá na určité období. Náklady jsou odvozeny od velikosti pronajatého skladovacího prostoru, vycházejícího z předpokládaného maximálního objemu zásob v daném období. Náklady na uskladnění v takovém skladu nejsou tedy přímo závislé na objemu uskladněných zásob a v krátkém období se chovají fixně. Výhodou tohoto skladování je, že se dá využít jen na přechodné období. Pokud podnik prostory již nepotřebuje, neobnoví se smlouva a náklady se tak zcela zruší. [10]

Nelze opomenout **náklady rizika znehodnocení zásob**. Tyto náklady se dělí na morální opotřebení, poškození, přemístění a ztráty popř. krádeže zásob. Náklady morálního (ekonomického) opotřebení vznikají v důsledku příliš dlouhého držení zásob. Jsou definovány jako rozdíl mezi nákupní cenou materiálu a cenou za který je prodán. V případě zásob vstupních surovin se může jednat o již nakoupené a naskladněné materiály, které se ve výrobě přestaly používat a byly nahrazeny jinými. V podniku tak vzniknou nepotřebné zásoby. Jelikož by tyto zásoby způsobily další dlouhodobé náklady na skladování, jsou často prodány se sníženou cenou. V takovém případě je velikost morálního opotřebení rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou materiálu. [10]

Jednou z nejvíce problematických nákladových položek jsou náklady spojené s krádeží a ztrátou. Ke krádežím dochází poměrně často a není snadné je odhalit. Velikost těchto nákladů záleží pouze na slušnosti zaměstnanců. Eliminovat je lze lepším řízením lidských zdrojů, popřípadě zvýšením kontrolního opatření. Četnost krádeží je ovlivněna i druhem uskladněných zásob. [10]

Jedná-li se o specifické materiály, četnost krádeží je téměř nulová. Ztráty materiálu nejsou ovlivněné druhem materiálu a dochází k nim kvůli nepřesnému vedení záznamů či chybám během naskladňování a vyskladňování. Při manipulaci ve skladu mohou také vzniknout náklady spojené s poškozením. [10]

Do nákladů rizika znehodnocení zásob patří též náklady spojené s přemístěním zásob. Tyto náklady vznikají během pohybu zboží mezi skladovacími místy. Jedná se většinou o výměnu zboží v rámci jedné společnosti popř. jednotlivými pobočkami. Tyto náklady vznikají jako opatření proti morálnímu opotřebení a zastarání. [10]

1.9 Logistické technologie

„V logistických systémech se snažíme pomoci vhodných metod přístupů a řídicích procedur vybrat a uspořádat jednotlivé operace tak, aby optimálně fungovaly. Tento systémově chápaný sled procesů, úkonů a operací uspořádaných do dílčích ustálených procesů nazýváme logistické technologie.“ [5, s. 30]

1.9.1 Kanban

Základní myšlenka Kanbanu vznikla v 50. letech 20. století v japonské firmě Toyota Motors. Jde o systém řízení zásob s minimem zásob. Velice rychle se šířil do dalších výrobních podniků a je také znám pod názvem Toyota Production System. Kanban je vhodné aplikovat pro díly používané opakovaně. Je založen na několika principech:

- Vztah mezi dodávajícím a odebírajícím je založený na principu tahu.
- Objednací množství je obsah jednoho přepravního prostředku či jeho násobku.
- Zodpovědný za kvalitu dodávky je dodavatel a odběratel je povinen objednávku vždy převzít.
- Jednání mezi dodavatelem a odběratelem je synchronizováno a jejich kapacity jsou vyvážené.
- Spotřeba je rovnoměrná bez větších výkyvů a změn sortimentu.
- Zásoby nevznikají u odběratele ani dodavatele. [11]

Další důležitou součástí tohoto systému zásobování jsou Kanbanové karty. Tyto karty jsou vázány k přepravním prostředkům obsahující dané množství druhu materiálu. Používají se pohybové a výrobní karty. Ty jsou barevně odlišené a vydává je útvar pro operativní řízení dle plánu montáže v minimálním vypočteném množství. [11]

Každá karta musí obsahovat určité informace, kterými jsou název a číselný kód materiálu, rozměry popřípadě hmotnost materiálu. Na kartě dále nesmí chybět identifikační číslo průvodky a název dodavatele i odběratele. [11]

Průběh materiálového a informačního toku u Kanbanu probíhá způsobem, že odběratel odesílá dodavateli prázdnou přepravku s jedním štítkem a jednou výrobní průvodkou plnící funkci objednávky. První podnět tedy dává spotřebitel svému dodávajícímu. Jakmile dodavatel přijme prázdnou přepravku s výrobní kartou, je to signál k zahájení výroby potřebné dávky. Výroba je tedy zahájena teprve v tomto okamžiku a nesmí tomu být dříve. Dodavatel naplní přepravku přesně požadovaným množstvím, označí přesunovou kartou a odešle odběrateli. Povinností odběratele je zkontrolovat a převzít dodávku. [12]

Na obrázku 8 je znázorněn příklad pohybové Kanban karty. Konečnou podobu a informace vyskytující na kartě má podnik čistě ve své kompetenci. Jak již bylo uvedeno, musí však obsahovat základní informace o materiálu, dodavateli a odběrateli.

Název položky: Clip IVH	Číslo karty: 017
Číslo položky: 4528117100	Doba zpracování: 32 hodin
Balení: LKARTON	Dodavatel: sklad 044
Množství: 12500	Odběratel: linka D67
	

Obrázek 8 Kanban karta (autor)

System zásobování Kanban vyžaduje vysokou odbornost pracovníků a změny v řízení. Výsledkem je vysoká produktivita, plynulý provoz a efektivní výroba. Díky vysoké přehlednosti nevyžaduje tento systém další využívání výpočetních systémů. Optimální využití této metody je v sériové výrobě s ustáleným odběrem a jednosměrným tokem materiálu, kde nedochází k velkým změnám v konečném sortimentu. [11]

1.9.2 *Just In Time*

Jedná se o jeden z neznámějších systémů zásobování a pochází z 80. let 20. století z Japonska a USA. Hlavním smyslem tohoto systému je uspokojit poptávku po daném materiálu či polotovaru ve výrobě v přesně dohodnutých a dodržovaných termínech. Jedná se o dodání tzv. právě včas, dle potřeby odběratelů. Literatura uvádí, že se jedná o rozšířenou podobu systému Kanban spojující nákup, výrobu a logistiku. Principem je dodávat opakovaně malé dodávky v co nejpozdějším okamžiku. Výsledkem je návaznost s minimální pojistnou zásobou, na rozdíl od systému Just In Case, kde jsou udržovány velké zásoby. [11]

JIT je vhodné vnímat jako filozofii, která se snaží odstranit ztráty a neustále se zlepšovat. Zaměřuje se na odstranění procesů, které nepřinášejí přidanou hodnotu a to v rámci celého řetězce. V případě, že firma chce zavést systém JIT, musí nejprve zhodnotit možnosti zapojení organizací a zhodnotit situaci. Podmínkou úspěšné implementace JIT je splnění několika předpokladů. Dominující článek řetězce je odběratel a přepravu musí mít na starost kvalitní dopravci, u kterých je zaručena spolehlivost a přesnost. Mezi zainteresovanými partnery musí dokonale fungovat informační systém, jehož úkolem je poskytovat podklady pro plánování, sledování i operativnímu řízení všech souvisejících procesů. Dodavatelé mohou zaujmout synchronizační nebo emancipační strategii. Jedná-li se o synchronizační strategii, dodavatel vyrábí až na podnět odběratele. Dodavatel vyrobí přesné množství, které odběratel požaduje a v zápětí jej odešle. Tento postup se stále opakuje v požadované frekvenci. Tato strategie je charakteristická vyššími výrobními náklady, vyššími náklady na přepravu, ale jsou tu minimální náklady na skladování. U emancipační strategie dodavatel vyrábí větší množství, než je požadované a skladuje ho ve vlastních prostorech. Odběrateli je odeslána zásilka v požadovaném množství a frekvenci. Je tedy zřejmé, že emancipační strategie je spojena s nižšími výrobními náklady včetně vyšší pružností dodavatele. Nevýhodou jsou vyšší náklady na skladování. [11]

Do hlavních přínosů JIT patří:

- Snížení množství zásob.
- Zkrácení doby toku materiálu.
- Vyšší produktivita a úroveň řízení.
- Snížení rozlohy výrobní plochy.
- Vyšší počet obrát zásob.
- Snížení distribučních a přepravních nákladů. [11]

V případě zavádění JIT musí firmy zvážit rizika a problémy s tím související. V České republice je například nedostatečná kapacita silniční infrastruktury. Vznikají také problémy v oblasti výrobního plánování, plánování u dodavatelů a rozmístění jednotlivých dodavatelů. Jak již bylo uvedeno JIT snižuje zásoby na nízkou hladinu a nedostatek materiálů může nepříznivě ovlivnit výrobní operace. Překážkou pro úspěšnou implementaci systému JIT také může být odpor ze strany zaměstnanců, nedostatečná podpora podnikových systémů, neschopnost definovat úroveň servisu a nespolehlivost dodavatelů. [11]

Dodavatel a odběratel obvykle sdílí informace o plánech výroby a systém plánování materiálových požadavků. Odběratel poskytuje dodavateli dlouhodobý výhled plánů výroby a dodavatel svým zákazníkům předává informace o stavu dodávek a případných problémech. [11]

Z výše uvedeného textu je patrné, že tento systém zásob má své výhody i nevýhody. Je nutné, aby mezi odběratelem a dodavatelem panovala důvěra. Podle mého názoru je právě důvěra hlavní aspekt, proč některé firmy s konzervativním managementem nechtějí přistoupit na tento způsob zásobování. V České republice na tomto systému zásobování funguje například firma Škoda auto a.s.

1.9.3 Hub and Spoke

Hlavní myšlenkou Hub and Spoke je konsolidace menších zásilek do větších celků, které jsou společně přepravovány a následně opět rozděleny do původních menších dávek. Dálková přeprava mezi hlavními centry je většinou pravidelná, hromadná a realizována nejčastěji železniční a kamionovou dopravou. Jestliže jsou hlavní centra vzdálena nad 400 km, většinou se přeprava realizuje vodní či leteckou dopravou. Rozvoz menších zásilek k zákazníkovi je v relaci desítek kilometrů a probíhá pomocí menších nákladních automobilů. [11]

Hlavní výhodou Hub and Spoke je snížení přepravních nákladů. Dalšími přínosy je odlehčení dopravní infrastruktury a nižší produkce výfukových exhalací. Lze říci, že tento systém přispívá ke snížení externích nákladů. Do nevýhod patří vysoké počáteční investice a možnost využití jen při delších přepravních vzdálenostech. [11]

Na obrázku 9 je schematicky znázorněn systém Hub and Spoke. Červeně označené čtverce představují dodavatele, od kterých je zboží sváženo do hlavního centra. V červeném kruhu jsou konsolidovány zásilky a nachystané k přepravě. Následuje přemístění do druhého centra, které opět rozdělí zásilky na menší celky. Ze zeleného kruhu jsou následně pomocí menších dopravních prostředků distribuovány zásilky zákazníkům, které představují zelené čtverce.



Obrázek 9 Hub and Spoke (13, upraveno autorem)

Vysoké počáteční náklady jsou podle mého názoru hlavní překážkou, proč se tento systém v České republice příliš nevyskytuje. Svoz a rozvoz z hlavních center menšími vozidly by zajistě odlehčil přetíženost dopravní infrastruktury a dopravci by mohli díky nižší hmotnosti vozidel ušetřit finance na výkonovém zpoplatnění.

1.9.4 Konsignační sklad

Konsignační sklad je fyzický sklad materiálu, polotovarů či finálních výrobků. Od běžného skladu se liší tím, že uskladněné položky jsou ve vlastnictví dodavatele. Povinností odběratele je skladovat konsignační položky odděleně od vlastních, které jsou jeho majetkem. [14]

Podmínkou vzniku konsignačního skladu je, jako u většiny novějších logistických technologií, spolupráce všech zainteresovaných stran. Odběratel umístí zásobu ve vlastním skladu, která je však stále ve vlastnictví dodavatele. Odběratel tak nemá v zásobách vázaný kapitál a díky tomu má nižší náklady na udržování zásob. Dle potřeb odběratel čerpá zásoby a hradí je v závislosti na odběrech. Dodavatel zabezpečuje doplňování zásob do skladu. Povinností odběratele je v pravidelných intervalech poskytovat reporty o odebraném množství. Intervaly jsou definovány ve smlouvách a v jednotlivých podnicích se mohou lišit. Na základě těchto reportů vystavuje dodavatel faktury. Odběratel dále odpovídá za poškození či ztrátu konsignačního zboží a to od okamžiku dodání zboží do konsignačního skladu. Poškozené nebo ztracené položky zásob jsou považovány za odebrané. Z tohoto důvodu jsou fakturované spolu s ostatními odebranými položkami a odběratel je musí uhradit. [14]

2 Analýza současného stavu zásobování ve firmě

Druhá kapitola diplomové práce se věnuje představení firmy Kiekert, její historii, principům a výrobkům. Dále obsahuje popis závodu v Přelouči. Detailně je popsána činnosti skladu a zásobování montážní linky bez automatického zásobování materiálem.

2.1 Představení společnosti

Společnost Kiekert byla založena v Německu roku 1857 Arnoldem Kiekertem. Orientuje se na výrobu automobilových zámků. Více než 100 let je firma významným partnerem automobilového průmyslu na všech kontinentech. Díky vlastnímu vývoji většiny vynálezů v oblasti zámkových systémů je Kiekert významným partnerem každého výrobce automobilů. Výrobní závody této firmy a vývojová střediska v blízkosti zákazníka se nachází ve všech klíčových regionech globálního automobilového průmyslu. [15]

Firma vznikla v německém městě Heiligenhaus jako dílna na výrobu klíčů a zámků. Nyní v tomto městě sídlí ústředí skupiny Kiekert s více než 1 000 pracovníky. V Německu se nacházejí centrály vývoje, odbytu, konstrukce, nákupu, oddělení kvality, financí, lidských zdrojů, zpracování dat a logistiky. Jedním z nejvýznamnějších je v Heiligenhausu oddělení vývoje produktů. Oblast vývoje a testování je jádrem úspěchu. Téměř 200 inženýrů z tohoto oddělení se podílí na vývoji nových technologií pro automobilový trh, což firmě zajišťuje budoucnost. [15]

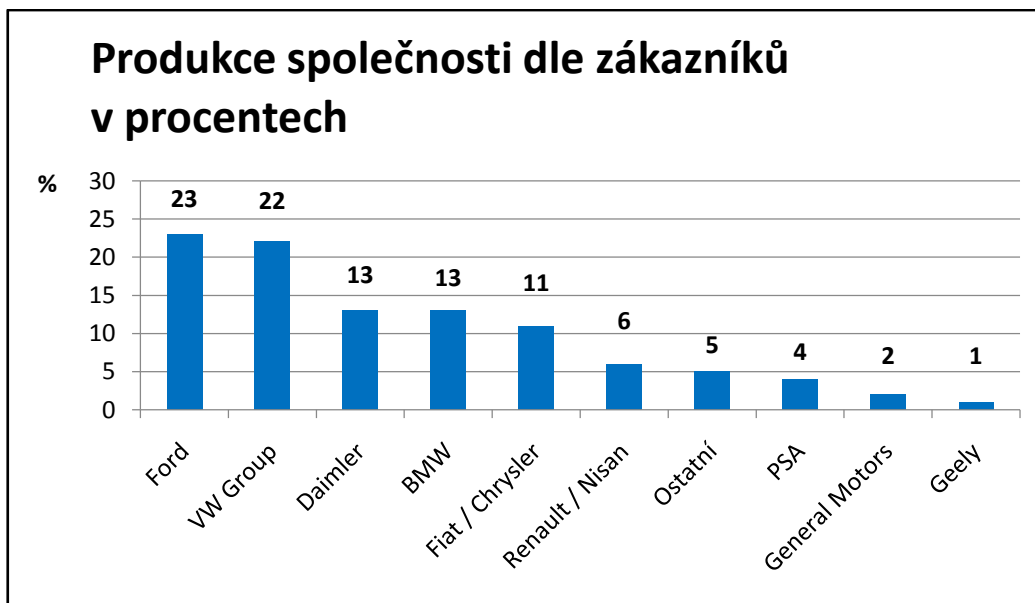


Obrázek 10 Závody společnosti Kiekert (15)

Obrázek 10 znázorňuje závody společnosti Kiekert, kterými jsou Přelouč (ČR), Wixcom (USA), Puebla (Mexiko), Changshu (Čína) a Naberezhnye Chelny (Rusko).

Dva body představují závody s výrobou i vývojem. V Rusku je pouze výroba, závod v Jižní Koreji se specializuje naopak pouze na vývoj. Mapa dále zobrazuje lokální pobočky společnosti v Brazílii a Jihoafrické republice. Důvodem vzniku těchto poboček je přiblížení k zákazníkům, mezi které patří například firma Brose.

V současnosti je společnost Kiekert světovým lídrem na trhu s automobilovými zámky s tržním podílem 20 %. V rámci evropského trhu má tržní podíl 35 %, na americkém trhu podíl činí 25 %. Kiekert každoročně zvyšuje podíl i na asijském trhu. V roce 2014 byl tržní podíl na asijském trhu přes 12 %. Společnost Kiekert na celém světě zaměstnává přes 5 100 zaměstnanců. Za svou existenci má na kontě přes 1 200 patentů, mezi nejznámější patří zámky s centrálním zamykáním. Tento vynález z roku 1974 ovlivnil další vývoj trhu automobilových zámek a dnes patří k základní výbavě vozidla. Cílem společnosti je spokojený zákazník. Inovace, kvalita, stabilita a mezinárodní růst. To jsou důvody, proč je společnost předním partnerem pro globální automobilový průmysl. V současné době se zamykací systémy Kiekert nachází u více než padesáti značek automobilů na celém světě. [15]



Obrázek 11 Produkce společnosti dle zákazníků (16)

Na obrázku 11 je uvedena produkce společnosti Kiekert pro jednotlivé zákazníky v roce 2014. Nejvíce zamykacích systémů je dlouhodobě vyráběno pro evropské automobilky VW Group, Daimler a BMW. Významný zákazník pro firmu je také automobilka Ford, pro kterou se vyrábí téměř čtvrtina celkové produkce. V minulém roce se zamykacích systémů nejméně vyrábělo pro zákazníky z Asie, například pro automobilku Geely jen 1 % z celkové produkce. [15]

2.2 Poslání společnosti

„Naším cílem je nejvyšší preciznost u strategického rozhodování a operativních činností. V důsledku soustavných inovací dosahujeme trvale vyšších výkonů. Cílem naší činnosti je zajištění úspěchu našich zákazníků v oblasti kvality a funkčnosti našich výrobků.

Kreativně a s vědomím své odpovědnosti využíváme svou kompetenci ve vývoji a u poradenské činnosti ve prospěch automobilového průmyslu a ve prospěch uživatelů automobilových technologií. Podporujeme automobilový průmysl jako celek a úspěšnost našich zákazníků pomocí řešení vypracovaných na míru.“ [16]

2.3 Principy společnosti

2.3.1 Neustálá orientace na zákazníky

Zákazník stojí vždy ve středu podnikového obchodování. Kiekert působí již řadu let jako vedoucí firma v oblasti technologií, aktivního vývoje a přesné realizace. V oblasti orientace na zákazníky je důležité poskytovat služby, aktivně nabízet výkon týmu, vytvářet prozřetelné nabídky a řešení pro interní i externí zákazníky. Vystupování zástupců firmy může do jisté míry ovlivnit vztah se zákazníkem. Zaměstnanci společnosti Kiekert proto přesvědčivě prezentují hodnoty podniku uvnitř i navenek. Dále je nutné, aby byl zákazník maximálně spokojen. Toho lze docílit chápáním všech potřeb zákazníků a snažit se je maximálně uspokojit. [16]

2.3.2 Orientace na výsledek

Veškeré aktivity společnosti jsou zaměřeny na trvalé dosahování požadovaných výsledků. Těchto lze dosáhnout mnoha faktory. Patří mezi ně stálost, spolupráce, vytváření hodnot a vůle najít řešení. Z hlediska stálosti se podnik snaží vyvíjet řešení a pracovní postupy šetřící zdroje. Spolupráce podporuje kooperaci kolegů, týmů i externích partnerů, kteří se rovněž podílí na dosažení výsledku. Vytváření hodnot se realizuje pravidelnými kontrolami vlastního výkonu a výkonu celého týmu. Jednotlivci také samostatně vyvíjí návrhy na zlepšení efektivity podniku, za což bývají finančně ohodnoceni. Výsledku nelze dosáhnout bez vůle najít vhodné řešení. Zaměstnanci neustále analyzují problémy a vyvíjí efektivní strategie řešení. [16]

2.3.3 Plně odpovědné jednání

Jednání společnosti se vyznačuje kooperativními a komunikativními vztahy v podniku i vůči všem zákazníkům. Pomocí inovací společnost Kiekert vytváří nové impulzy, vyznačuje se také vysokou spolehlivostí při realizaci projektů. [16]

Během jednání je nutné sebevědomí, umění komunikace a spolehlivost. Zástupce při jednání zná své silné stránky, jedná jistě a komunikuje se zákazníky v zájmu podniku. O pracovnících a zákaznících se vyjadřuje uznale a pozitivně. Podporuje tím konstruktivní spolupráci, což může pozitivně ovlivnit jednání. V průběhu komunikace zaměstnanci pečují o kooperativní výměnu informací se zákazníky či kolegy a vyjadřují se v zájmu podniku. Zástupce chápe svůj výkon jako důležitou součást výkonu podniku a je spolehlivým partnerem pro zákazníky a spolupracovníky. [16]

2.3.4 Procesní disciplína

Společnost Kiekert dbá na kvalitu, dodržuje disciplinovaně a s vysokou realizační rychlostí předepsané obchodní procesy, které se snaží neustále zlepšovat. Každý jednotlivec v podniku je odpovědný za celkový výsledek. Aby byla procesní disciplína naplněna, je nutné dodržovat několik zásad. Zaměstnanci musí zaměřovat práci důsledně na definované procesy a kladou vysoké nároky na vlastní výkon i výkon týmu. Dále jsou povinni dodržovat obsahové i časové dohody a stanovovat priority v zájmu podniku. K naplnění adekvátního procesu je nutná přesnost, neustálé zlepšování a efektivita všech pracovníků. Přesnost je technický požadavek, který se musí odrážet v chování vůči všem zákazníkům, proto se musí zadání realizovat spolehlivě a odpovědně. Neustálé zlepšování vytváří procesy pro stabilní a trvalý vývoj, což je jeden z principů podniku. [16]

2.3.5 Kooperativní řízení

Řídící pracovníci všech závodů společnosti Kiekert jsou vzorem všem pracovníkům. Přijímají jasná rozhodnutí, dbají na důvěryhodnou pospolitost a podporují pracovníky v jejich rozvoji. Pro spolupráci zaměstnanců je důležitý týmový duch, který aktivně podporuje dobré pracovní vztahy, povzbuzuje a integruje nápady i názory členů týmu. Chod v pracovním týmu je velice důležitý pro jakýkoliv projekt. Kiekert uplatňuje také koučování, při kterém se vytváří otevřené pracovní klima, aby bylo možné rozvíjet potenciály podniku. V rámci koučování se také aktivně a komplexně diskutuje s pracovníky. [16]

Dobře fungující informační management je nutný k dosažení kooperativního řízení. Informační management rozděluje mezi své pracovníky přímo, včas a v adekvátní kvalitě všechny nezbytné informace. Informuje například o odsouhlasených projektech. Porady i schůzky k předávání informací jsou strukturované tak, aby mohly probíhat z hlediska zdrojů a času efektivně. [16]

Nelze také opomenout odpovědnost řídicích pracovníků při rozhodování, kdy musí dbát na závazky a orientace na cíl. Rozhodovací proces je nutné vytvářet kooperativně a harmonicky. Řídicí pracovníci jsou nabádáni k tomu, aby své pracovníky vedli s odborným i osobním uznáním a byli tak příkladem sociální kompetence. [16]

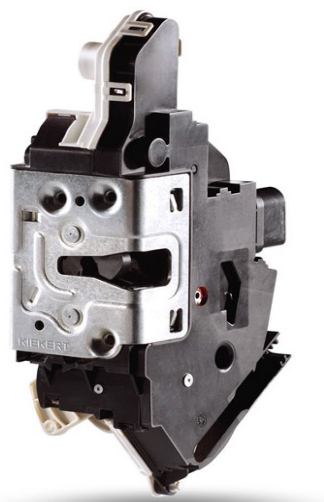
Výše zmíněné principy jsou uvedeny v podnikové brožuře, která je předložena k nastudování každému novému zaměstnanci na řídicí pozici. Cílem je pomoci aktivnímu rozvíjení dialogu při výměně názorů se spolupracovníky, kolegy a nadřízenými. Společnost Kiekert je proslulá podnikavou mentalitou, solidaritou mezi kolegy a dobrým vedením. Tyto vlastnosti, vyznačující charakter společnosti se snaží Kiekert zachovávat a podporovat. Právě z tohoto důvodu byla vypracována brožura obsahující základní principy společnosti.

2.4 Produktové portfolio společnosti

Hlavním produktem společnosti jsou zámky bočních dveří do automobilů. Do produkce Kiekertu také patří zámky zadních dveří, moduly pro zámky, dvevní strikery, pohony do interiéru a řídicí systémy spojené s uzamykáním vozidel.

2.4.1 Zámky bočních dveří

Kiekert nabízí zámky s kvalitní koncepcí i technologií. Vždy se snaží vyhovět zákazníkům, proto má v nabídce desítky druhů zámků. Rozdíly jsou v použitých materiálech, což se odrazí v celkové ceně výrobku. Nabídka zámků je tak vhodná pro každého výrobce automobilů. [15]

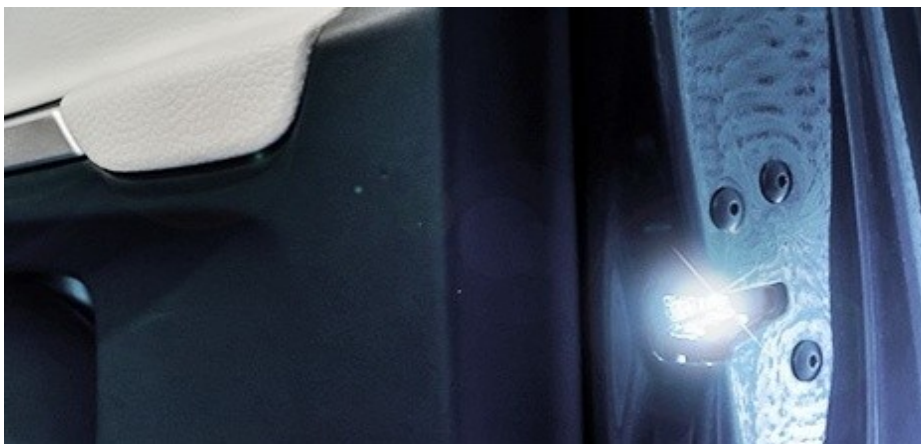


Obrázek 12 Zámek bočních dveří (15)

Obrázek 12 znázorňuje jeden z mnoha typů zámků do bočních dveří. V současné době je zámky ze společnosti Kiekert vybaveno každé páté vozidlo na světě. [15]

Zámky bočních dveří nesou velkou zodpovědnost. Hlavním úkolem je chránit majetek a přispívat k pasivní bezpečnosti. Zámek tedy může snížit riziko pro cestující vozidla v případě nehody. Nelze opomenout i tzv. dětskou pojistku, na kterou je kladen velký důraz. Jestliže je nefunkční dětská pojistka, může dojít ke zranění i smrti. Nově se společnost zaměřila i na aktivní bezpečnost. Cílem je snížit riziko vzniku dopravní nehody. [15]

Připravovanou novinkou je tzv. LED zámek. Jedná se o instalaci výstražných světel přímo do zámku bočních dveří. V minulosti byla výstražná světla situovaná ve spodní části dveří, nově kvůli lepší viditelnosti budou součástí zámku. Inovativní LED zámek znázorněný na obrázku 13 poskytuje větší bezpečnost a spojuje inteligentní architekturu s kompaktním designem. LED zámek může být v budoucnu použit ve všech vozidlech a lze ho vybavit dalšími funkcemi. Dioda bude moci měnit barvy v závislosti na stavu dětské pojistky. V případě aktivované dětské pojistky může dioda svítit zelenou barvou, červeně pokud je deaktivovaná. [15]



Obrázek 13 LED zámek (15)

Důležité u všech typů zámků jsou také akustické vlastnosti při uzavírání nebo aktivaci centrálního zamykání. Mezi první dojmy z vozidla často patří právě akustický a hmatový pocit při otevírání dveří. Z těchto důvodů Kiekert stále vyvíjí nové typy a koncepce zámků, aby rostl její podíl na trhu. [15]

2.4.2 Zámky zadních dveří

Kiekert nabízí optimální řešení pro zákazníky v oblasti zavírání zadních dveří automobilů. Klíčem k úspěchu je moderní platforma zámků do zadních dveří. Pouhým jediným tlačítkem je aktivován zámek, který automaticky pootevře, či zcela otevře zadní dveře automobilu. [15]

Otevírání tímto způsobem má několik výhod, mezi které patří snadná manipulace, otevírání na dálku pomocí ovladače a moderní design zadních dveří, u kterých není zapotřebí žádná vnější rukojeť. Při uzavření zavazadlového prostoru stačí pouze položit dveře do základní polohy, o uzamknutí se postará zámek, který automaticky dveře přitáhne. Uzavření zadní kapoty je díky tomuto systému bezpečnější. Dále se sníží hluk přibližně o 10 dB i v interiéru vozidla a sníží se hmotnost zadních dveří. Kiekert nabízí výrobcům vozidel, stejně jako u zámků bočních dveří, velké množství variant k pokrytí jejich požadavků. [15]

Je zřejmé, že zmíněné vlastnosti zlepšují komfort i design vozidel využívajících těchto zámků. Zámek zadních dveří je znázorněn na obrázku 14. Na obrázku je také vidět i elektrický motor a šroubovice, která se stará o automatické přitáhnutí a uzamknutí zavazadlového prostoru.



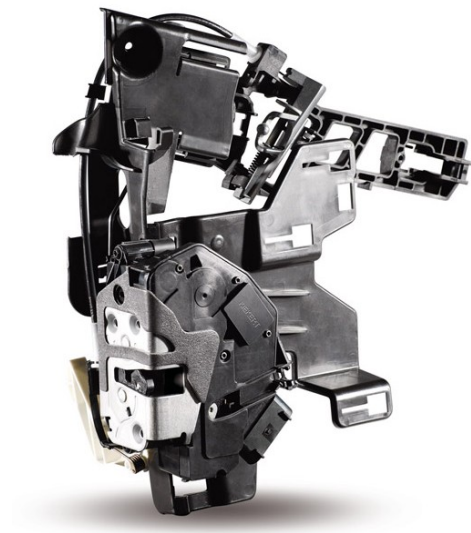
Obrázek 14 Zámek zadních dveří (15)

2.4.3 Moduly pro zámk

Jak již bylo uvedeno, Kiekert je poskytovatel kompletních zamykacích systémů. Z tohoto důvodu přebírá odpovědnost za celý modul, který je umístěný v bočních dveřích. Každý zámek je kompletně smontován, ověřen a důkladně testován. Poté je integrován do modulu, který se jako jeden celek namontuje do bočních dveří vozidel. [15]

Kiekert tímto produktem a následnou integrací zámku do modulu snižuje náročnost montáže vozidla. Pro výrobce vozidel přináší tento integrovaný zamykací systém mnoho výhod. Kiekert provádí 100% testování funkce systému a přebírá tak za něj plnou zodpovědnost. Další výhodou je snížení času montáže u výrobce vozidel přibližně o 60 %. [15]

Výhody jsou způsobená předchozím zkompletováním a přednastavením celého modulu. Díky tomu se výrobcům automobilů sníží náklady spojené s výrobou i logistikou. [15] Obrázek 15 znázorňuje modul, do kterého je integrován zámeček.



Obrázek 15 Modul pro zámeček (15)

2.4.4 Strikery

Na první pohled vypadá striker jako jednoduchý a nepříliš složitý výrobek. Ve skutečnosti je primárně zodpovědný za přesné a bezpečné uzavření vozu. Striker je pevně spojen s karosérií vozidla a slouží jako protikus zámku, díky kterému se dveře mohou uzavřít. [15]



Obrázek 16 Striker (15)

Striker znázorněný na obrázku 16 je velice důležitá součást vozidla a patří mezi tzv. bezpečnostní díly. V Kiekertu z tohoto důvodu odolává testům, jejichž intenzita je stejná jako při testování zámeků. [15]

Tvar tohoto výrobku je individuálně přizpůsoben koncepci zámku. Strikery se vyznačují velmi vysokou pevností v tahu, aby vydržely extrémní podmínky panující v jeho oblasti. Na rozdíl od minulosti se nyní zohledňují akustické vlastnosti i vzhled, což se podílí na celkovém dojmu z vozidla. [15]

2.4.5 Pohony do interiéru

Firma dále nabízí nejrůznější malé pohony využívané v interiéru vozidla. Malé elektromotory byly poprvé použity v roce 1970 u centrálního zamykání vozidla. Kiekert je flexibilní dodavatel pro automobilový průmysl a stále se snaží uspokojit potřeby svých zákazníků vývojem nových pohonů. [15]



Obrázek 17 Pohon do interiéru (15)

Na obrázku 17 lze vidět pohon, který se nyní používá v osobních automobilech k manipulaci loketní opěrky. Výkonnější pohony lze uplatnit k manipulaci opěrky hlavy či sklopení zadní řady sedadel. Automatické sklopení zadní řady sedadel představuje výhody především pro řidiče. Není zapotřebí žádná namáhavá manipulace, pouze stisk tlačítka aktivující elektrický pohon. Výrobcům vozidel se díky tomuto systému naskytla možnost konstruovat zadní sedadla bez zapuštěné rukojeti, která již není nutná. Je zřejmé, že pohony do interiéru umožňují pohodlné nastavení, bezpečné uzamknutí a odemknutí, stejně jako vyšší komfort i bezpečnost ve vozidle. Z těchto důvodů jsou pohony v interiéru stále více oblíbené. [15]

2.4.6 Řídicí systémy spojené s uzamykáním dveří

Kiekert nabízí celou řadu účinných a pohodlných systémů spojených s uzamykáním dveří. Poptávka po těchto systémech má stále vzestupnou tendenci. Příčinou je dlouhodobý vývoj, výrobní zkušenosti a úzká spolupráce se zákazníky z celého světa. [15]

Novinkou je řídicí systém I-move, který po stisknutí tlačítka automaticky odemkne i otevře boční dveře. Následné stisknutí tlačítka vyvolá uzavření a uzamknutí dveří. Systém I-move nabízí vysoký komfort. Není zapotřebí žádná fyzická námaha a eliminuje se také nepříjemný zvuk způsobený mechanickým zavíráním dveří. I-move není striktně určen jako luxusní aplikace. Ocenit ho může široké spektrum uživatelů osobních vozidel. Jedná se zejména o těhotné ženy, děti či osoby se zdravotním omezením. Pro zvýšení pohodlí a bezpečnosti může být I-move napojen na kamerový a senzorový systém ve vozidle. Propojením obou systémů se eliminuje riziko otevření dveří při nechtěném stisknutí aktivačního tlačítka. [15]



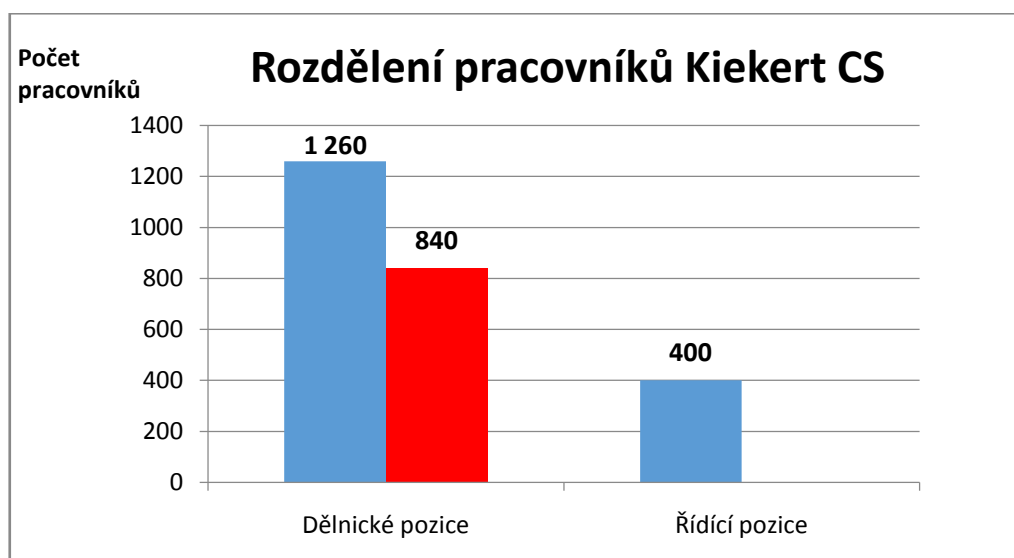
Obrázek 18 Systém pro pohyb bočních posuvných dveří (15)

Kiekert také nabízí systém, který pohybuje v obou směrech bočními posuvnými dveřmi. Rovněž jako u předchozího systému, samozřejmostí je automatické uzamknutí dveří. Obrázek 18 znázorňuje konstrukční provedení tohoto systému. Elektromotor pohybuje přes navíjecí válec s ocelovým lankem, které je spojené s posuvnými dveřmi a tím dochází k jejich otevření i uzavření. Prvním výrobcem automobilů využívající tento systém byl Volkswagen. V současnosti je umístěn také ve vozidle Mercedes Sprinter, kde pohybuje s největšími posuvnými dveřmi na světě. Výhodou tohoto systému je bezpečné a pohodlné otevírání i uzavírání posuvných dveří pouhým stisknutím tlačítka. [15]

2.5 Kiekert CS Přelouč

V Přelouči je největší výrobní závod společnosti Kiekert. Byl založen v roce 1993, kdy desítky zaměstnanců vyráběla elektronické komponenty pro závod Heiligenhaus. Rozvoj závodu v Přelouči nastal v roce 2006, kdy byla vybudována výrobní i logistická hala a přesunuty některé montážní linky z Heiligenhausu. Roku 2008 bylo v Přelouči odstartováno celkem 5 nových výrob, což také přispělo k dalšímu rozvoji tohoto závodu. [16]

Zatím poslední rozšíření závodu nastalo v roce 2014, kdy byla postavená nová výrobní hala. Do haly bylo investováno přibližně 10 mil. Eur a nachází se v ní 6 montážních linek. V současné době se závod v Přelouči skládá z 35 700 m² výrobní plochy, 10 000 m² logistické plochy a 7 800 m² plochy administrativní. Ve výrobní ploše se nachází 26 montážních linek sériové výroby, 6 linek pro střední objemy, 20 linek vyrábějící zámky určené jako náhradní díly a nástrojárna. Do logistické plochy patří prostory určené ke skladování, expedici a příjem materiálů. V Kiekertu CS pracuje aktuálně 2 500 lidí. Z celkového počtu je 2 100 pracovníků v dělnických pozicích, zbylých 400 jsou řídicí pozice. [16]



Obrázek 19 Rozdělení pracovníků Kiekert CS (16)

Sloupcový graf na obrázku 19 ukazuje rozdělení zaměstnanců v Kiekrtu CS. Přibližně 40 % dělnických pozicí jsou zaměstnanci personálních agentur, což je znázorněno sloupcem červené barvy. Agenturní zaměstnanci jsou pro firmu výhodnější z několika důvodů. Hlavní výhodou pro firmu je snížení nákladů na nábor pracovníků, popřípadě na odstupném. Další výhodou je, že agentury mají k dispozici během velice krátké doby desítky až stovky pracovníků, což firma využívá při neočekávaných výkyvech v počtech pracovníků. Jedná se zejména o letní měsíce, popřípadě chřipkové epidemie.

Tabulka 1 Počet vyrobených zámků v Kiekert CS

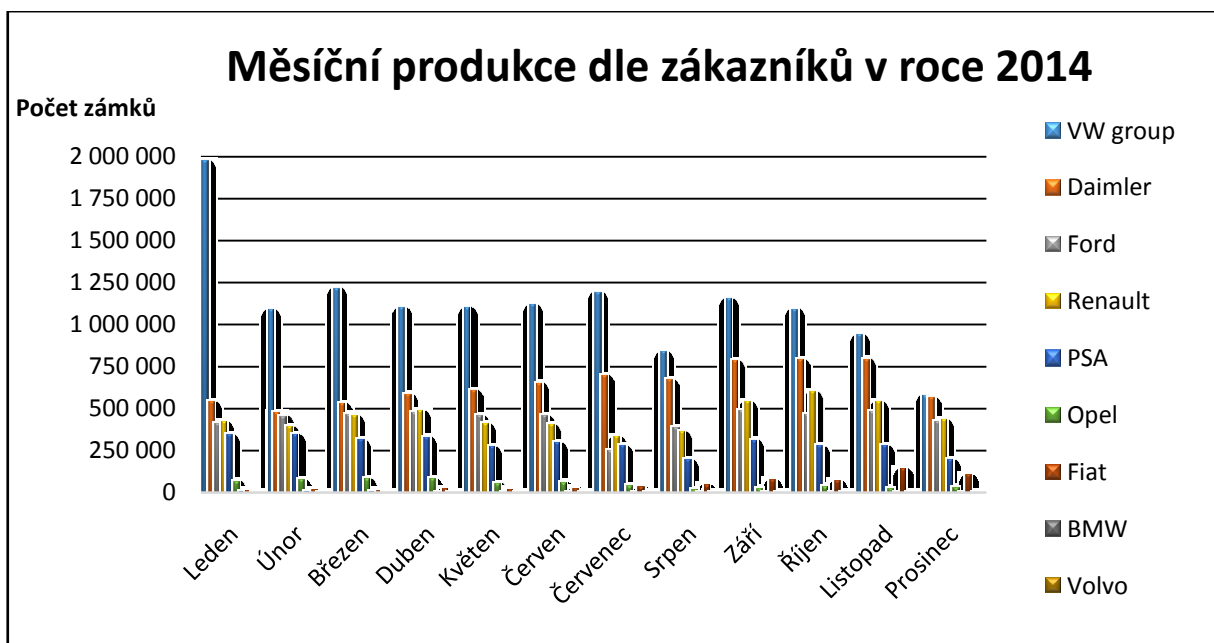
Rok	2012	2013	2014
Počet zámků	22 000 000	25 000 000	33 000 000

Zdroj: 16

Produkce závodu v Přelouči má vzestupnou tendenci, jak demonstruje tabulka 1. Velký nárůst výroby nastal v roce 2014 a to z důvodu výstavby nové výrobní haly.

Do roku 2018 hodlá Kiekert CS zvýšit produkci automobilových zámků o 30 %. Pokud se tento cíl podaří realizovat, produkce bude zhruba 43 mil. zámků. [16]

Na celkových tržbách německé společnosti Kiekert se přeloučský závod podílí zhruba 45 %. Pouze desetina produkce (3,3 mil. zámků) se dodává na tuzemský trh. Většina zámků míří k zákazníkům do celé Evropy, zejména Německa. Velký potenciál pro firmu mají trhy v USA a Číně. [16]



Obrázek 20 Měsíční produkce dle zákazníků v roce 2014 (16)

Produkce závodu Kiekert CS je podrobně znázorněna na obrázku 20. Zákazník s největším odběrem je VW group. Ve všech měsících roku 2014 se pro tohoto zákazníka vyrábělo nejvíce zámků. Nejméně zámků bylo vyrobeno pro zákazníka BMW a Volvo. Sloupcový graf dále znázorňuje pokles produkce v srpnu a prosinci 2014. Důvodem jsou celozávodní dovolené některých výrobců automobilů v době letních prázdnin a Vánoc.

Závod v Přelouči také posiluje své vývojové středisko. V roce 2006 byli ve vývoji zaměstnáni pouze 4 pracovníci. Dnes v tomto středisku pracuje 40 odborníků a počet se má stále navyšovat. Vývojové středisko navrhuje nové zámkové systémy, vyrábí prototypy a následně je testuje.

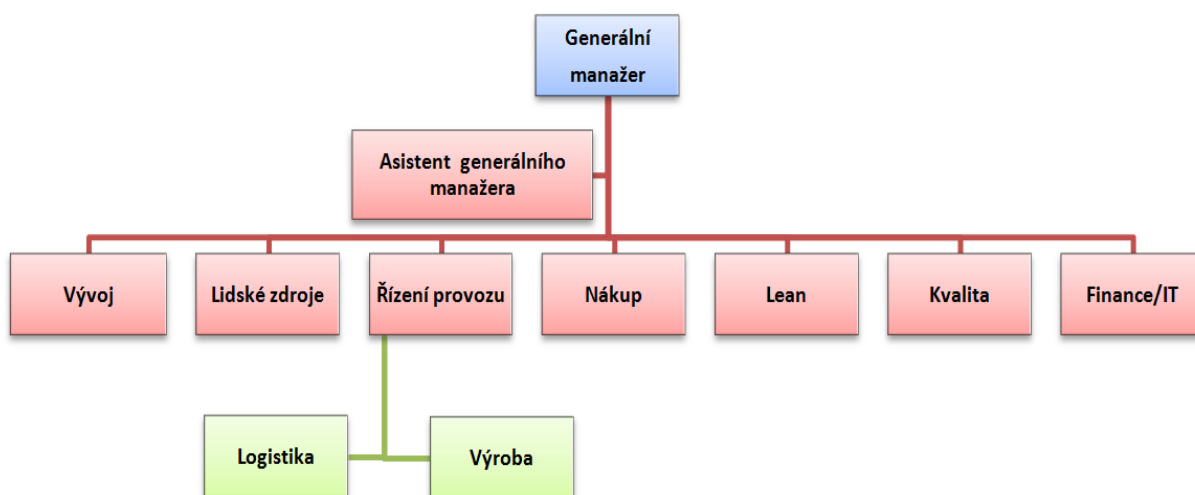
2.5.1 Vize závodu Kiekert CS

„Kiekert CS, Přelouč chce být stálou součástí koncernu Kiekert a podílet se na udržení pozice na trhu v oblasti kvality, služeb a inovací mezinárodního koncernu Kiekert, který je jedním z největších výrobců zámků a zámkových systémů pro automobilový průmysl.

Závod v Přelouči si chce udržet pozici největší dceřiné společnosti koncernu Kiekert a přebírat jednotlivé odpovědnosti. V rámci koncernu chce být závodem, který bude svými procesy, úsilím, spolehlivostí a kvalitou výrobků i služeb příkladem pro ostatní závody koncernu.“ [16]

2.5.2 Organizační struktura Kiekert CS

Závod v Přelouči patří do kategorie velkých firem a využívá funkční organizační strukturu. Zaměstnanci s podobnými úkoly se tak řadí do jednotlivých oddělení. Každé oddělení má jednoho vedoucího, který výsledky a průběh práce sděluje generálnímu řediteli. Tuto pozici v Kiekert CS zastává Lukáš Hlava. Uspořádání jednotlivých oddělení je přehledné a jednoduché. Znázornění organizační struktury je na obrázku 21.



Obrázek 21 Organizační struktura závodu Kiekert CS (16)

Jak je možné vidět na obrázku 21, Kiekert CS se skládá ze sedmi hlavních oddělení. Jelikož cílem práce je nastavení automatického zásobování na montážní linku, což spadá pod oddělení řízení provozu, není nutné analyzovat úkony ostatních hlavních oddělení. Automatické zásobování se týká především logistiky a výroby, z tohoto důvodu budou tato oddělení podrobně analyzována.

2.5.3 Logistika

Logistika je odpovědná za řádné a přesné zpracování zakázek zákazníků, plánování výrobních programů a za veškerý pohyb materiálů i hotových výrobků. Dále zabezpečuje příjem hotových výrobků z výroby a expedici.

Příjem do závodu je započatá cesta materiálu, který dále pokračuje do výroby. Po příjezdu kamionu a přidělení rampy dochází k vykládce. V průběhu vykládky je realizována fyzická kontrola balení a množství palet, které mělo být dodáno. V případě zjištění poškození obalu jsou dané palety vyloženy na odstavnou plochu, kde dochází k porovnání přijatého materiálu s dodacím listem. Při zjištění jakékoliv odchylky je sepsán rozdílový list. V případě poškození materiálu se čeká na rozhodnutí oddělení kvality, zda jsou díly použitelné. Jestliže materiál není použitelný, je důležité zjistit, zda k poškození došlo při přepravě nebo již u dodavatele. Podle toho je požadována úhrada za poškozený materiál od dopravce či dodavatele. V případě rozhodnutí, že jsou díly v pořádku, pracovník z oddělení kvality označí balení značkou OK, připojí podpis a materiál může být po označení interní etiketou určen k uskladnění. Pokud kontrola balení nevykazuje žádné problémy, je také označena interní etiketou a po jejím naskenování uskladněn.

Uskladnění se provádí tak, že manipulační jednotky jsou převezeny z oblasti příjmu na určené místo v blízkosti regálů. Naskenováním interní etikety je ověřena správnost manipulační jednotky určené k uskladnění. To provádí obsluha manipulační techniky příslušného regálového sektoru, která dostane informace ze SAP, na základě kterých zjistí kam příslušnou manipulační jednotku uskladnit. Potvrzení správnosti uložení je provedeno naskenováním čárového kódu skladové lokace umístěného na regálu.

Logistika dále zabezpečuje **výdej materiálu do výroby**. Tento proces bude detailně analyzován v následující podkapitole, protože se úzce pojí se zásobením montážní linky.

V okamžiku zkompletování paletové jednotky hotovými výrobky ve výrobě následuje **příjem hotové výroby do skladu**. Ve výrobě je paletová jednotka opatřena tzv. odhlašovací interní etiketou a odeslána do skladu. Jakmile sklad přijme hotovou výrobu, kontroluje se balení a následně je paleta zapáskována. Po tomto úkonu je paletová jednotka uskladněna do posuvného nebo pevného regálu. Pevný regál sníží dobu manipulace, proto se využívá u výrobků, které budou odeslány zákazníkovi v několika následujících hodinách.

Expedice vytvoří dodací listy a přepravní příkaz, podle kterého vedoucí směny zajistí vyskladnění daného zboží. Paletové jednotky jsou převezeny do prostoru určeného k expedici a následně opatřené zákaznickou etiketou. Tato etiketa se automaticky generuje v systému SAP po naskenování odhlašovací interní etikety. Následně je provedena kontrola, zda se jedná opravdu o zboží určené k expedici.

Kontrola se realizuje pomocí naskenování odhlašovací interní etikety společně se zákaznickou etiketou. Jestliže obě etikety souhlasí, odstraní se interní etiketa a paleta lze nakládat do kamionu.

Na obrázku 22 je znázorněn příklad zákaznické etikety. Konkrétně se jedná o paletovou jednotku určenou pro zákazníka Brose do destinace East London. Jak lze vidět na obrázku, zákazník je uveden v levém horním rohu zákaznické etikety.



Obrázek 22 Zákaznická etiketa (autor)

2.5.4 Výroba

Výroba stejně jako logistika patří do oblasti řízení provozu. V zásadě je odpovědná za procesy výrobního plánování, montáže produktů, kvalifikaci pracovníků ve výrobě a balení produktů. Po montáži zámků se na lince provádí jejich konečná kontrola a následně jsou baleny do manipulačních jednotek, které si určí zákazník.

Výroba má také na starost **plánování výroby**. Úkolem je plánování a domluva určitého počtu pracovníků pro splnění potřeb zákazníků. Cílem je vždy zajistit v rámci hospodářských hledisek plné vytížení personálních zdrojů, které jsou k dispozici, popřípadě včas odhalit potenciály pracovníků a využít je co nejlépe.

Montáž produktů je velice důležitý proces, proto je na něho kladen velký důraz. Veškerý personál pracující na montážní lince je podrobně proškolen. Školení se skládá z teorie, instruktáže a ověření ve výrobě za dohledu školitele. Proces montáže začíná integrací jednotlivých dílů ke konstrukčním skupinám, které jsou kompletovány a vznikne tak hotový produkt. Jak již bylo uvedeno, hotový produkt je zkontrolován, zabalen a připraven k transportu do skladu.

2.6 Zásobování bez automatického zásobování materiálem

Analýza zásobování montážní linky Fiat běžným způsobem (bez automatického zásobování) vyžadovala pozorovat mistra linky a celkový chod na lince několik hodin. Na začátku každé směny je mistr linky povinen zjistit jaké varianty zámků se budou vyrábět. Tyto informace se nachází v systému SAP. Do systému je nutné zadat název linky, což je v případě linky Fiat D67 a zkratku transakce ZC05, která přesměruje do Plánu výroby.

Plán výroby pro den 16. 3. 2015 je uveden na obrázku 23. Mistr linky tak získá přesné informace o tom, co má linka vyrábět. Na obrázku je vidět, že se jedná o několik variant. Každá varianta je přitom odlišná v použitých materiálech. Mistr linky se ve svém zájmu snaží naplánovat pořadí výroby jednotlivých variant tak, aby se co nejméně měnil materiál na jednotlivých pracovištích. V praxi jsou z tohoto důvodu nejprve montované veškeré přední varianty, až poté se přechází na zadní varianty zámků. Jestliže se výroba mění v nelogickém sledu, dochází ke zmatku a zbytečnému zpoždění, což snižuje výkonnost linky.

Plán výroby					
Refresh					
Neúpl.bal.jedn.					
PM v expedici					
PM ve výrobě					
Na materiál					
Ident-Prüfung					
Plán výroby					
Datum: 16.03.2015 Přes.čas 10:26:01					
Linka					
Koneč.term.					
Č.materiálu	Označení	Č.výr.zákaz.	Množství	Neúplná bal.j.	
16.03.2015					
<input type="checkbox"/>	4011602503	TSV Latch FD LH w/Key, Res & CI	C61981-100	4.608	0
<input type="checkbox"/>	4012602503	TSV Latch FD RH w/o Key, Res &	C61980-100	4.608	0
<input type="checkbox"/>	4013602503	TSH Door Latch Asy RD LH CL CAT	C61983-100	4.896	0
<input type="checkbox"/>	4014602503	TSH Latch Asy RD RH CL CAT 2	C61982-100	4.896	0
<input type="checkbox"/>	1P4011602503	TSV Latch FD LH w/Key, Res & CI	00520283830	1.800	23
<input type="checkbox"/>	1P4012602503	TSV Latch FD RH w/o Key, Res &	00520283820	1.800	12
<input type="checkbox"/>	1P4013602503	TSH Door Latch Asy RD LH CL CAT	00520283850	1.800	10
<input type="checkbox"/>	1P4014602503	TSH Latch Asy RD RH CL CAT 2	00520283840	1.800	0
Celk.výrobní množství				26208	
18.03.2015					
<input type="checkbox"/>	2P4110117101	SH Schloßhalter	00533299130	23100	0
Celk.výrobní množství				23100	

Obrázek 23 Plán výroby (17)

Poté, co mistr linky zanalyzoval plán výroby a navrhl pořadí jednotlivých variant, musí získat informace týkající se použitých materiálů ve vybraných variantách. K získání těchto informací slouží kusovník (Stücklist).

Na obrázku 24 je znázorněn kusovník pro variantu zámku 4011602503. Kusovník dále informuje o množství jednotlivých materiálů umístěných v regálech na lince i množství ve skladu. Mistr linky je povinen překontrolovat, zda materiál umístěný na lince bude dostatečný pro výrobu 4 600 zámků zmíněné varianty. Jestliže je některého materiálu podle systému SAP na lince málo, mistr linky pověří manipulanta, aby překontroloval množství materiálu v regálu. V některých případech totiž nemusí přesně odpovídat množství v systému skutečnému množství v regálech. Tento nežádoucí stav je způsoben nesprávným odepisováním vadných dílů. Podle firemních předpisů je nutné odepsat ze systému veškerý materiál určený ke šrotování. Ve skutečnosti se především malé díly jako například pružiny pokaždé neodepisují. Vizuální kontrola množství materiálu manipulatem je opatření, aby nedošlo k zastavení linky z důvodu nedostatku materiálu. Mistr linky má za úkol po získání informací od manipulanta objednat ze skladu potřebný materiál. Objednávka se realizuje manuálně pomocí systému SAP, konkrétně přes kusovník. Těmito činnostmi stráví mistr linky za směnu podle měření přibližně 10 minut a manipulant 8 minut.

Nové zásoby materiálu				
Alle markieren		Alle Markierungen löschen		Block markieren
TB k materiálu		4011602503		
TSV Latch FD LH w/Key, Res & CL switch				
Ks	Č. materiál.	Označení	Stav na lince	požadavek
		ve zpracování ZL		
			2.915	
1	4153602501	ALH Lever Release Complete FS	6.389	4608
1	4201602500	IBH Lever I/S Operating Front	5.096	4608
1	4203602500	BTH Operating Lever Failsafe L	4.598	4608
1	4211602500	ABH Lever O/S Operating LH	6.375	4608
1	4213602501	ULH Lever Failsafe LH	7.360	4608
1	4231602500	AVH Aussenverriegelungshebel L	6.895	4608
1	4277602500	SCP Frameplate GL1 LH	5.869	4608
1	4300117101	KLH Kupplungshebel	17.081	4608
1	4400118402	STD Bearing I/S Locking Lever	5.830	4608

Obrázek 24 Kusovník (17)

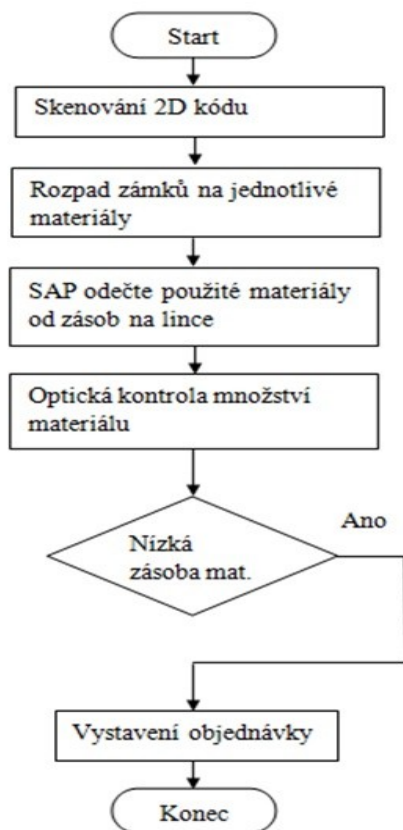
V okamžiku, kdy je paletová jednotka hotových zámků kompletní, mistr linky naskenuje 2D kódy a tím paletu tzv. odhlásí. Díky této činnosti je do SAP přesunuta informace o vyrobení kompletní palety, což je 288 zámků. Systém poté rozloží těchto 288 zámků na jednotlivé materiály.

Použité materiály SAP následně odečítá z databáze a sníží se tak systémově množství materiálů uskladněných na lince. Tyto kódy jsou umístěny na manipulační jednotce, jak znázorňuje obrázek 25. V pravém horním rohu obrázku je červeně zvýrazněn detail 2D kódu.



Obrázek 25 Pozice 2D kódu na balení (autor)

Mistr linky tedy musí během směny kontrolovat množství jednotlivých materiálů podle SAP a v případě nedostatku vystavit objednávku do skladu. Vývojový diagram odhlašování materiálu je znázorněn na obrázku 26. Vývojový diagram popisuje průběh odhlašování materiálu.

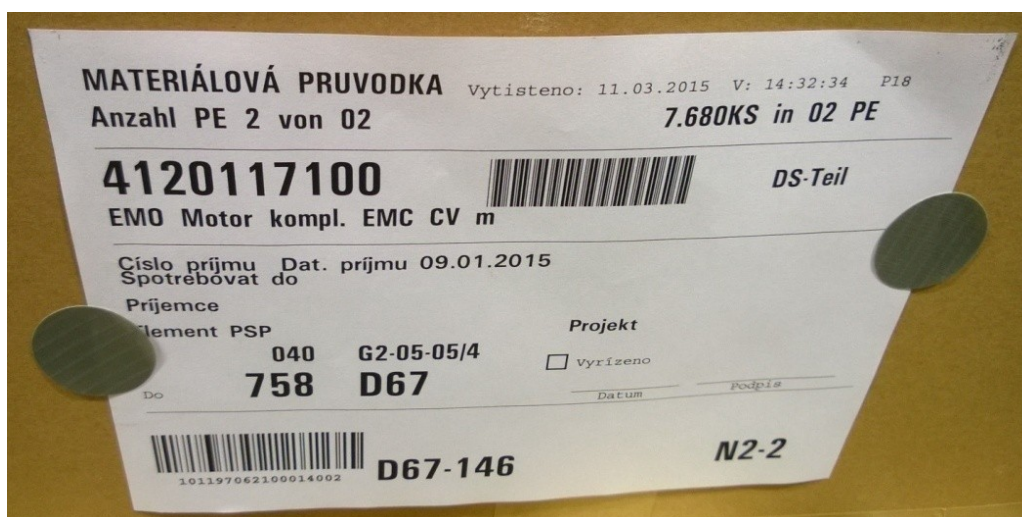


Obrázek 26 Vývojový diagram odhlašování materiálu (autor)

Na základě objednávky je realizován výdej materiálu do výroby. V okamžiku, kdy mistr linky odešle objednávku, je generován přepravní příkaz v SAP. Skladníkovi se poté na skeneru zobrazí informace o vyskladnění manipulační jednotky. K ověření správnosti vyskladněné palety, je nutné načíst interní etiketu, na základě které může být výrobní materiál převezen na předávací místo. Z tohoto místa je obsluhou pomocí vysokozdvížného vozíku přemístěn do výdejního místa. Naskenováním interní etikety je v systému SAP uvolněna skladová lokace, ze které se materiál vyskladnil.

Na předávacím místě se realizuje vychystávání požadovaného množství materiálu, které si výroba objednala. Do výroby je podle požadavku odeslána celá paleta jednoho materiálu nebo různé materiály v jednotlivých přepravkách, které se poté umístí na paletu. Přepravní prostředek s požadovaným materiálem je označen interní materiálovou průvodkou.

Příklad materiálové průvodky je na obrázku 27. Jak lze vidět, průvodka obsahuje místo doručení a informace o materiálu. Popisuje množství materiálu, datum přijetí materiálu na sklad i přesný čas tisku této průvodky. Jestliže je odeslána do výroby kompletní paleta jednoho materiálu, označí se materiálovou průvodkou ze dvou stran. V případě odeslání různých materiálů, je materiálovou průvodkou označena každá přepravka. Takto označené přepravní prostředky jsou odeslány do výroby.



Obrázek 27 Materiálová průvodka (autor)

Každé naskenování etikety je propojeno se systémem SAP, který automaticky upravuje množství materiálu ve skladu. Každý uživatel systému má tak k dispozici informace týkající se pohybu materiálu včetně jeho množství a přesných časů, kdy naskenování proběhlo.

Způsob přemístění materiálu na konkrétní linku je odvozen od množství, důležitosti dodání materiálu, ale i výrobní hale. Montážní linka Fiat je umístěna ve výrobní hale N2, která je zásobována materiálem pomocí výtahu a zásobovacího vláčku zobrazeného na obrázku 28. Tyto dopravní prostředky závod Kiekert CS využívá od července roku 2014.



Obrázek 28 Zásobovací vláček (autor)

Veškeré objednávky materiálu se řídí principem FIFO. To znamená, že materiál, který do skladu vstupuje jako první, také musí být jako první vyskladněn. Každá objednávka má přidělený status, který představuje důležitost vyskladnění a transportu na příslušnou linku. Při objednání materiálu si mistr linky může vybrat jednu ze třech možností. Status 00 představuje položky, které jsou naléhavé a transport na linku by měl být co nejrychlejší. Pod statutem 05 jsou položky vyskladňované průběžně a položky označené statutem 10 jsou ty, s nimiž není nutné příliš spěchat. V případě potřeby jsou položky označené statutem 00 upřednostněné před položkami se statutem 10.

3 Návrh a implementace systému automatického zásobování

Další kapitola této práce se zabývá vyhodnocením analytické části, podle které je sestaven návrh automatického zásobování materiálem pro montážní linku Fiat. Následuje dílčí kapitola s ABC a XYZ analýza všech materiálů. Na základě těchto analýz se rozhodne, jaké materiály budou do nového systému zahrnuty. V této části jsou také uvedeny výpočty minimální zásoby, signálního stavu zásob a maximální zásoby vybraných materiálů. Závěrečná dílčí kapitola popisuje implementaci do systému SAP.

3.1 Důvody pro zavedení automatického zásobování

Na základě analýzy zásobování vyplynulo několik skutečností, které zbytečně prodlužují procesy a závod zatěžují také po finanční stránce. Podle autorova názoru nastavení automatického zásobování přispěje k vyřešení zmíněných problémů. V případě klasického zásobování mohou nastat vážné problémy spojené především s nedostatkem materiálu. Tato podkapitola obsahuje hlavní důvody, proč nastavit automatické zásobování.

3.1.1 Vysoké riziko pozdě odeslané objednávky do skladu

Jak již bylo uvedeno, veškeré objednávky materiálů ze skladu má na starost mistr linky, který může snadno udělat chybu. Chyba spojená s objednáním materiálu může mít fatální následky v podobě zastavení výroby. Mistr linky v některých případech může přehlédnout hodnotu vyjadřující množství určitého materiálu a odešle objednávku pozdě. Tato situace ve skutečnosti není výjimečná, protože každý zámeček obsahuje přibližně 40 materiálů a k přehlédnutí hodnoty stačí chvilka nepozornosti. V případě, že nastane situace, kdy množství materiálu odpovídá přibližně dvěma hodinám výroby, je zapotřebí co nejdříve zajistit dodávku daného materiálu. Mistr linky v této situaci použije informace ze systému SAP, konkrétně transakci ZL32. Tato transakce podává informace o toku všech materiálů v závodu. Poloha materiálu včetně přesných časů je zjištěna díky průběžnému skenování kódů ve skladu. Mistr linky tak zjistí přesný čas, kdy skladník obdržel pokyn k vyskladnění materiálu i čas, kdy materiál opustil prostory skladu.

Jestliže objednávka teprve dorazila do skladu, pravděpodobně bude materiál na montážní linku přepraven přibližně za 4 hodiny. Ve zmíněném čase jsou zahrnuty logistické činnosti vyskladnění, výdej do výroby a transport materiálu na montážní linku. Časový limit, během kterého sklad od objednávky musí zajistit přesun požadovaného materiálu na montážní linku, je poměrně vysoký. Tato skutečnost je způsobena přetížením skladu a vysokému vytížení všech pracovníků.

Hrozí-li riziko, že materiál nebude včas na montážní lince a tím dojde k zastavení výroby, mistr linky má za úkol materiál obstarat. V takové situaci opět slouží systém SAP. Pomocí transakce LS24 lze vypátrat podle interního čísla materiálu, kde všude se materiál vyskytuje. Některé materiály jsou používány na více linkách. V případě zámku Fiat jsou některé materiály totožné s těmi, které jsou používány u zámku Daimler GL1. Jedná se například o materiál s interním číslem 4231602500, což je vnější uzavírací páka, tzv. AVH. Jestliže na montážní lince Daimler GL1 je dostatek materiálu AVH, lze si po domluvě materiál vypůjčit. Mistr linky pověří manipulanta, který materiál vyzvedne a přemístí. Mistr následně musí kontaktovat disponenta linky Fiat, aby systémově vyřídil vypůjčení materiálu z jiné linky.

Zásoby materiálu

Č. skladu 40 Kiekert CS Přelouč
Materiál 4515120801 PUR Puffer
Závod 0044

Zásoby materiálu

Typ Skl. místo	KZ	Zv	BU	BV	Celk. zásoba	Disp. zásoba	ZMJ	Datum	PM	Číslo PM	Posl. Pohyb	Čas	Sklad. jednot.
Skł. Šarže	NV	IA	AU	AV	Zásoba k uskl. Zás. k vyskladnění	Č. osvědč.	Čsk						
758 D67					106.063	106.063	KS	06.10.2013		82897404	23.02.2015	13:01:09	
40					0	0			40				
050 H2-40-17		K			50.000	50.000	KS	13.02.2015		83248235	14.02.2015	00:18:47	1003826096
40					0	0			40				
050 H2-40-19		K			100.000	100.000	KS	13.02.2015		83248235	14.02.2015	00:19:10	1003826095
40					0	0			40				
*					256.063		KS						

Obrázek 29 Transakce LS24 (17)

Na obrázku 29 je uveden příklad při hledání materiálu 4515120801 tzv. PUR Puffer. Tento materiál se používá jen na montážní lince Fiat D67 a z tohoto důvodu je umístěn pouze na této montážní lince a ve skladu. Jestliže nastane problém spojený právě s tímto materiálem, mistr linky musí kontaktovat sklad a pokusit se získat materiál co nejdříve.

3.1.2 Vysoké množství zásob přímo na lince

Před zavedením automatického zásobování materiálem je na lince D67 umístěno 13 policových regálů a 3 spádové regály s válečkovými dráhami. Veškeré regály jsou zcela naplněné materiálem. Hlavním důvodem tohoto nežádoucího stavu je fakt, že mistr linky i manipulant chce mít jistotu a dostatek všech materiálů. Většinou se objedná jedna velká dodávka materiálu, než aby se množství rozložilo do více objednávek.

Jelikož mistr linky i manipulanti jsou pracovníky výroby, nemají příliš znalostí z logistiky a nevědomky tak záводу zvyšují náklady na udržování zásob, především náklady na kapitál a riziko znehodnocení zásob.

Po zavedení automatického zásobování se dá předpokládat, že v regálech se uvolní alespoň třetina současného stavu zásob. Touto změnou se sníží náklady na udržování zásob a počet regálů se může snížit.

3.1.3 Velký zábor skladové plochy na lince

Jak již bylo řečeno, se zavedením automatického zásobování se sníží počet regálů. Plocha linky D67 se díky tomu může snížit přibližně o 2 m² a lze ji využít efektivněji. V případě, že by všechny čtyři linky umístěné v 1. patře haly N2 ušetřily díky automatickému zásobování 2 m², mohla by zde vzniknout krátká linka pro montáž malých produktů.

3.2 Základní pravidla pro fungování systému automatického zásobování

Podmínkou správného fungování systému automatického zásobování je dodržení několika základních pravidel. Tyto pravidla jsou blíže popsána v této podkapitole.

3.2.1 Správný kusovník

Ke správné funkci automatického zásobování je nutné, aby bylo dodrženo několik základních pravidel. Velice důležité je, aby kusovník v systému SAP obsahoval přesně ty materiály, ze kterých se jednotlivé zámky skládají. Chybné informace mohou nastat u nových variant zámků, které jsou vyráběny ve zkušebním provozu. Jestliže se automatické zásobování nastavuje pro linku se sériovou výrobou, kusovník je určitě správně sestaven.

3.2.2 Pravidelné odhlašování materiálu

Dalším pravidlem je správné odhlašování materiálů. Tato činnost již byla popsána, avšak ne z tohoto pohledu. Důležité tedy je, aby mistr linky bezprostředně po zkompletování paletové jednotky hotových zámků naskenoval 2D kódy. Do systému SAP se tak přenesou data o počtu vyrobených zámků a všech použitých materiálů. Jestliže se tato činnost zanedbá, SAP nebude odečítat již spotřebovaný materiál. V takovém případě se množství materiálu v systému SAP nemění, ale ve skutečnosti se zásoby materiálů na lince stále snižují. Pro správnou funkci automatického zásobování je stěžejní, aby se systémové množství také snižovalo, jinak nedojde k automatické generaci objednávky materiálu a hrozí zastavení výroby.

3.2.3 Čistota na lince

Důležité je udržovat čistotu na celé lince. Během výroby i manipulace s materiálem dochází občas k jeho znehodnocení. Znehodnocený materiál kvůli poškození či kontaktu s podlahou musí být bezprostředně uklizen do červeného boxu, který je umístěn na každém pracovišti a slouží pro materiál určený k odepsání. Pracovníci SPC průběžně během směny vyprázdní tyto boxy a následně veškerý materiál v SAP odepíší. Pracovníci SPC odepisují i podsestavy či hotové zámky, které jsou nefunkční. Odepsáním se rovněž jako u odhlašování sníží systémové množství materiálů v SAP, což je nezbytné pro funkci automatického zásobování.

3.3 Výpočet optimálních časů a množství materiálů

Před samotnými výpočty je nutné obstarat podklady, které jsou velice důležité pro správnost výsledků. Základním podkladem je například seznam materiálů, které obsahují všechny varianty zámků, které se montují na lince D67. Postup hledání všech podkladů i samotných výpočtů je uveden v této podkapitole.

3.3.1 Seznam materiálů používaných na montážní lince Fiat

Jak již bylo uvedeno, tyto informace jsou základní a pokud by došlo k chybě již v tomto úvodním kroku, nefungovalo by automatické zásobování správně. Po konzultaci s mistrem linky ohledně všech variant zámků, které jsou montovány na lince Fiat, se vyhledají další informace pomocí SAP. Přes kusovník se zjistí materiály včetně interních čísel, všech variant zámků z montážní linky Fiat. Po zjištění těchto informací se vytvoří tabulka, aby bylo možné přehledně zpracovat další potřebné informace. Tato tabulka je uvedena v příloze A.

3.3.2 ABC a XYZ analýza

Před samotným výpočtem minimálního a signálního stavu zásob je vhodné použít ABC analýzu zásob. Na základě analýzy ABC a XYZ získáme informace, podle kterých se rozhodne o případném vyřazení některého materiálu z automatického zásobování. V tabulce 2 jsou uvedeny limity pro ABC analýzu.

Tabulka 2 Limity pro ABC analýzu

Kategorie A	$\leq 30 \%$
Kategorie B	$> 30 \%$ až $< 95 \%$
Kategorie C	$\geq 95 \%$

Zdroj: autor

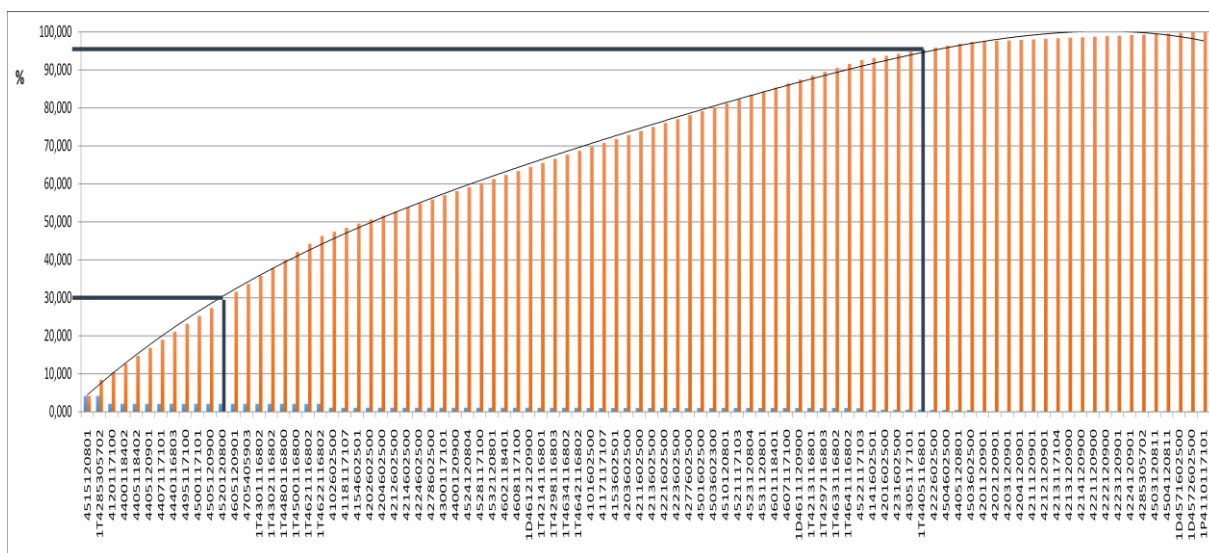
Poté co autor navrhl limity pro ABC analýzu, následuje detailní rozbor výroby. Během pracovního týdne montážní linka Fiat (v jednosměnném režimu) vyprodukuje přibližně 15 000 zámků. Pro zjednodušení se veškeré použité materiály v těchto zámcích uvedou do tabulkového procesoru Excel.

Tabulka 3 Podklady pro ABC analýz

Číslo	Název materiálu	Četnost použitých dílů	Použití v %	Kumulované použití v %
4515120801	PUR Puffer	30 000	4,211	4,211
1T4285305702	ASG Anschlagplatte ZV	30 000	4,211	8,422
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	15 000	2,106	10,528
4400118402	STD Bearing I/S Lock (IVH)	15 000	2,106	12,633
4405118402	STD Stuffendorn IBH	15 000	2,106	14,739
4405120901	HUL Hülse BTH	15 000	2,106	16,844
4407117101	STD Stufendorn - KLH	15 000	2,106	18,950

Zdroj: autor

V tabulce 3 je uvedena část použitých materiálů seřazených sestupně podle četnosti použití během sledovaného týdne. V tabulce je dále uvedeno použití v procentech a kumulované použití v procentech, podle kterého se na základě limitů z tabulky 2 bude přiřazovat určitá kategorie.



Obrázek 30 ABC analýza materiálů (autor)

Sloupcový graf ABC analýzy je uveden na obrázku 30. Kumulované použití v procentech znázorněné oranžovými sloupci sloužilo k přiřazení materiálů do různých kategorií. Tmavě modré sloupce znázorňují hranice mezi kategoriemi. Přehledné uspořádání všech materiálů včetně přiřazených kategorií je uveden v příloze B.

Rozbor používaných materiálů také informuje o pravidelnosti spotřeby. Jelikož se jedná o sériovou výrobu, spotřeba materiálů je ve většině případů pravidelná. Z pohledu XYZ analýzy lze do kategorie s pravidelnou spotřebou X řadit materiály, jejichž spotřeba byla nad 15 000 kusů. Méně pravidelnou spotřebu měly materiály, které se nevyskytují ve všech variantách zámků. Tyto materiály proto patří do kategorie Y. Zcela nepravidelnou spotřebu měly materiály použité u tzv. amerických variant zámků. Tyto zámky jsou určené pro americký trh a výroba je velice nepravidelná. Z tohoto důvodu patří do kategorie Z. Kompletní XYZ analýza je znázorněna v příloze B.

Na základě výsledků z ABC a XYZ analýzy bylo podle autora pro automatické zásobování vhodné vybrat materiály s kombinací AX, BY a CY. Konkrétně se jedná o 73 materiálů, jejichž seznam je uveden v příloze C. Materiály uvedené v příloze C musely být dále analyzovány z důvodu zjištění dalších informací.

3.3.3 Informace o manipulačních jednotkách materiálů

Mezi potřebné informace patří druhy manipulačních jednotek, ve kterých jsou uskladněny vybrané materiály. Důležitá je také informace, kolik kusů materiálu obsahuje každá manipulační jednotka. K získání těchto informací se využije transakce ZLPA v SAP. Po zadání interního čísla materiálu jsou k dispozici potřebné informace. Na obrázku 31 je příklad vyhledávání manipulační jednotky pro materiál DRF s interním číslem 4101602500.

The screenshot shows the SAP transaction 'Zentrale Transaktion Packvorschriften'. It features a table with three rows for data entry:

Zentrale Transaktion Packvorschriften			
Závod	0044	Do	<input type="text"/>
Dodavatel	<input type="text"/>	Do	<input type="text"/>
Materiál	4101602500	Do	<input type="text"/>

Each 'Do' field has a yellow arrow button to its right. The '0044' value in the 'Závod' field is highlighted with a red box.

Obrázek 31 Transakce ZLPA (17)

Po potvrzení interního čísla materiálu a skladu v Přelouči, což je číslo 0044, se otevře kopie balícího předpisu, ze kterého lze zjistit rozměry manipulační jednotky, počet kusů i hmotnost. U vybraného materiálu se tedy jedná o přepravku KLT s délkou 400 mm, šířkou 300 mm a výškou 140 mm. Tato přepravka obsahuje 350 kusů a její hmotnost činí 14,9 kg.

Na obrázku 32 je znázorněna část balicího předpisu, který je nutný ke zjištění základních informací. Kompletní balicí předpis je uveden v příloze D.

6) Verpackungsdetails		€/ pc.
1	Leerguttyp / -nummer	L4314
2	Länge (mm)	400
3	Breite (mm)	300
4	Höhe (mm)	140
5	Füllmenge	350
6	Tara (kg)	1,6
7	Stückgewicht (kg)	0,038
8	Bruttogewicht (max. 15 kg)	14,9
9	Palette Typ / Nummer	Euro-Palette
10	Abschlussdeckel Typ / Nummer	Deckel 1208

Obrázek 32 Informace z balicího předpisu (17)

Informace ohledně manipulační jednotky je nutné zjistit pro všechny materiály. Během hledání těchto informací lze zjistit, že materiály jsou skladovány v KLT přepravkách nebo kartonových krabicích. Rozměry KLT přepravek jsou uvedeny v tabulce 4. Kartonové krabice mají mnoho rozměrů, proto nejsou podrobně popsány.

Tabulka 4 Rozměry použitých přepravek

Výrobní označení KLT	Délka x šířka x výška (mm)
L4314	400 x 300 x 140
L4328	400 x 300 x 280
L6414	600 x 400 x 140
L6428	600 x 400 x 280

Zdroj: autor

3.3.4 Seznam mazaných materiálů

Jelikož zámek bočních dveří v sobě obsahuje mechanismus složený z několika ocelových i plastových součástí, je nutné na některé materiály nanést tenký film maziva. Mazání materiálů realizují manipulanti přímo na montážní lince. Z pohledu automatického zásobování je důležité si uvědomit, že mazaný materiál se dostane o několik minut později do zásobníků na lince. Zpoždění je způsobené častější manipulací a mazáním na mazacím pracovišti.

Na obrázku 33 je fotografie mazacího pracoviště, díky kterému se podle pozorování mazaný materiál zdrží na lince přibližně o 30 minut. Seznam materiálů, které musí podstoupit proces mazání, je uveden v pracovním postupu mazacího pracoviště. Materiály určené k mazání si autor musel poznamenat. V případě, že mazané díly patří do seznamu materiálů navržených k automatickému zásobování, je nutné pro ně stanovit při výpočtech časovou rezervu pro mazání.



Obrázek 33 Mazací pracoviště (autor)

3.3.5 Seznam materiálů použitých více než jednou

Některé zámky z produkce závodu Kiekert CS v sobě obsahují jeden materiál více než jedenkrát. Například zámek GL2 pro zákazníka Daimler obsahuje sedm totožných šroubů. Pokud nastane tato situace, musí se zohlednit při výpočtu velikosti zásob. Zda je materiál použit v zámku více než jednou je uvedeno v technické dokumentaci konkrétního zámku. Zámky montované na lince Fiat obsahují v sobě dvakrát pouze materiál 4515120801 PUR Puffer a 1T4285305702 ASG Anschlagplatte ZV.

3.3.6 Výpočty optimálních časů a množství materiálů

Výpočet optimálních časů a množství materiálů je velice důležitý pro správnost funkce automatického zásobování. Na základě předchozích informací lze převést zjištěná data pro rychlejší výpočty a přehlednost do tabulkového procesoru Excel. Výpočty byly konzultovány s odborníky, kteří mají na starost tok materiálů. Na schůzce byly předloženy autorem naměřené hodnoty a zjištěné informace.

Po schválení dosud zjištěných informací následoval výpočet **minimální zásoby**. V tomto případě se neuvažuje strategická ani technologická zásoba. Důvodem je krátká vzdálenost mezi skladem a montážní linkou. Minimální zásoba je tak rovna pojistné zásobě a má za úkol zachytit náhodné výkyvy v množství materiálu. Tyto výkyvy mohou nastat nejčastěji opožděním dodávky materiálu. K výpočtu minimální zásoby byl použit následující vzorec. [18] [19]

$$MZ = PL_{1h} \times (T_r + T_v + T_m) \text{ [ks]} \quad (1)$$

kde:

MZ...minimální zásoba [ks]

PL_{1h}...produkce linky za 1 hodinu [ks]

T_r...časová rezerva [h]

T_v...časová rezerva pro vyskladnění materiálu a transport [h]

T_m...časová rezerva pro mazání materiálu [h]

Pro názornost je uveden výpočet minimální zásoby pro materiál DRF s interním číslem 4101602500. Časová rezerva je pro všechny materiály stanovena na 0,5 hodiny. Sklad má časovou rezervu na vyskladnění a transport 4 hodiny. Materiál 4101602500 není podle pracovního postupu mazán, proto časová rezerva pro tento úkon bude mít v tomto případě nulovou hodnotu. Důležité je také uvést, že linky Fiat vyprodukuje 387 zámků za 1 hodinu.

$$MZ_{DRF} = 387 \times (0,5 + 4 + 0)$$

$$MZ_{DRF} = 1\,741,5 \text{ ks}$$

Podle výpočtu je pro materiál DRF velikost minimální zásoby 1 741,5 kusů. Pro zjednodušení vyskladnění jsou výsledky zaokrouhlené na celé stovky nahoru. Po zaokrouhlení je tak minimální zásoba pro zmíněný materiál 1 800 kusů.

Jestliže nastane situace, že některý materiál je v zámku obsažen více než jednou, minimální zásoba je vynásobena počtem výskytu v zámku. Podle technického výkresu varianty zámků Fiat obsahují více než jednou dva materiály. U materiálů s interním číslem 4515120801 a 1T4285305702 byla minimální zásoba vynásobena dvěma. Minimální zásobu bylo nutné vypočítat pro všechny materiály zařazené do automatického zásobování.

Pro zjednodušení i přehlednost autor použil tabulkový procesor Excel. Na obrázku 34 je znázorněna funkce, pomocí které byla vypočítána minimální zásoba pro všechny materiály.

Rezerva (h)	Rezerva sklad (h)	Rez. Mazání (h)	Výkon linky ks/h	Velikosti vypočítaných zásob			Zásoba na hod.
0,5	4	0,5	387	MZ	SSZ	MaxZ	
Mazání ano=1	Kusů v zámku	Manipul. Jednotka					
		KLT/Kart	Množství v MJ				
1 =ZAOKR.NAHORU(\$H\$4*((\$E\$4+\$F\$4+\$G\$4*\$E7*\$F7);100)							

Obrázek 34 Funkce pro výpočet minimální zásoby (autor)

Dále bylo nutné vypočítat **signální stav zásoby**, při které SAP bude generovat objednávku materiálu. Podmínkou je, aby dodávka přišla na sklad nejpozději v okamžik, kdy se skutečná zásoba bude rovnat hodnotě minimální zásoby. Další podmínkou při výpočtu je, aby vychystávané množství materiálu pokrylo 8 hodin produkce linky. Signální stav zásob lze vypočítat podle následujících vzorců. [18]

$$PVMJ = \frac{PL_s}{MM_{mj}} \text{ [ks]} \quad (2)$$

kde:

PVMJ...Počet vyskladněných manipulačních jednotek [ks]

PL_s...Produkce linky za směnu [ks]

MM_{mj}...Množství materiálu v manipulační jednotce [ks]

Podle vzorce 2 se vypočítá, kolik manipulačních jednotek při daných kritériích by měl sklad odeslat do výroby. Jako příklad je opět vybrán materiál DRF. Tento materiál je dodáván v přepravce L4314 po 350 kusech. Nutné je uvést, že linka Fiat produkuje za jednu směnu (8 hodin) 3 096 zámků. [18]

$$PVMJ_{DRF} = \frac{3\,096}{350}$$

$$PVMJ_{DRF} = 8,846 \text{ ks}$$

Výpočet informuje o počtu přepravek L4314 s materiálem DRF, které by měl sklad odeslat do výroby. Materiál se však do výroby odesílá pouze v kompletní manipulační přepravní jednotce. Z tohoto důvodu je nutné výsledek zaokrouhlit na celé číslo nahoru.

Jelikož sklad v Kiekert CS v budoucnu uvede do provozu tzv. miniload, který vyskladňuje pouze sudé násobky přepravek KLT (kromě L6428), bylo nutné zaokrouhlit výsledek na celé sudé číslo směrem nahoru. V případě materiálu DRF byl zaokrouhlen výsledek na 10 manipulačních jednotek. Velikost přesného signálního stavu zásob se spočítá dle vzorce 3. [18]

$$SSZ = PVMJ \times MM_{mj} \text{ [ks]} \quad (3)$$

kde:

SSZ...signální stav zásob [ks]

PVMJ...počet vyskladněných manipulačních jednotek [ks]

MM_{mj}...množství materiálu v manipulační jednotce [ks]

Signální stav zásoby materiálu DRF je uveden v následujícím vzorci. Výsledek informuje o skutečnosti, že jakmile stav zásoby materiálu DRF bude mít hodnotu nižší nebo rovnou 3 500 kusů, SAP automaticky odešle objednávku do skladu.

$$SSZ_{DRF} = 10 \times 350$$

$$SSZ_{DRF} = 3\,500 \text{ ks}$$

Další hodnotu, kterou bylo nutné vypočítat pro zjištění kapacit je **maximální zásoba**. Tento stav zásob se vypočítá podle vzorce 4. [19] Velikost maximální zásoby je velice důležitý údaj. Podle výsledků je nutné provést kontrolu kapacity plochy určené ke skladování na dané lince. Tyto informace se nachází v layoutu, který sestavuje technik linky.

$$MaxZ = MZ + SSZ \text{ [ks]} \quad (4)$$

kde:

MaxZ...maximální zásoba [ks]

MZ...minimální zásoba [ks]

SSZ...signální stav zásob [ks]

Stejně jako v předchozích výpočtech je pro demonstraci vybrán materiál DRF. Maximální zásoba tohoto materiálu činí 5 300 ks. Na lince by tak teoreticky nemělo být nikdy více kusů tohoto materiálu.

$$MaxZ_{DRF} = 1\,800 + 3\,500$$

$$MaxZ_{DRF} = 5\,300 \text{ ks}$$

Nelze opomenout již zmíněnou kontrolu kapacity plochy určené pro skladování. Maximální zásobu materiálu je nutné přepočítat na počet manipulačních jednotek, které budou uskladněny v regálu či v prostoru linky. Pro zjištění této informace se použil podíl maximální zásoby a množství materiálu v manipulační jednotce, jak je uvedeno ve vzorci 5.

$$PMJ = \frac{MaxZ}{MM_{mj}} [ks] \quad (5)$$

kde:

PMJ...počet manipulačních jednotek [ks]

MaxZ...maximální zásoba [ks]

MM_{mj}...množství materiálu v manipulační jednotce [ks]

Podle výpočtu je zřejmé, že pro materiál s interním číslem 4101602500 je potřebná kapacita 15,143 přepravek L4314. V tomto případě je možné zaokrouhlovat směrem dolů. Ve skutečnosti je v regále nutná kapacita pro 15 přepravek tohoto materiálu.

$$PMJ_{DRF} = \frac{5\,300}{350}$$

$$PMJ_{DRF} = 15,143 \text{ ks}$$

Zaokrouhlení směrem dolů je z důvodu uskladnění materiálu i mimo regál. Každé pracoviště je opatřené zásobníkem, který obsahuje několik kusů materiálu a v praxi tak nenastane, že pro materiál nebude v regálu místo. Pracoviště, kde jsou montovány materiály větších rozměrů, používají místo zásobníků přímo manipulační jednotky.



Obrázek 35 Manipulační jednotka na pracovišti (autor)

Na obrázku 35 je znázorněno pracoviště, na kterém je montován materiál 4101602500 s názvem DRF. Jelikož na samotném pracovišti jsou umístěny dvě manipulační jednotky, je možné zaokrouhlit výpočet pro potřebnou kapacitu v regále směrem dolů. Nehrozí totiž riziko nedostatku kapacity v regálu.

Veškeré potřebné informace týkající se všech materiálů určených k automatickému zásobování jsou uvedeny v příloze E. Na obrázku 36 je znázorněna část tabulky, ve které byly provedeny veškeré výpočty. Tato tabulka informuje o minimální zásobě, signálním stavu zásoby, maximálním stavu zásob i o potřebné kapacitě v regálu popřípadě v prostorách linky. S tím souvisí také údaj, zda se materiál uskladí do regálu či bude mít vlastní paletové místo.

Automatické zásobování montážní linky Fiat												
		SSZ na hod.	Rezerva (h)	Rezerva sklad (h)	Rez. Mazání (h)	Výkon linky ks/h	Velikosti vypočítaných zásob					
		8	0,5	4	0,5	387						
Interní číslo materiálu	Název materiálu	Mazání ano=1	Kusů v zámku	Manipul. Jednotka		MZ	SSZ	MaxZ	Zásoba na hod.	Počet MJ	regál /paleta	
				KLT/Kart	Množství v MJ							
4101802500	DRF Drehfalle overmoulded		1	L4314	350	1800	3500	5300	9	15	R	
4102802500	DRF Drehfalle overmoulded		1	L4314	350	1800	3500	5300	9	15	R	
4117117107	EKT Elektrokompnententräger kompl. 4pin		1	LKARTON	540	1800	3240	5040	8	9	P	
4118117107	EKT Elektrokompnententräger 4pin		1	LKARTON	540	1800	3240	5040	8	9	P	
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC		1	LKARTON	7680	1800	7680	9480	20	1	P	
4141802501	Eleo Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH		1	LKARTON	240	1800	3120	4920	8	20	P	
4153802501	ALH Lever Release Complete FS LH	1	1	L4314	1000	2000	4000	6000	10	6	R	
4154802501	ALH Lever Release Complete FS RH	1	1	L4314	1000	2000	4000	6000	10	6	R	
4201802500	IBH Lever I/S Operating Front Cable LH	1	1	L4314	750	2000	4500	6500	12	8	R	
4202802500	IBH Lever I/S Operating Front Cable RH	1	1	L4314	750	2000	4500	6500	12	8	R	
4203802500	BTH Operating Lever Failsafe LH	1	1	L4314	750	2000	4500	6500	12	8	R	
4204802500	BTH Operating Lever Failsafe RH	1	1	L4314	750	2000	4500	6500	12	8	R	
4211802500	ABH Lever O/S Operating LH	1	1	L4314	800	2000	3200	5200	8	6	R	

Obrázek 36 Ukázka výpočtu velikosti zásob (autor)

3.3.7 Proškolení personálu

Před samotným zavedením hodnot do systému bylo nutné proškolení personál pracující na montážní lince Fiat. Aby automatické zásobování fungovalo bez problémů, bylo zapotřebí personálu zdůraznit několik úkonů. Například manipulantům jejich povinnost znehodnocený materiál umístit bezprostředně do červených boxů. Důležité také bylo připravit manipulanty na nižší množství materiálu. Autor vysvětlil manipulantům, že nízká zásoba neznamena chybu. Poukázal na skutečnost, že určitá zásoba materiálu je i přímo na lince v zásobnících či v KLT, jak je vidět na obrázku 37.

Z fotografie znázorněné na obrázku 37 je zřejmé, že pokud se jedná o materiál menších rozměrů, může být v zásobníku několik stovek až tisíc kusů materiálu. Pokud by manipulanti tuto informaci nezískali, snadno by mohla nastat panika kvůli nízké zásobě.



Obrázek 37 Zásobníky s materiálem (autor)

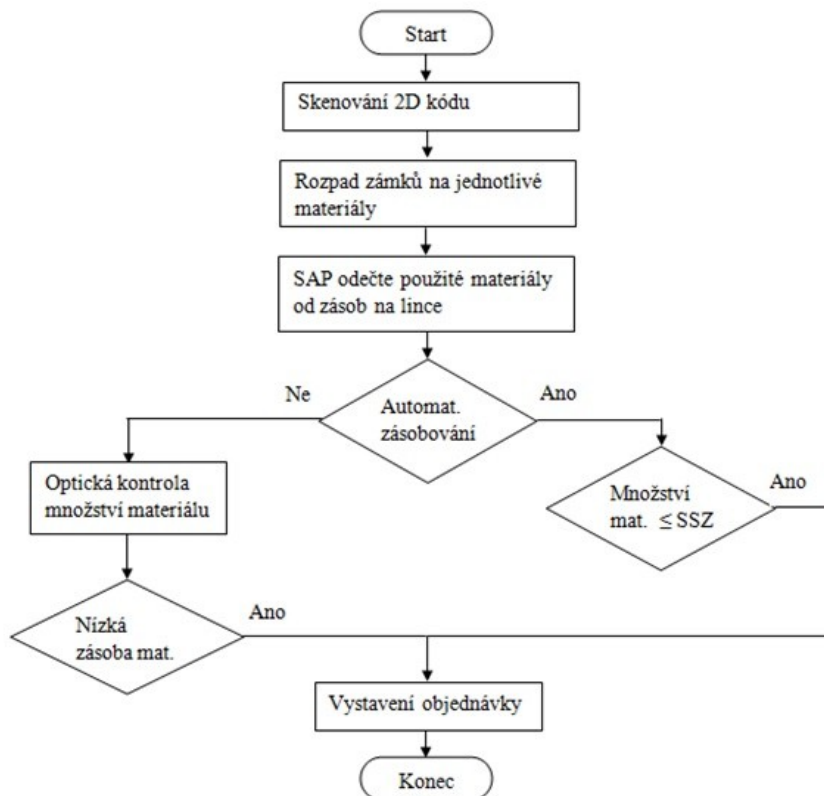
Pracovníci SPC jsou pro změnu odpovědni za správné odepisování znehodnocených materiálů či zámků použitých k měření. Autor SPC pracovníkům vysvětlil důvod tohoto úkonu i hrozby pramenící z nedbalosti. Úkolem mistra linky je ihned po zkompletování paletové jednotky hotovými zámkami naskenovat kód a tím odepsat materiál. Mistr linky má také na starost manuálně odesílat objednávky méně používaných materiálů, které nebyly zařazeny do automatického zásobování. Autor pro jistotu proškolil i mistra linky.

3.4 Implementace vypočítaných hodnot do SAP

Jakmile byly vypočítány velikosti zásob a zjištěny veškeré potřebné informace týkající se materiálu, následovala konzultace výsledků. Pracovníci logistiky schválili autorem navržené hodnoty a dalším krokem byla implementace do SAP. Tuto činnost nemohl provádět sám autor, pouze přihlížel. Veškeré systémové úpravy totiž mají na starost odborníci z IT oddělení. Do SAP bylo nutné zanést informace o všech materiálech, které byly navrženy k automatickému zásobování. Odborníci z IT oddělení použili tabulku, která je uvedena v příloze E. Kromě hodnot z tabulky bylo nutné uvést číslo skladu v Přelouči (0044) a označení linky Fiat (D67).

Automatické zásobování materiálem na montážní linku Fiat bylo spuštěno ve zkušebním režimu 5. ledna 2014. Pracovníci byli s tímto termínem seznámeni a především mistr linky byl požádán, aby podal report a postřehy z týdenního zkušebního provozu. Díky zavedení automatického zásobování se změnil vývojový diagram odhlašování materiálu.

Na obrázku 38 je vývojový diagram odhlašování a objednávání materiálu po zavedení automatického zásobování. Zásadní rozdíl je v tom, že pokud je daný materiál zařazen do automatického zásobování, SAP sám vyhodnotí, zda je nutné vystavit objednávku. Tato je vystavena na základě porovnání velikosti zásoby na lince se signálním stavem zásoby. Pokud je velikost zásoby na lince nižší nebo rovna signálnímu stavu zásob, SAP automaticky vystaví objednávku daného materiálu.



Obrázek 38 Odhlašování a objednávání materiálu po zavedení automatického zásobování (autor)

4 Zhodnocení nově zavedeného systému automatického zásobování

Závěrečná část práce se zabývá úpravou automatického zásobování. Jedná se o korekci množství zásob jednotlivých materiálů na základě poznatků ze zkušebního provozu. Dále tato část obsahuje ekonomické zhodnocení nově zavedeného systému zásobování a další návrh pro zlepšení materiálového toku v závodě Kiekert CS.

4.1 Úprava automatického zásobování

Na základě informací od mistra linky bylo nutné provést určité korekce. Během týdenního zkušebního provozu mistr linky důkladně analyzoval množství zásob i chování pracovníků na lince Fiat.

4.1.1 Navýšení množství zásob

Mistr linky již v průběhu zkušebního provozu žádal autora o zvýšení minimální zásoby pro několik materiálů. K této korekci došlo ze dvou hlavních důvodů. Prvním důvodem bylo, že sklad díky výstavbě miniloadu v některých případech nestihl vyskladnit a přemístit materiál na linku do stanoveného limitu čtyř hodin. Druhým důvodem byla obava manipulantů z nedostatku materiálu.

Před zavedením automatického zásobování byli manipulanti navyklí na regály plné materiálu, logicky tak po změně zásobování měli obavy z nedostatku materiálu a zastavení výroby. Z tohoto důvodu autor musel manipulanty znovu proškolit. Důraz byl kladen především na množství materiálu umístěného v zásobnících přímo na lince. V těch jsou umístěny stovky až tisíce kusů materiálu (záleží na velikosti), které pokryjí minimálně hodinu produkce linky. Zásobník umístěný přímo na lince je znázorněn na obrázku 37. Problémem je, že manipulanti nejsou s tímto materiálem v přímém kontaktu, a proto si tuto zásobou neuvědomují.

Kromě dvou hlavních důvodů, bylo příčinou navýšení minimální zásoby také znehodnocení menších materiálů. Materiály menších rozměrů při manipulaci snadno upadnou na podlahu a ztratí se pod paletou či regálem. Množství znehodnocených kusů je tak podstatně vyšší než u materiálů větších rozměrů, se kterými se manipulantom lépe pracuje.

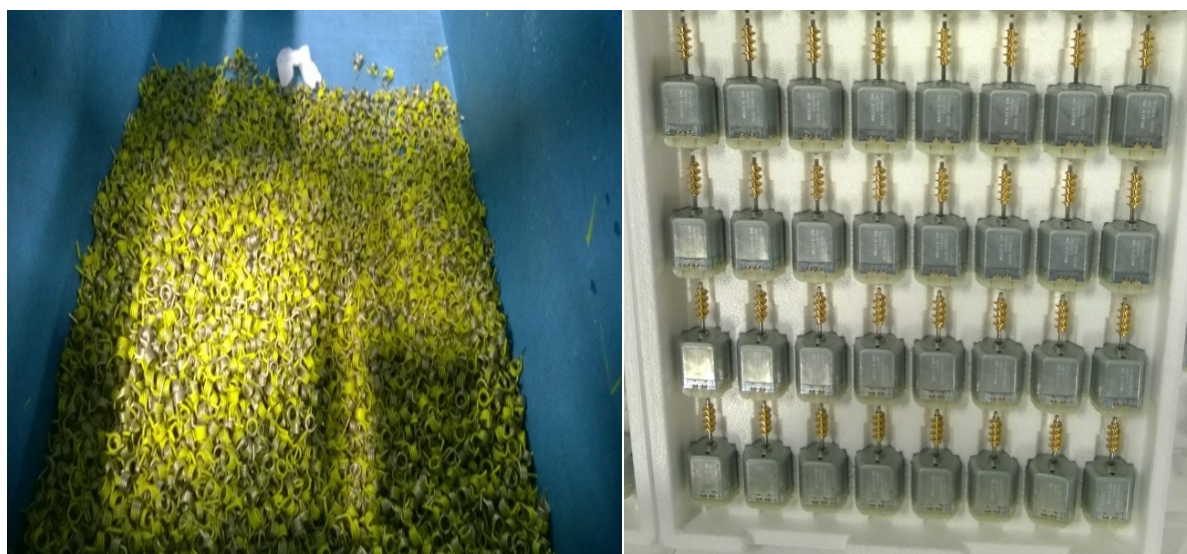
V tabulce 5 je šedými sloupci uvedena část požadavků, které měla výroba. Z tabulky je zřejmé, že minimální zásoba se zvýšila v některých případech o více než dvojnásobek. V závislosti na této změně se zvýšila i maximální zásoba, což z ekonomického hlediska není příznivé. Kompletní tabulka je znázorněna v příloze F.

Tabulka 5 Navrhované korekce zásob od výroby

Číslo	Název materiálu	Autorem navržené zásoby			Požadavky výroby		
		MZ	SSZ	MaxZ	MZ	SSZ	MaxZ
4101602500	DRF Drehfalle overmoulded	1800	3500	5300	4000	3500	7500
4102602500	DRF Drehfalle overmoulded	1800	3500	5300	4000	3500	7500
4117117107	EKT Elektrokomponententräger kompl. 4pin	1800	3240	5040	2500	3240	5740
4118117107	EKT Elektrokomponententräger 4pin	1800	3240	5040	2500	3240	5740
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	1800	7680	9480	4000	7680	11680
4141602501	Elec Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH	1800	3120	4920	1800	3120	4920
4153602501	ALH Lever Release Complete FS LH	2000	4000	6000	3500	4000	7500

Zdroj: autor

Na obrázku 39 jsou vlevo znázorněny malé pružiny s názvem KIF Kippfedera. Cena jedné pružiny je 0,44 Kč. Vyšší počet tohoto materiálu na lince výrazně nezvýší náklady vázané v zásobách. Odlišná situace je u elektromotoru s označením EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC znázorněného vpravo. Cena jednoho elektromotoru činí 21,39 Kč. Z hlediska vázaného kapitálu v zásobách je tedy do budoucna nutné snížit množství dražších materiálů, jako například zmíněných elektromotorů.



Obrázek 39 Porovnání materiálu KIF Kippfedera a EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC (autor)

4.1.2 Vyřazení některých materiálů z automatického zásobování

Mistr linky informoval autora po zkušebním provozu, že některé materiály by bylo vhodné vyřadit z automatického zásobování. Materiály navržené k vyřazení jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6 Materiály navržené na vyřazení z automatického zásobování

Číslo materiálu	Název materiálu	MJ	ks v MJ	MZ	SSZ	MaxZ	Počet MJ	Regál /paleta
4277602500	SCP Frameplate GL1 LH	L4328	50	1800	3100	4900	98	P
4278602500	SCP Frameplate GL1 RH	L4328	50	1800	3100	4900	98	P
4501602500	SCD HSG UPPR O/S CBL CAT2 8-Pin Tower LH	L6428	50	1800	3100	4900	98	P
4503602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 LH	L6428	50	1800	3100	4900	98	P
4504602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 RH	L6428	50	1800	3100	4900	98	P
4523120804	SCG Schloßgehäuse	L6428	86	1800	3096	4896	56	P
4524120804	SCG Schloßgehäuse	L6428	86	1800	3096	4896	56	P

Zdroj: autor

Z tabulky 6 je zřejmé, že se jedná o materiály větších rozměrů a z tohoto důvodu manipulační jednotky obsahují pouze desítky kusů těchto materiálů. Mistr linky uvedl, že tyto materiály umístěné na lince v paletových jednotkách mají velké nároky na plochu a překáží v pohybu zejména manipulantom, kteří dodávají materiál na jednotlivá pracoviště.

Navrhované korekce autor konzultoval s oddělením logistiky, které rozhodlo, že všechny požadavky z výroby budou splněny. Následovalo kontaktování IT oddělení, kterému autor předal podklady ke korekci automatického zásobování.

4.2 Zhodnocení systému automatického zásobování

Nově zavedený systém automatického zásobování funguje podle informací od mistra linky správně a za měsíc provozu nenastal problém spojený s nedostatkem materiálu. Hlavním přínosem je snížení zásob v prostoru linky. Výroba si vyžádala zvýšení minimální zásoby, přesto došlo k výraznému snížení zásob oproti dřívějšímu způsobu zásobování. Nový systém zásobování také přispěl k vyšší transparentnosti materiálů a snížení manuální náročnosti. Objednávky jsou totiž odesílány automaticky pomocí SAP.

Veškeré zhodnocení je realizováno na materiálech, které jsou použity pro automatické zásobování. Ostatní materiály se vyskytují v prostoru linky zcela neočekávaně a nelze tak zjistit jejich přesný počet.

4.2.1 Snížení zásob v prostorech linky

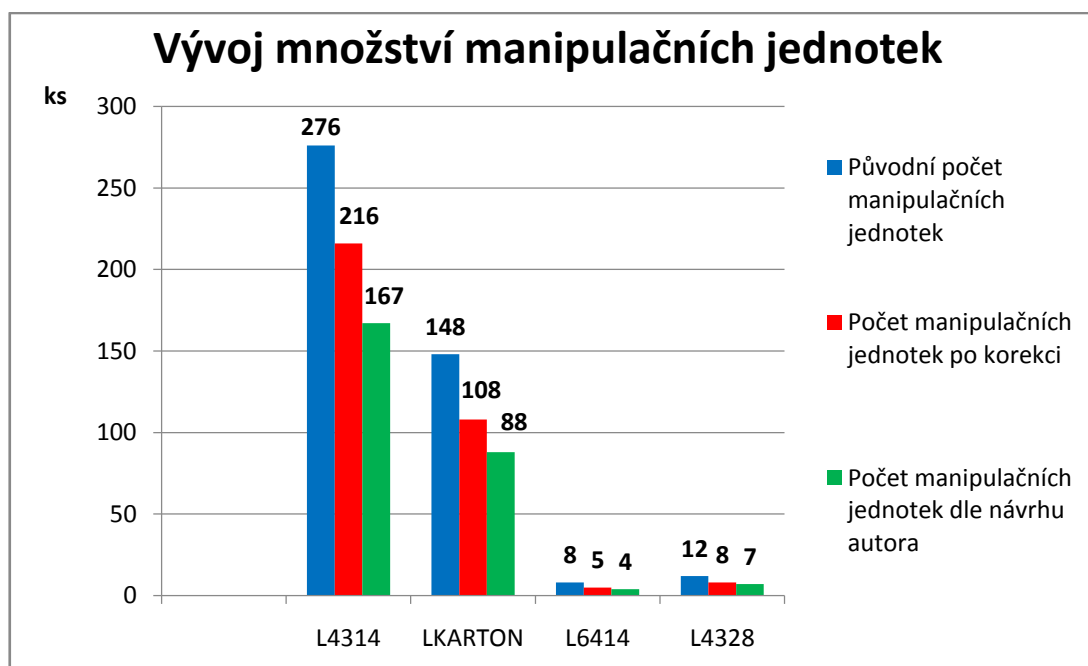
Před zavedením automatického zásobování autor spočítal u nejpoužívanějších materiálů počet manipulačních jednotek umístěných na lince. Po zavedení nového způsobu zásobování došlo ke snížení množství manipulačních jednotek. Přesné výsledky jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7 Úspora manipulačních jednotek

Manipulační jednotka	Úspora kusů po korekci	Úspora kusů dle návrhu autora
L4314	60	109
LKARTON	40	60
L6414	3	4
L4328	4	5

Zdroj: autor

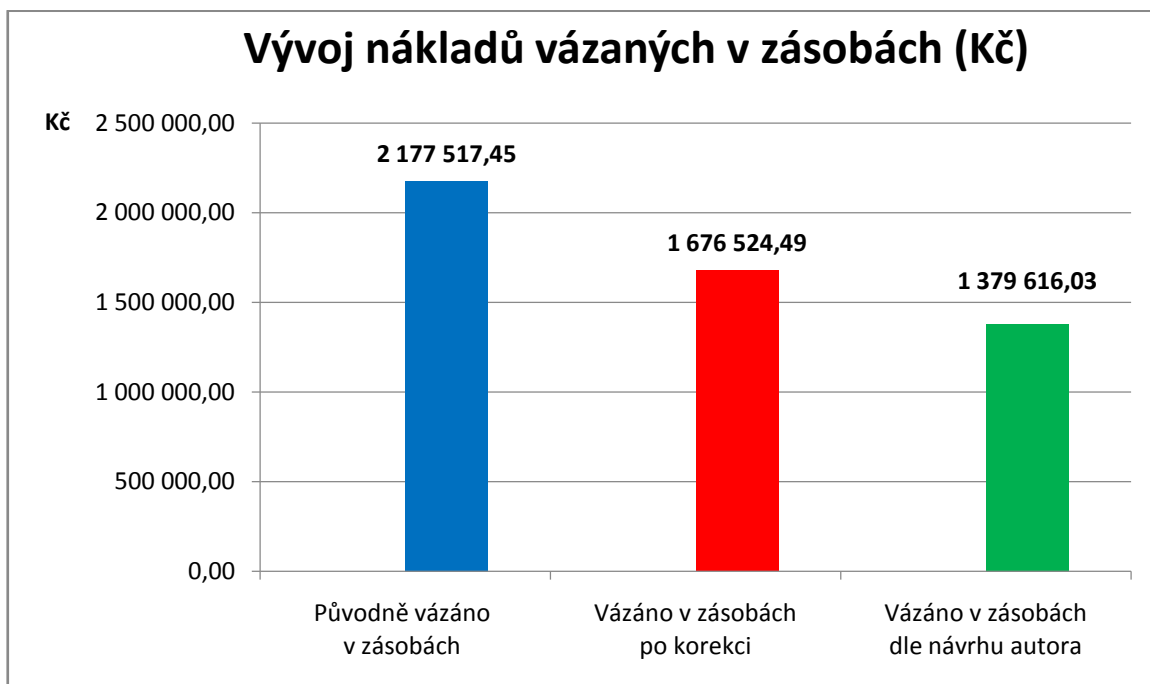
Sloupcový graf na obrázku 40 udává změny množství manipulačních jednotek umístěných na lince. Modře je označen počet kusů manipulačních jednotek na lince před zavedením automatického zásobování. Červené sloupce znázorňují počet manipulačních jednotek po zavedení nového systému zásobování a následné korekci. Zelená barva představuje počet manipulačních jednotek v případě, že by automatické zásobování pracovalo s autorem navrženými zásobami. Úspory manipulačních jednotek pro jednotlivé materiály jsou uvedeny v příloze G. Počet manipulačních jednotek v regálech se zhruba snížil o čtvrtinu, což přispělo k přehlednosti a čistotě v prostoru montážní linky Fiat.



Obrázek 40 Vývoj množství manipulačních jednotek na lince (autor)

4.2.2 Snížení nákladů na udržování zásob

Před ekonomickým zhodnocením, autor musel vyhledat přesné ceny materiálů. Tyto informace zjistil ze systému SAP, kde byly ceny materiálů uvedeny za 1 000 kusů v Eurech nebo USD. Autor pro přepočítání na České koruny použil kurzy ČNB ze dne 19. 4. 2015. Kurz Eura byl 27,485 Kč za 1 Euro a 25,410 Kč za 1 USD.



Obrázek 41 Vývoj nákladů vázaných v zásobách (autor)

Z obrázku 41 je zřejmé, že došlo k výraznému snížení nákladů, které jsou vázány v zásobách. Tyto náklady se po korekci množství zásob snížily o **500 992,96 Kč**.

Po uvedení miniloadu do provozu se dá předpokládat snížení času potřebného k vyskladnění a transportu materiálu na linku. Také se dá předpokládat, že pracovníci na lince, především manipulanti se naučí pracovat s nižším množstvím zásob. Postupně tak lze snižovat minimální zásoby všech materiálů a uspořit další náklady. V případě, že by množství zásob na lince bylo shodné s návrhem autora, náklady vázané v zásobách by se snížily celkem o **797 901,42 Kč**. Kompletní rozpis vázaných nákladů pro jednotlivé materiály jsou uvedené v příloze H.

Firma díky zavedení automatického zásobování na montážní linku Fiat může nyní 500 992,96 Kč investovat jiným způsobem. Například k výstavbě nové montážní linky, což je možnost jak zvýšit tržby závodu Kiekert CS v Přelouči.

4.2.3 Posouzení efektivity navrženého opatření

Nastavení automatického zásobování materiálem pro montážní linku Fiat si vyžádalo určité náklady. Nejvyšší položkou nákladů je čas autora, který na tomto úkolu strávil 90 hodin, což představuje 8 250 Kč. Dále do nákladů patří čas IT odborníka, který strávil zadáváním dat do SAP a dodatečnými korekcemi 16 hodin. Náklady na IT odborníka tak činily 3 752 Kč. Nelze opomenout odborníky z logistiky, se kterými autor konzultoval dílčí výsledky a požadavky výroby o korekce. Celkově konzultace trvaly zhruba 4 hodiny. Jelikož autor konzultoval se dvěma odborníky, jedná se o čas 8 hodin a náklady ve výši 1 876 Kč. Nejnižší položkou je čas mistra linky a manipulanta, se kterými autor konzultoval skutečný chod linky. Konzultace trvaly s každým pracovníkem přibližně hodinu, velikost těchto nákladů je tedy přibližně 377 Kč. Celkové náklady na nastavení automatického zásobování materiálem činí **14 255 Kč**.

Přínosy nového způsobu zásobování spočívají v úspoře běžné zásoby materiálu na lince a nákladů na zásoby. Díky tomu mistr linky u většiny materiálů nemusí manuálně zadávat objednávky, čímž ušetří **10 minut** za denní směnu. Manipulant též nemusí kontrolovat množství jednotlivých materiálů tak pečlivě a uspoří přibližně **8 minut** za denní směnu. Díky uspořenému času se tyto pracovníci více věnují jiným úkonům, čímž dochází ke zkvalitnění chodu na celé lince. V roce 2015, kdy linka Fiat funguje na dvousměnný provoz, mistr linky uspoří zhruba 80 hodin a manipulant 66 hodin. Z hlediska nákladů pro firmu tento uspořený čas představuje náklady na mistra linky 17 680 Kč a na manipulanta 10 296 Kč.

4.3 Další návrh pro zlepšení

4.3.1 Návrh pro snížení zásob

Autor při analýze chodu linky Fiat zmínil, že odhlašování materiálu je realizováno mistrem linky po dokončení paletové jednotky hotovými zámky. Mistr linky skenuje 2D kódy a během několika sekund se v SAP odečítá přibližně 288 materiálů použitých v paletové jednotce hotových zámků. V případě, že by pracovníci, kteří hotový zámek ukládají do manipulační jednotky současně i ohlásili použitý materiál, informace o stavu množství zásob by byly mnohem přesnější. Po několika sekundách by se průběžně odečítaly jednotky použitých materiálů. Tato změna by mohla přispět k dalšímu snížení množství zásob.

Autor tuto situaci konzultoval s výrobou. Hlavní mistr ocenil návrh, avšak vyjádřil se v tom smyslu, že z hlediska provozu a bezpečnosti průběhu výroby je vyžadována větší zásoba. Nutno podotknout, že za odhlašování materiálu zodpovídá mistr linky a logicky tak nechce předávat svoje úkony, za které nese odpovědnost jiným pracovníkům na lince.

4.3.2 Návrh k úspoře prostoru

V případě, že by se systém automatického zásobování zaváděl i na nové linky, bylo by vhodné nejdříve vypočítat potřebnou kapacitu v prostoru linky odvozenou od maximálního množství zásob. Až po těchto výpočtech by měla následovat konzultace autora automatického zásobování s technikem, ohledně nákresu layoutu. Jestliže by Kiekert CS přistoupil k této změně, prostor každé linky by se mohl zmenšit o několik m².

Závěr

Téma logistika je v posledních letech velice aktuální a zaznamenává celosvětově velký rozmach. Logistika se převážně zabývá pohybem materiálu a jeho skladováním. Účelem logistiky je optimalizovat veškeré toky materiálu, peněz a minimalizovat náklady pro firmu.

Závod Kiekert CS hodlá stále navyšovat produkci. Do roku 2018 chce zvýšit produkci automobilových zámků o 30 %. Pokud se tento cíl podaří realizovat, produkce bude zhruba 43 mil. zámků. Se vzestupnou produkcí závodu souvisí také nárůst logistických nákladů, zejména nákladů na udržování zásob, které se mění s velikostí zásob na skladě. Z tohoto důvodu se Kiekert stále snaží optimalizovat skladové zásoby.

Cílem této diplomové práce bylo nastavení automatického zásobování materiálem na montážní linku Fiat. V první kapitole práce jsou uvedeny základní pojmy týkající se problematiky zásobování a nákladů na udržování zásob. Následující kapitola obsahuje představení společnosti Kiekert, seznámení s posláním a principy společnosti. Součástí této kapitoly je také představení produktového portfolia a závodu Kiekert CS sídlícího v Přelouči.

Třetí kapitola obsahuje informace týkající se návrhu a implementace automatického zásobování. V této kapitole je vypracovaná ABC a XYZ analýza pro všechny materiály používané na lince Fiat, podle které autor vybral materiály vhodné k novému způsobu zásobování. Pro tyto materiály bylo nutné zjistit doplňující informace týkající se četnosti výskytu v zámku, druhu manipulační jednotky a mazání. Postupy při hledání těchto informací jsou podrobně popsány v této kapitole včetně výpočtu minimální zásoby, signálního stavu zásoby a maximální zásoby pro vybrané materiály. Po výpočtech množství zásob následuje kontrola kapacity plochy určené pro skladování materiálu. Závěrem třetí kapitoly jsou uvedeny důvody týkající se školení pracovníků na lince a implementace vypočítaných hodnot do systému SAP.

V poslední čtvrté kapitole jsou uvedeny korekce stavu zásob vyžádané výrobou a zhodnocení nově zavedeného systému automatického zásobování. Automatické zásobování materiálu na montážní linku Fiat, přispělo ke snížení množství zásob i kapitálu vázaného v zásobách. Konkrétně se počet manipulačních jednotek na lince Fiat snížil o 107 kusů a náklady vázané v zásobách se snížily o **500 992,96 Kč**.

V případě, že by množství zásob na lince bylo shodné s návrhem autora, náklady vázané v zásobách by se snížily celkem o **797 901,42 Kč**. Nový systém zásobování mimo množství zásob a kapitálu vázaného v zásobách také uspoří čas mistrovi linky a manipulantovi. Ročně tak průměrně mistr linky uspoří 80 hodin a manipulant 66 hodin práce při dvousměnném provozu. Díky uspořenému času se tyto pracovníci nyní více věnují jiným úkonům, čímž došlo ke zkvalitnění chodu na celé lince.

Celkové náklady na nastavení automatického zásobování materiálem byly pouze **14 255 Kč**. Z hlediska porovnání nákladů na zavedení a snížení nákladů vázaných v zásobách se dá říci, že se jedná o velice efektivní způsob zásobování.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] BOWERSOX, Donald J., David J. CLOSS a Omar Keith HELFERICH. *Logistical management: a systems integration of physical distribution, manufacturing support, and materials procurement*. 3rd ed. London: Collier Macmillan, 1986. 586 s. ISBN 00-231-3090-3.
- [2] SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. *Logistika*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČVUT, 2003. 159 s. ISBN 80-010-2735-X.
- [3] LÍBAL, Vladimír a Jiří KUBÁT. *ABC logistiky v podnikání*. 2., přeprac. vyd. Praha: ČVUT, 1994. 282 s. ISBN 80-858-8411-9.
- [4] HORÁKOVÁ, Helena. *Řízení zásob: Logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3., přeprac. vyd. Praha: Profess Consulting, 1998, 236 s. ISBN 80-852-3555-2.
- [5] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009. 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.
- [6] Analýza skladových zásob. *Leanfabrika* [online]. © 2012 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.lean-fabrika.cz/literatura/terminologie/analyza-skladovych-zasob#.VQivKOEj6jp>
- [7] PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Praha: Radix, 2005. 3 sv. (569 s., s. 571-1095, 1096-1698). ISBN 80-860-3159-4.
- [8] DANĚK, Jan. *Logistické systémy*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2006. 218 s. ISBN 80-248-1017-4.
- [9] VANĚČEK, Drahoš. *Logistika*. 2. vyd., přeprac. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1998. 216 s. ISBN 80-704-0323-3.
- [10] LAMBERT, Douglas. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-722-6221-1.
- [11] SIXTA, Josef. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. 315 s. Praxe manažera (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [12] ANDERSON, David J. *Kanban: successful evolutionary change in your software business*. Second edition. Sequim, Wash: Blue Hole Press, 2010. 127 s. ISBN 978-098-4521-401.
- [13] Data Vault Modeling. *Dan Linstedt.com* [online]. © 2015 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://danlinstedt.com/datavaultcat/data-vault-modeling/comment-page-1/>
- [14] Konsignační sklad. *ShopCentrik* [online]. © 2014 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://www.shopcentrik.cz/slovník/konsignacni-sklad.aspx>

- [15] Kiekert. *Company*. [online]. © 2014 [cit. 2015-04-10].
Dostupné z: <http://www.kiekert.com/en/company/profile>
- [16] KIEKERT CS. Interní materiály.
- [17] KIEKERT CS. Systém SAP.
- [18] KIEKERT CS. Interní prezentace.
- [19] PRŮŠA, Petr. *Logistický management: cvičebnice: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. 104 s. ISBN 978-80-7395-664-6.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Počet vyrobených zámků v Kiekert CS	39
Tabulka 2 Limity pro ABC analýzu	52
Tabulka 3 Podklady pro ABC analýz	53
Tabulka 4 Rozměry použitých přepravek	55
Tabulka 5 Navrhované korekce zásob od výroby	65
Tabulka 6 Materiály navržené na vyřazení z automatického zásobování	66
Tabulka 7 Úspora manipulačních jednotek	67

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schéma materiálového toku s možnými body rozpojení	12
Obrázek 2 Maximální a minimální stav zásob.....	15
Obrázek 3 Signální stav zásob	15
Obrázek 4 ABC analýza	16
Obrázek 5 Analýza XYZ	18
Obrázek 6 Přístupy řízení zásob	19
Obrázek 7 Průběh stavu zásob v čase	20
Obrázek 8 Kanban karta	25
Obrázek 9 Hub and Spoke	28
Obrázek 10 Závody společnosti Kiekert.....	29
Obrázek 11 Produkce společnosti dle zákazníků.....	30
Obrázek 12 Zámek bočních dveří.....	33
Obrázek 13 LED zámek.....	34
Obrázek 14 Zámek zadních dveří	35
Obrázek 15 Modul pro zámek	36
Obrázek 16 Striker	36
Obrázek 17 Pohon do interiéru	37
Obrázek 18 Systém pro pohyb bočních posuvných dveří.....	38
Obrázek 19 Rozdělení pracovníků Kiekert CS.....	39
Obrázek 20 Měsíční produkce dle zákazníků v roce 2014	40
Obrázek 21 Organizační struktura závodu Kiekert CS.....	41
Obrázek 22 Zákaznická etiketa.....	43
Obrázek 23 Plán výroby	44
Obrázek 24 Kusovník	45
Obrázek 25 Pozice 2D kódu na balení.....	46
Obrázek 26 Vývojový diagram odhlašování materiálu	46
Obrázek 27 Materiálová průvodka	47
Obrázek 28 Zásobovací vláček	48
Obrázek 29 Transakce LS24.....	50
Obrázek 30 ABC analýza materiálů	53
Obrázek 31 Transakce ZLPA	54
Obrázek 32 Informace z balícího předpisu.....	55

Obrázek 33 Mazací pracoviště.....	56
Obrázek 34 Funkce pro výpočet minimální zásoby.....	58
Obrázek 35 Manipulační jednotka na pracovišti	60
Obrázek 36 Ukázka výpočtu velikosti zásob.....	61
Obrázek 37 Zásobníky s materiálem	62
Obrázek 38 Odhlašování a objednávání materiálu po zavedení automatického zásobování	63
Obrázek 39 Porovnání materiálu KIF Kippfedera a EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC.....	65
Obrázek 40 Vývoj množství manipulačních jednotek na lince	67
Obrázek 41 Vývoj nákladů vázaných v zásobách	68

SEZNAM ZKRATEK

ČNB	Česká národní banka
FIFO	Firs In First Out Princip první dovnitř, první ven
IT	Informační technologie
JIT	Just In Time Systém zásobování právě včas
KLK	Nosič malých nákladů
MaxZ	Maximální zásoba
MJ	Manipulační jednotka
MM _{mj}	Množství materiálu v manipulační jednotce
MRP 1	Material Requirement Planning Plánování požadovaných výrobních zdrojů
MZ	Minimální zásoba
PL _{1h}	Produkce linky za 1 hodinu
PL _s	Produkce linky za směnu
PMJ	Počet manipulačních jednotek
PVMJ	Počet vyskladněných manipulačních jednotek
SAP	Systems Applications Products Software sloužící pro řízení firmy
SPC	Statistic Process Control Metoda kontroly jakosti
SSZ	Signální stav zásoby

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Seznam materiálů používaných na montážní lince Fiat

Příloha B ABC a XYZ analýza všech materiálů používaných na lince Fiat

Příloha C Materiály vhodné pro systém automatického zásobování

Příloha D Balící předpis pro materiál DRF s interním číslem 4101602500

Příloha E Navrhnuté množství zásob pro materiály určené k automatickému zásobování

Příloha F Navrhované korekce zásob od výroby

Příloha G Úspory manipulačních jednotek pro jednotlivé materiály

Příloha H Rozpis vázaných nákladů pro jednotlivé materiály

Příloha A Seznam materiálů používaných na montážní lince Fiat

Číslo	Název materiálu	Číslo	Název materiálu
4101602500	DRF Drehfalle overmoulded	4495117100	ASK Achse SPK
4102602500	DRF Drehfalle overmoulded	4500117101	PUR Puffer SPK
4117117107	EKT Elektrokompnententräger kompl. 4pin	4501602500	SCD HSG UPPR O/S CBL CAT2 8-Pin T.
4118117107	EKT Elektrokompnententräger 4pin	4503120811	VRH Verriegelungshebel komplett
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	4503602300	VRH Verriegelungshebel
4141602501	Elec Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH	4503602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2
4153602501	ALH Lever Release Complete FS LH	4504120811	VRH Verriegelungshebel komplett
4154602501	ALH Lever Release Complete FS RH	4504602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2
4201120901	IBH Innenbetätigungshebel	4505120900	DTG Dichtung I/S
4201602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable LH	4510120801	SCR Schneckenrad ZV
4202120901	IBH Innenbetätigungshebel	4515120801	PUR Puffer
4202602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable RH	4520120800	PUR Puffer
4203120901	BTH Operating Lever FS LH	4521117103	SNU Schaltnuss
4203602500	BTH Operating Lever Failsafe LH	4522117103	SNU Lever-Child Lock RH
4204120901	BTH Betätigungshebel	4523120804	SCG Schloßgehäuse
4204602500	BTH Operating Lever Failsafe RH	4524120804	SCG Schloßgehäuse
4211120901	ABH Aussenbetätigungshebel O/S	4528117100	CLI Clip (Yellow)
4211602500	ABH Lever O/S Operating LH	4531120801	IVH Innenverriegelungshebel
4212120901	ABH Aussenbetätigungshebel	4532120801	IVH Innenverriegelungshebel
4212602500	ABH Lever O/S Operating RH	4601118401	SCF Schenkelfeder IBH
4213117104	AVH Aussenverriegelungshebel LH	4602118401	SCF Schenkelfeder IBH
4213120900	ULH Lever FS LH	4605120901	SPF Spiralfeder
4213602500	ULH Lever Failsafe LH	4607117100	SCF Schenkelfeder DRF
4214120900	ULH Umlenkhebel	4608117100	SCF Schenkelfeder DRF
4214602500	ULH Lever Failsafe RH	4705405903	Screw Housing Mounting
4221120900	IBH Innenbetätigungshebel	1D4571602500	DTG Dichtung LH
4221602500	IBH Innenbetätigungshebel	1D4572602500	DTG Dichtung RH
4222120900	IBH Innenbetätigungshebel	1D4611120900	KIF Kippfeder
4222602500	IBH Lever Inside Operating RD Cable RH	1D4612120900	KIF Kippfeder
4223120901	ALH Auslösehebel	1P4110117101	SH Schloßhalter
4223602500	ALH Lever Release Rear LH	1T4213116801	VSP Verstärkungsplatte GL1
4224120901	ALH Auslösehebel	1T4214116801	VSP Verstärkungsplatte GL1
4224602500	ALH Lever Release Rear RH	1T4285305702	ASG Anschlagplatte ZV
4231602500	AVH Aussenverriegelungshebel LH	1T4297116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)
4277602500	SCP Frameplate GL1 LH	1T4298116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)
4278602500	SCP Frameplate GL1 RH	1T4301116802	HUL Hülse SPF
4285305702	ASG Endplatte	1T4302116802	HUL Hülse SPF
4300117101	KLH Kupplungshebel	1T4405116801	ADF Achse DRF GL1
4305117101	STD Stufendorn	1T4480116800	STD Stufendorn SCP
4400118402	STD Bearing I/S Lock (IVH)	1T4500116800	PUR Puffer GL1
4400120900	HUL Hülse IBH	1T4621116802	SCF Schenkelfeder BTH
4405118402	STD Stufendorn IBH	1T4622116802	SCF Schenkelfeder BTH
4405120801	ACS Achse Output Gear	1T4633116802	SCF Schenkelfeder KLH
4405120901	HUL Hülse BTH	1T4634116802	SCF Schenkelfeder KLH
4407117101	STD Stufendorn - KLH	1T4641116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1
4440116803	HUL Hülse SPK	1T4642116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1

Zdroj: (17)

Příloha B ABC a XYZ analýza všech materiálů používaných na lince Fiat

Číslo	Název materiálu	Četnost použitých dílů	Použití v %	Kumulované použití v %	Kategorie ABC	Kategorie XYZ
4515120801	PUR Puffer	30000	4,211	4,211	A	X
1T4285305702	ASG Anschlagplatte ZV	30000	4,211	8,422	A	X
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	15000	2,106	10,528	A	X
4400118402	STD Bearing I/S Lock (IVH)	15000	2,106	12,633	A	X
4405118402	STD Stufendom IBH	15000	2,106	14,739	A	X
4405120901	HUL Hülse BTH	15000	2,106	16,844	A	X
4407117101	STD Stufendom - KLH	15000	2,106	18,950	A	X
4440116803	HUL Huelse SPK	15000	2,106	21,056	A	X
4495117100	ASK Achse SPK	15000	2,106	23,161	A	X
4500117101	PUR Puffer SPK	15000	2,106	25,267	A	X
4505120900	DTG Dichtung I/S	15000	2,106	27,372	A	X
4520120800	PUR Puffer	15000	2,106	29,478	A	X
4605120901	SPF Spiralfeder	15000	2,106	31,583	B	X
4705405903	Screw Housing Mounting	15000	2,106	33,689	B	X
1T4301116802	HUL Hülse SPF	15000	2,106	35,794	B	X
1T4302116802	HUL Hülse SPF	15000	2,106	37,900	B	X
1T4480116800	STD Stufendom SCP	15000	2,106	40,006	B	X
1T4500116800	PUR Puffer GL1	15000	2,106	42,111	B	X
1T4621116802	SCF Schenkelfeder BTH	15000	2,106	44,217	B	X
1T4622116802	SCF Schenkelfeder BTH	15000	2,106	46,322	B	X
4102602500	DRF Drehfalle overmoulded	7600	1,067	47,389	B	Y
4118117107	EKT ElektrokompONENTENTRÄGER 4pin	7600	1,067	48,456	B	Y
4154602501	ALH Lever Release Complete FS RH	7600	1,067	49,523	B	Y
4202602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable RH	7600	1,067	50,590	B	Y
4204602500	BTH Operating Lever Failsafe RH	7600	1,067	51,656	B	Y
4212602500	ABH Lever O/S Operating RH	7600	1,067	52,723	B	Y
4214602500	ULH Lever Failsafe RH	7600	1,067	53,790	B	Y
4224602500	ALH Lever Release Rear RH	7600	1,067	54,857	B	Y
4278602500	SCP Frameplate GL1 RH	7600	1,067	55,924	B	Y
4300117101	KLH Kupplungshebel	7600	1,067	56,990	B	Y
4400120900	HUL Hülse IBH	7600	1,067	58,057	B	Y
4524120804	SCG Schloßgehäuse	7600	1,067	59,124	B	Y
4528117100	CLI Clip (Yellow)	7600	1,067	60,191	B	Y
4532120801	IVH Innenverriegelungshebel	7600	1,067	61,258	B	Y
4602118401	SCF Schenkelfeder IBH	7600	1,067	62,325	B	Y
4608117100	SCF Schenkelfeder DRF	7600	1,067	63,391	B	Y
1D4612120900	KIF Kippfeder	7600	1,067	64,458	B	Y
1T4214116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	7600	1,067	65,525	B	Y
1T4298116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	7600	1,067	66,592	B	Y
1T4634116802	SCF Schenkelfeder KLH	7600	1,067	67,659	B	Y
1T4642116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	7600	1,067	68,725	B	Y
4101602500	DRF Drehfalle overmoulded	7400	1,039	69,764	B	Y
4117117107	EKT ElektrokompONENTENTRÄGER kompl. 4pin	7400	1,039	70,803	B	Y
4153602501	ALH Lever Release Complete FS LH	7400	1,039	71,842	B	Y
4203602500	BTH Operating Lever Failsafe LH	7400	1,039	72,880	B	Y
4211602500	ABH Lever O/S Operating LH	7400	1,039	73,919	B	Y
4213602500	ULH Lever Failsafe LH	7400	1,039	74,958	B	Y
4221602500	IBH Innenbetätigungshebel	7400	1,039	75,997	B	Y
4223602500	ALH Lever Release Rear LH	7400	1,039	77,035	B	Y
4277602500	SCP Frameplate GL1 LH	7400	1,039	78,074	B	Y
4501602500	SCD HSG UPPR O/S CBL CAT2 8-Pin Tower LH	7400	1,039	79,113	B	Y
4503602300	VRH Verriegelungshebel	7400	1,039	80,152	B	Y
4510120801	SCR Schneckenrad ZV	7400	1,039	81,190	B	Y
4521117103	SNU Schaltmuss	7400	1,039	82,229	B	Y
4523120804	SCG Schloßgehäuse	7400	1,039	83,268	B	Y
4531120801	IVH Innenverriegelungshebel	7400	1,039	84,307	B	Y
4601118401	SCF Schenkelfeder IBH	7400	1,039	85,345	B	Y

Číslo	Název materiálu	Četnost použitých dílů	Použití v %	Kumulované použití v %	Kategorie ABC	Kategorie XYZ
4607117100	SCF Schenkelfeder DRF	7400	1,039	86,384	B	Y
1D4611120900	KIF Kippfeder	7400	1,039	87,423	B	Y
1T4213116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	7400	1,039	88,462	B	Y
1T4297116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	7400	1,039	89,500	B	Y
1T4633116802	SCF Schenkelfeder KLH	7400	1,039	90,539	B	Y
1T4641116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	7400	1,039	91,578	B	Y
4522117103	SNU Lever-Child Lock RH	7000	0,983	92,560	B	Y
4141602501	Elec Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH	4000	0,561	93,122	B	Y
4201602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable LH	4000	0,561	93,683	B	Y
4231602500	AVH Aussenverriegelungshebel LH	4000	0,561	94,245	B	Y
4305117101	STD Stufendom	4000	0,561	94,806	B	Y
1T4405116801	ADF Achse DRF GL1	4000	0,561	95,368	C	Y
4222602500	IBH Lever Inside Operating RD Cable RH	3600	0,505	95,873	C	Y
4504602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 RH	3600	0,505	96,378	C	Y
4405120801	ACS Achse Output Gear	3400	0,477	96,856	C	Y
4503602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 LH	3400	0,477	97,333	C	Y
4201120901	IBH Innenbetätigungshebel	1000	0,140	97,473	C	Z
4202120901	IBH Innenbetätigungshebel	1000	0,140	97,614	C	Z
4203120901	BTH Operating Lever FS LH	1000	0,140	97,754	C	Z
4204120901	BTH Betätigungshebel	1000	0,140	97,894	C	Z
4211120901	ABH Aussenbetätigungshebel O/S	1000	0,140	98,035	C	Z
4212120901	ABH Aussenbetätigungshebel	1000	0,140	98,175	C	Z
4213117104	AVH Aussenverriegelungshebel LH	1000	0,140	98,316	C	Z
4213120900	ULH Lever FS LH	1000	0,140	98,456	C	Z
4214120900	ULH Umlenkhebel	1000	0,140	98,596	C	Z
4221120900	IBH Innenbetätigungshebel	1000	0,140	98,737	C	Z
4222120900	IBH Innenbetätigungshebel	1000	0,140	98,877	C	Z
4223120901	ALH Auslösehebel	1000	0,140	99,017	C	Z
4224120901	ALH Auslösehebel	1000	0,140	99,158	C	Z
4285305702	ASG Endplatte	1000	0,140	99,298	C	Z
4503120811	VRH Verriegelungshebel komplett	1000	0,140	99,439	C	Z
4504120811	VRH Verriegelungshebel komplett	1000	0,140	99,579	C	Z
1D4571602500	DTG Dichtung LH	1000	0,140	99,719	C	Z
1D4572602500	DTG Dichtung RH	1000	0,140	99,860	C	Z
1P4110117101	SH Schloßhalter	1000	0,140	100	C	Z
	Suma	712400	100			

Zdroj: autor

Příloha C Materiály vhodné pro systém automatického zásobování

Číslo	Název materiálu	Číslo	Název materiálu
4101602500	DRF Drehfalle overmoulded	4504602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 RH
4102602500	DRF Drehfalle overmoulded	4505120900	DTG Dichtung I/S
4117117107	EKT Elektrokomponententräger kompl. 4pin	4510120801	SCR Schneckenrad ZV
4118117107	EKT Elektrokomponententräger 4pin	4515120801	PUR Puffer
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	4520120800	PUR Puffer
4141602501	Elec Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH	4521117103	SNU Schaltnuss
4153602501	ALH Lever Release Complete FS LH	4522117103	SNU Lever-Child Lock RH
4154602501	ALH Lever Release Complete FS RH	4523120804	SCG Schloßgehäuse
4201602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable LH	4524120804	SCG Schloßgehäuse
4202602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable RH	4528117100	CLI Clip (Yellow)
4203602500	BTH Operating Lever Failsafe LH	4531120801	IVH Innenverriegelungshebel
4204602500	BTH Operating Lever Failsafe RH	4532120801	IVH Innenverriegelungshebel
4211602500	ABH Lever O/S Operating LH	4601118401	SCF Schenkelfeder IBH
4212602500	ABH Lever O/S Operating RH	4602118401	SCF Schenkelfeder IBH
4213602500	ULH Lever Failsafe LH	4605120901	SPF Spiralfeder
4214602500	ULH Lever Failsafe RH	4607117100	SCF Schenkelfeder DRF
4221602500	IBH Innenbetätigungshebel	4608117100	SCF Schenkelfeder DRF
4222602500	IBH Lever Inside Operating RD Cable RH	4705405903	Screw Housing Mounting
4223602500	ALH Lever Release Rear LH	1D4611120900	KIF Kippfeder
4224602500	ALH Lever Release Rear RH	1D4612120900	KIF Kippfeder
4231602500	AVH Aussenverriegelungshebel LH	1T4213116801	VSP Verstärkungsplatte GL1
4277602500	SCP Frameplate GL1 LH	1T4214116801	VSP Verstärkungsplatte GL1
4278602500	SCP Frameplate GL1 RH	1T4285305702	ASG Anschlagplatte ZV
4300117101	KLH Kupplungshebel	1T4297116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)
4305117101	STD Stufendorn	1T4298116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)
4400118402	STD Bearing I/S Lock (IVH)	1T4301116802	HUL Hülse SPF
4400120900	HUL Hülse IBH	1T4302116802	HUL Hülse SPF
4405118402	STD Stufendorn IBH	1T4405116801	ADF Achse DRF GL1
4405120801	ACS Achse Output Gear	1T4480116800	STD Stufendorn SCP
4405120901	HUL Hülse BTH	1T4500116800	PUR Puffer GL1
4407117101	STD Stufendorn – KLH	1T4621116802	SCF Schenkelfeder BTH
4440116803	HUL Hülse SPK	1T4622116802	SCF Schenkelfeder BTH
4495117100	ASK Achse SPK	1T4633116802	SCF Schenkelfeder KLH
4500117101	PUR Puffer SPK	1T4634116802	SCF Schenkelfeder KLH
4501602500	SCD HSG UPPR O/S CBL CAT2 8-Pin Tower LH	1T4641116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1
4503602300	VRH Verriegelungshebel	1T4642116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1
4503602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 LH		

Zdroj: autor

Příloha D Balící předpis pro materiál DRF s interním číslem 4101602500

kiekert		Verpackungsdatenblatt	
1) Lieferant		2) bitte ausfüllen	
Lieferantennummer: 81032	Datum: 12.7.12	Projektname / Projektnummer: Fiat XUV / 3792	
Lieferantenname: Feinwerktechnik Hago GmbH			
Adresse: 79780			
Kontaktperson: Y.Bektasli	e-Mail: y.bektasli@hago-ft.de	3) Zutreffendes bitte ankreuzen	
Telefon: 07741/8003-154	Fax Nummer: 07741/8003-6120	Neuanlauf? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Artikeländerung? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>
5) Photos / Skizze der Verpackung		4) Kiekert - Artikelnummer	
Kiekert Werk(e) <input type="checkbox"/> KAG <input type="checkbox"/> KCS <input type="checkbox"/> KCC <input type="checkbox"/> KdM <input type="checkbox"/> KUS <input type="checkbox"/>		Prefix	Zeichnungsnummer
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Stüttgut </div>		Index	Artikelbezeichnung
		4101602500	6 Drehflie ummantelt
Artikel		Anordnung im Behälter	
Ladeeinheit		Notfallverpackung	
Photos / Skizze zwingend erforderlich !		Monatsbedarf: <input type="text"/> Stück / Packinheit: <input type="text"/>	
		Andere Artikelnummern mit den gleichen Verpackungsdetails (Leerguttyp, Gewicht, Füllmenge...) 1) 4102502500 7) <input type="text"/> 2) <input type="text"/> 8) <input type="text"/> 3) <input type="text"/> 9) <input type="text"/> 4) <input type="text"/> 10) <input type="text"/> 5) <input type="text"/> 11) <input type="text"/> 6) <input type="text"/> 12) <input type="text"/>	
		6) Verpackungsdetails € / pc.	
1	Leerguttyp / -nummer	L4314	
2	Länge (mm)	400	
3	Breite (mm)	300	
4	Höhe (mm)	140	
5	Füllmenge	350	
6	Tara (kg)	1,6	
7	Stückgewicht (kg)	0,038	
8	Bruttogewicht (max. 15 kg)	14,8	
9	Palette Typ / Nummer	Euro-Palette	
10	Abschlussdeckel Typ / Nummer	Deckel 1208	
		Packhilfsmittel (Nummer, Abmessungen...) € / pc.	

Zdroj: (17)

Příloha E Navrhnuté množství zásob pro materiály určené k automatickému zásobování

Interní číslo materiálu	Název materiálu	KLT/Kart	Množství v MJ	MZ	SSZ	MaxZ
4101602500	DRF Drehfalle overmoulded	L4314	350	1800	3500	5300
4102602500	DRF Drehfalle overmoulded	L4314	350	1800	3500	5300
4117117107	EKT Elektrokomponententräger kompl. 4pin	LKARTON	540	1800	3240	5040
4118117107	EKT Elektrokomponententräger 4pin	LKARTON	540	1800	3240	5040
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	LKARTON	7680	1800	7680	9480
4141602501	Elec Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH	LKARTON	240	1800	3120	4920
4153602501	ALH Lever Release Complete FS LH	L4314	1000	2000	4000	6000
4154602501	ALH Lever Release Complete FS RH	L4314	1000	2000	4000	6000
4201602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable LH	L4314	750	2000	4500	6500
4202602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable RH	L4314	750	2000	4500	6500
4203602500	BTH Operating Lever Failsafe LH	L4314	750	2000	4500	6500
4204602500	BTH Operating Lever Failsafe RH	L4314	750	2000	4500	6500
4211602500	ABH Lever O/S Operating LH	L4314	800	2000	3200	5200
4212602500	ABH Lever O/S Operating RH	L4314	800	2000	3200	5200
4213602500	ULH Lever Failsafe LH	L4314	2000	2000	4000	6000
4214602500	ULH Lever Failsafe RH	L4314	2000	2000	4000	6000
4221602500	IBH Innenbetätigungshebel	L4314	1000	2000	4000	6000
4222602500	IBH Lever Inside Operating RD Cable RH	L4314	1000	2000	4000	6000
4223602500	ALH Lever Release Rear LH	L4314	1500	2000	6000	8000
4224602500	ALH Lever Release Rear RH	L4314	1500	2000	6000	8000
4231602500	AVH Aussenverriegelungshebel LH	L4314	1200	2000	4800	6800
4277602500	SCP Frameplate GL1 LH	L4328	50	1800	3100	4900
4278602500	SCP Frameplate GL1 RH	L4328	50	1800	3100	4900
4300117101	KLH Kupplungshebel	LKARTON	5000	2000	5000	7000
4305117101	STD Stufendorn	LKARTON	6000	2000	6000	8000
4400118402	STD Bearing I/S Lock (IVH)	LKARTON	1350	2000	5400	7400
4400120900	HUL Hülse IBH	L4314	5000	2000	5000	7000
4405118402	STD Stuffendorn IBH	LKARTON	1250	2000	5000	7000
4405120801	ACS Achse Output Gear	LKARTON	12000	1800	12000	13800
4405120901	HUL Hülse BTH	LKARTON	3000	2000	3000	5000
4407117101	STD Stufendorn - KLH	L4314	10000	2000	10000	12000
4440116803	HUL Huelse SPK	LKARTON	8000	1800	8000	9800
4495117100	ASK Achse SPK	L4314	1200	2000	4800	6800
4500117101	PUR Puffer SPK	L6414	12000	1800	12000	13800
4501602500	SCD HSG UPPR O/S CBL CAT2 8-Pin Tower LH	L6428	50	1800	3100	4900
4503602300	VRH Verriegelungshebel	LKARTON	1200	2000	4800	6800
4503602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 LH	L6428	50	1800	3100	4900
4504602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 RH	L6428	50	1800	3100	4900
4505120900	DTG Dichtung I/S	LKARTON	8000	1800	8000	9800
4510120801	SCR Schneckenrad ZV	L4328	1500	2000	6000	8000
4515120801	PUR Puffer	L4314	150000	3600	300 000	303 600
4520120800	PUR Puffer	L6414	25000	1800	25000	26800
4521117103	SNU Schaltmuss	LKARTON	1600	2000	3200	5200

Interní číslo materiálu	Název materiálu	KLT/Kart	Množství v MJ	MZ	SSZ	MaxZ
4522117103	SNU Lever-Child Lock RH	LKARTON	1600	2000	3200	5200
4523120804	SCG Schloßgehäuse	L6428	86	1800	3096	4896
4524120804	SCG Schloßgehäuse	L6428	86	1800	3096	4896
4528117100	CLI Clip (Yellow)	LKARTON	12500	1800	12500	14300
4531120801	IVH Innenverriegelungshebel	LKARTON	1500	2000	6000	8000
4532120801	IVH Innenverriegelungshebel	LKARTON	1500	2000	6000	8000
4601118401	SCF Schenkelfeder IBH	LKARTON	2000	2000	4000	6000
4602118401	SCF Schenkelfeder IBH	LKARTON	2000	2000	4000	6000
4605120901	SPF Spiralfeder	L4314	2000	2000	4000	6000
4607117100	SCF Schenkelfeder DRF	LKARTON	5000	2000	5000	7000
4608117100	SCF Schenkelfeder DRF	LKARTON	5000	2000	5000	7000
4705405903	Screw Housing Mounting	LKARTON	13000	1800	13000	14800
1D4611120900	KIF Kippfeder	LKARTON	6000	2000	6000	8000
1D4612120900	KIF Kippfeder	LKARTON	6000	2000	6000	8000
1T4213116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	L4314	1500	1800	6000	7800
1T4214116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	L4314	1500	1800	6000	7800
1T4285305702	ASG Anschlagplatte ZV	L4314	70000	3600	70000	73600
1T4297116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	L4314	1000	1800	4000	5800
1T4298116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	L4314	1000	1800	4000	5800
1T4301116802	HUL Hülse SPF	L4314	4000	2000	8000	10000
1T4302116802	HUL Hülse SPF	L4314	4000	2000	8000	10000
1T4405116801	ADF Achse DRF GL1	L4314	800	2000	3200	5200
1T4480116800	STD Stufendorn SCP	L4314	12000	2000	12000	14000
1T4500116800	PUR Puffer GL1	L6414	2500	1800	5000	6800
1T4621116802	SCF Schenkelfeder BTH	L4328	8500	2000	8500	10500
1T4622116802	SCF Schenkelfeder BTH	L4328	8500	2000	8500	10500
1T4633116802	SCF Schenkelfeder KLH	L4314	10000	2000	10000	12000
1T4634116802	SCF Schenkelfeder KLH	L4314	10000	2000	10000	12000
1T4641116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	L4314	4500	2000	4500	6500
1T4642116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	L4314	4500	2000	4500	6500

Zdroj: autor

Příloha F Navrhované korekce zásob od výroby

Číslo	Název materiálu	Autorem navržené zásoby			Požadavky výroby		
		MZ	SSZ	MaxZ	MZ	SSZ	MaxZ
4101602500	DRF Drehfalle overmoulded	1800	3500	5300	4000	3500	7500
4102602500	DRF Drehfalle overmoulded	1800	3500	5300	4000	3500	7500
4117117107	EKT Elektrokomponententräger kompl. 4pin	1800	3240	5040	2500	3240	5740
4118117107	EKT Elektrokomponententräger 4pin	1800	3240	5040	2500	3240	5740
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	1800	7680	9480	4000	7680	11680
4141602501	Elec Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH	1800	3120	4920	1800	3120	4920
4153602501	ALH Lever Release Complete FS LH	2000	4000	6000	3500	4000	7500
4154602501	ALH Lever Release Complete FS RH	2000	4000	6000	3500	4000	7500
4201602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable LH	2000	4500	6500	3500	4500	8000
4202602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable RH	2000	4500	6500	3500	4500	8000
4203602500	BTH Operating Lever Failsafe LH	2000	4500	6500	3500	4500	8000
4204602500	BTH Operating Lever Failsafe RH	2000	4500	6500	3500	4500	8000
4211602500	ABH Lever O/S Operating LH	2000	3200	5200	3500	3200	6700
4212602500	ABH Lever O/S Operating RH	2000	3200	5200	3500	3200	6700
4213602500	ULH Lever Failsafe LH	2000	4000	6000	3500	4000	7500
4214602500	ULH Lever Failsafe RH	2000	4000	6000	3500	4000	7500
4221602500	IBH Innenbetätigungshebel	2000	4000	6000	3500	4000	7500
4222602500	IBH Lever Inside Operating RD Cable RH	2000	4000	6000	3500	4000	7500
4223602500	ALH Lever Release Rear LH	2000	6000	8000	2000	6000	8000
4224602500	ALH Lever Release Rear RH	2000	6000	8000	2000	6000	8000
4231602500	AVH Aussenverriegelungshebel LH	2000	4800	6800	3500	4800	8300
4277602500	SCP Frameplate GL1 LH	1800	3100	4900	2000	3100	5100
4278602500	SCP Frameplate GL1 RH	1800	3100	4900	2000	3100	5100
4300117101	KLH Kupplungshebel	2000	5000	7000	5000	5000	10000
4305117101	STD Stufendorn	2000	6000	8000	4000	6000	10000
4400118402	STD Bearing I/S Lock (IVH)	2000	5400	7400	4000	5400	9400
4400120900	HUL Hülse IBH	2000	5000	7000	6000	5000	11000
4405118402	STD Stufendorn IBH	2000	5000	7000	4000	5000	9000
4405120801	ACS Achse Output Gear	1800	12000	13800	6000	12000	18000
4405120901	HUL Hülse BTH	2000	3000	5000	6000	3000	9000
4407117101	STD Stufendorn - KLH	2000	10000	12000	8000	10000	18000
4440116803	HUL Huelse SPK	1800	8000	9800	8000	8000	16000
4495117100	ASK Achse SPK	2000	4800	6800	4000	4800	8800
4500117101	PUR Puffer SPK	1800	12000	13800	5000	12000	17000
4501602500	SCD HSG UPPR O/S CBL CAT2 8-Pin Tower LH	1800	3100	4900	1800	3100	4900
4503602300	VRH Verriegelungshebel	2000	4800	6800	3000	4800	7800
4503602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 LH	1800	3100	4900	1800	3100	4900
4504602500	SCD Housing Upper O/S Cable Rel CAT2 RH	1800	3100	4900	2000	3100	5100
4505120900	DTG Dichtung I/S	1800	8000	9800	6000	8000	14000
4510120801	SCR Schneckenrad ZV	2000	6000	8000	4000	6000	10000
4515120801	PUR Puffer	1800	300000	301800	15000	300000	315000
4520120800	PUR Puffer	1800	25000	26800	5000	25000	30000

Číslo	Název materiálu	Autorem navržené zásoby			Požadavky výroby		
		MZ	SSZ	MaxZ	MZ	SSZ	MaxZ
4521117103	SNU Schaltnuss	2000	3200	5200	3000	3200	6200
4522117103	SNU Lever-Child Lock RH	2000	3200	5200	3000	3200	6200
4523120804	SCG Schloßgehäuse	1800	3096	4896	1800	3096	4896
4524120804	SCG Schloßgehäuse	1800	3096	4896	1800	3096	4896
4528117100	CLI Clip (Yellow)	1800	12500	14300	3000	12500	15500
4531120801	IVH Innenverriegelungshebel	2000	6000	8000	3000	6000	9000
4532120801	IVH Innenverriegelungshebel	2000	6000	8000	3000	6000	9000
4601118401	SCF Schenkelfeder IBH	2000	4000	6000	6000	4000	10000
4602118401	SCF Schenkelfeder IBH	2000	4000	6000	6000	4000	10000
4605120901	SPF Spiralfeder	2000	4000	6000	6000	4000	10000
4607117100	SCF Schenkelfeder DRF	2000	5000	7000	6000	5000	11000
4608117100	SCF Schenkelfeder DRF	2000	5000	7000	6000	5000	11000
4705405903	Screw Housing Mounting	1800	13000	14800	8000	13000	21000
1D4611120900	KIF Kippfeder	2000	6000	8000	6000	6000	12000
1D4612120900	KIF Kippfeder	2000	6000	8000	6000	6000	12000
1T4213116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	1800	6000	7800	4000	6000	10000
1T4214116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	1800	6000	7800	4000	6000	10000
1T4285305702	ASG Anschlagplatte ZV	1800	70000	71800	20000	70000	90000
1T4297116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	1800	4000	5800	4000	4000	8000
1T4298116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	1800	4000	5800	4000	4000	8000
1T4301116802	HUL Hülse SPF	2000	8000	10000	4000	8000	12000
1T4302116802	HUL Hülse SPF	2000	8000	10000	4000	8000	12000
1T4405116801	ADF Achse DRF GL1	2000	3200	5200	4000	3200	7200
1T4480116800	STD Stufendorn SCP	2000	12000	14000	10000	12000	22000
1T4500116800	PUR Puffer GL1	1800	5000	6800	4000	5000	9000
1T4621116802	SCF Schenkelfeder BTH	2000	8500	10500	6000	8500	14500
1T4622116802	SCF Schenkelfeder BTH	2000	8500	10500	6000	8500	14500
1T4633116802	SCF Schenkelfeder KLH	2000	10000	12000	8000	10000	18000
1T4634116802	SCF Schenkelfeder KLH	2000	10000	12000	8000	10000	18000
1T4641116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	2000	4500	6500	6000	4500	10500
1T4642116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	2000	4500	6500	6000	4500	10500

Zdroj: autor

Příloha G Úspory manipulačních jednotek pro jednotlivé materiály

Číslo	Název materiálu	Druh MJ	Dříve MJ		Počet MJ po korekci		Počet MJ navrženno autorem		Úspora MJ po korekci	Úspora MJ dle návrhu autora
4101602500	DRF Drehfalle overmoulded	L4314	22	R	21	R	15	R	1	7
4102602500	DRF Drehfalle overmoulded	L4314	22	R	21	R	15	R	1	7
4117117107	EKT Elektrokompnententräger kompl. 4pin	LKARTON	12	P	10	P	9	P	2	3
4118117107	EKT Elektrokompnententräger 4pin	LKARTON	12	P	10	P	9	P	2	3
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	LKARTON	2	P	1	P	1	P	1	1
4141602501	Elec Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH	LKARTON	24	P	20	P	20	P	4	4
4153602501	ALH Lever Release Complete FS LH	L4314	8	R	7	R	6	R	1	2
4154602501	ALH Lever Release Complete FS RH	L4314	8	R	7	R	6	R	1	2
4201602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable LH	L4314	12	R	10	R	8	R	2	4
4202602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable RH	L4314	12	R	10	R	8	R	2	4
4203602500	BTH Operating Lever Failsafe LH	L4314	12	R	10	R	8	R	2	4
4204602500	BTH Operating Lever Failsafe RH	L4314	12	R	10	R	8	R	2	4
4211602500	ABH Lever O/S Operating LH	L4314	10	R	8	R	6	R	2	4
4212602500	ABH Lever O/S Operating RH	L4314	10	R	8	R	6	R	2	4
4213602500	ULH Lever Failsafe LH	L4314	4	R	3	R	3	R	1	1
4214602500	ULH Lever Failsafe RH	L4314	4	R	3	R	3	R	1	1
4221602500	IBH Innenbetätigungshebel	L4314	10	R	7	R	6	R	3	4
4222602500	IBH Lever Inside Operating RD Cable RH	L4314	10	R	7	R	6	R	3	4
4223602500	ALH Lever Release Rear LH	L4314	6	R	5	R	5	R	1	1
4224602500	ALH Lever Release Rear RH	L4314	6	R	5	R	5	R	1	1
4231602500	AVH Aussenverriegelungshebel LH	L4314	8	R	6	R	5	R	2	3
4300117101	KLH Kupplungshebel	LKARTON	4	R	2	R	1	R	2	3
4305117101	STD Stufendorn	LKARTON	2	R	1	R	1	R	1	1
4400118402	STD Bearing I/S Lock (IVH)	LKARTON	8	R	6	R	5	R	2	3
4400120900	HUL Hülse IBH	L4314	4	R	2	R	1	R	2	3
4405118402	STD Stuffendorn IBH	LKARTON	8	R	7	R	5	R	1	3
4405120801	ACS Achse Output Gear	LKARTON	2	R	1	R	1	R	1	1
4405120901	HUL Hülse BTH	LKARTON	4	R	3	R	1	R	1	3
4407117101	STD Stufendorn - KLH	L4314	2	R	1	R	1	R	1	1
4440116803	HUL Huelse SPK	LKARTON	4	R	2	R	1	R	2	3
4495117100	ASK Achse SPK	L4314	8	R	7	R	5	R	1	3
4500117101	PUR Puffer SPK	L6414	2	R	1	R	1	R	1	1
4503602300	VRH Verriegelungshebel	LKARTON	8	R	6	R	5	R	2	3
4505120900	DTG Dichtung I/S	LKARTON	2	R	1	R	1	R	1	1
4510120801	SCR Schneckenrad ZV	L4328	8	R	6	R	5	R	2	3
4515120801	PUR Puffer	L4314	4	R	2	R	2	R	2	2
4520120800	PUR Puffer	L6414	2	R	1	R	1	R	1	1
4521117103	SNU Schaltnuss	LKARTON	4	R	3	R	3	R	1	1
4522117103	SNU Lever-Child Lock RH	LKARTON	4	R	3	R	3	R	1	1
4528117100	CLI Clip (Yellow)	LKARTON	2	R	1	R	1	R	1	1
4531120801	IVH Innenverriegelungshebel	LKARTON	8	R	6	R	5	R	2	3
4532120801	IVH Innenverriegelungshebel	LKARTON	8	R	6	R	5	R	2	3

Číslo	Název materiálu	Druh MJ	Dříve MJ		Počet MJ po korekci		Počet MJ navrženo autorem		Úspora MJ po korekci	Úspora MJ dle návrhu autora
4601118401	SCF Schenkelfeder IBH	LKARTON	6	R	5	R	3	R	1	3
4602118401	SCF Schenkelfeder IBH	LKARTON	6	R	5	R	3	R	1	3
4605120901	SPF Spiralfeder	L4314	6	R	5	R	3	R	1	3
4607117100	SCF Schenkelfeder DRF	LKARTON	4	R	2	R	1	R	2	3
4608117100	SCF Schenkelfeder DRF	LKARTON	4	R	2	R	1	R	2	3
4705405903	Screw Housing Mounting	LKARTON	2	R	1	R	1	R	1	1
1D4611120900	KIF Kippfeder	LKARTON	4	R	2	R	1	R	2	3
1D4612120900	KIF Kippfeder	LKARTON	4	R	2	R	1	R	2	3
1T4213116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	L4314	8	R	6	R	5	R	2	3
1T4214116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	L4314	8	R	6	R	5	R	2	3
1T4285305702	ASG Anschlagplatte ZV	L4314	8	R	1	R	1	R	7	7
1T4297116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	L4314	10	R	8	R	5	R	2	5
1T4298116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	L4314	10	R	8	R	5	R	2	5
1T4301116802	HUL Hülse SPF	L4314	4	R	3	R	2	R	1	2
1T4302116802	HUL Hülse SPF	L4314	4	R	3	R	2	R	1	2
1T4405116801	ADF Achse DRF GL1	L4314	10	R	9	R	6	R	1	4
1T4480116800	STD Stufendom SCP	L4314	2	R	1	R	1	R	1	1
1T4500116800	PUR Puffer GL1	L6414	4	R	3	R	2	R	1	2
1T4621116802	SCF Schenkelfeder BTH	L4328	2	R	1	R	1	R	1	1
1T4622116802	SCF Schenkelfeder BTH	L4328	2	R	1	R	1	R	1	1
1T4633116802	SCF Schenkelfeder KLH	L4314	2	R	1	R	1	R	1	1
1T4634116802	SCF Schenkelfeder KLH	L4314	2	R	1	R	1	R	1	1
1T4641116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	L4314	4	R	2	R	1	R	2	3
1T4642116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	L4314	4	R	2	R	1	R	2	3

Zdroj: autor

Příloha H Rozpis vázaných nákladů pro jednotlivé materiály

Číslo	Název materiálu	Cena mat. Kč/1000ks	Cena mat. Kč/ks	Dříve bylo na lince ks	Dříve vázáno v zásobách Kč	Ks materiálů po korekci	Vázáno Kč v zásobách po korekci	Ks materiálu podle autora	Vázáno Kč v zás. podle autora
4101602500	DRF Drehfalle overmoulded	10545,99	10,55	7700	81204,12	7500	79094,93	5300	55893,75
4102602500	DRF Drehfalle overmoulded	10545,99	10,55	7700	81204,12	7500	79094,93	5300	55893,75
4117117107	EKT Elektrokomponententräger kompl. 4pin	16353,58	16,35	6480	105971,20	5740	93869,55	5040	82422,04
4118117107	EKT Elektrokomponententräger 4pin	16353,58	16,35	6480	105971,20	5740	93869,55	5040	82422,04
4120117100	EMO Motor kompl. EMC CV mit PTC	21388,83	21,39	15360	328532,43	11680	249821,53	9480	202766,11
4141602501	Elec Carrier Comp. 5-Pin w/LCK Switch LH	39111,16	39,11	5760	225280,28	4920	192426,91	4920	192426,91
4153602501	ALH Lever Release Complete FS LH	2732,00	2,73	8000	21856,00	7500	20490,00	6000	16392,00
4154602501	ALH Lever Release Complete FS RH	2732,00	2,73	8000	21856,00	7500	20490,00	6000	16392,00
4201602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable LH	1737,00	1,74	9000	15633,00	8000	13896,00	6500	11290,50
4202602500	IBH Lever I/S Operating Front Cable RH	1737,00	1,74	9000	15633,00	8000	13896,00	6500	11290,50
4203602500	BTH Operating Lever Failsafe LH	1684,83	1,68	9000	15163,47	8000	13478,64	6500	10951,40
4204602500	BTH Operating Lever Failsafe RH	1684,83	1,68	9000	15163,47	8000	13478,64	6500	10951,40
4211602500	ABH Lever O/S Operating LH	2020,15	2,02	8000	16161,20	6700	13535,01	5200	10504,78
4212602500	ABH Lever O/S Operating RH	2020,15	2,02	8000	16161,20	6700	13535,01	5200	10504,78
4213602500	ULH Lever Failsafe LH	1533,66	1,53	8000	12269,28	7500	11502,45	6000	9201,96
4214602500	ULH Lever Failsafe RH	1533,66	1,53	8000	12269,28	7500	11502,45	6000	9201,96
4221602500	IBH Innenbetätigungshebel	1882,72	1,88	10000	18827,20	7500	14120,40	6000	11296,32
4222602500	IBH Lever Inside Operating RD Cable RH	1882,72	1,88	10000	18827,20	7500	14120,40	6000	11296,32
4223602500	ALH Lever Release Rear LH	1419,60	1,42	9000	12776,40	8000	11356,80	8000	11356,80
4224602500	ALH Lever Release Rear RH	1419,60	1,42	9000	12776,40	8000	11356,80	8000	11356,80
4231602500	AVH Aussenverriegelungshebel LH	1973,42	1,97	9600	18944,83	8300	16379,39	6800	13419,26
4300117101	KLH Kupplungshebel	728,35	0,73	20000	14567,00	10000	7283,50	7000	5098,45
4305117101	STD Stufendorn	557,95	0,56	12000	6695,40	10000	5579,50	8000	4463,60
4400118402	STD Bearing I/S Lock (IVH)	1397,55	1,40	10800	15093,54	9400	13136,97	7400	10341,87
4400120900	HUL Hülse IBH	871,27	0,87	20000	17425,40	11000	9583,97	7000	6098,89
4405118402	STD Stuffendorn IBH	1727,88	1,73	10000	17278,80	9000	15550,92	7000	12095,16
4405120801	ACS Achse Output Gear	266,81	0,27	24000	6403,44	18000	4802,58	13800	3681,98
4405120901	HUL Hülse BTH	940,26	0,94	12000	11283,12	9000	8462,34	5000	4701,30
4407117101	STD Stufendorn - KLH	354,56	0,35	20000	7091,20	18000	6382,08	12000	4254,72
4440116803	HUL Hülse SPK	170,41	0,17	32000	5453,12	16000	2726,56	9800	1670,02
4495117100	ASK Achse SPK	1377,00	1,38	9600	13219,20	8800	12117,60	6800	9363,60
4500117101	PUR Puffer SPK	335,31	0,34	24000	8047,44	17000	5700,27	13800	4627,28
4503602300	VRH Verriegelungshebel	3160,78	3,16	9600	30343,49	7800	24654,08	6800	21493,30
4505120900	DTG Dichtung I/S	695,37	0,70	16000	11125,92	14000	9735,18	9800	6814,63
4510120801	SCR Schneckenrad ZV	1978,92	1,98	12000	23747,04	10000	19789,20	8000	15831,36
4515120801	PUR Puffer	398,53	0,40	600000	239118,00	315000	125536,95	301800	120276,35
4520120800	PUR Puffer	398,53	0,40	50000	19926,50	30000	11955,90	26800	10680,60
4521117103	SNU Schaltnuss	965,58	0,97	6400	6179,71	6200	5986,60	5200	5021,02
4522117103	SNU Lever-Child Lock RH	965,58	0,97	6400	6179,71	6200	5986,60	5200	5021,02

Číslo	Název materiálu	Cena mat. Kč/1000ks	Cena mat. Kč/ks	Dříve bylo na lince ks	Dříve vázáno v zásobách Kč	Ks materiálů po korekci	Vážno Kč v zásobách po korekci	Ks materiá lu podle autora	Vážno Kč v zás. podle autora
4528117100	CLI Clip (Yellow)	940,17	0,94	25000	23504,25	15500	14572,64	14300	13444,43
4531120801	IVH Innenverriegelungshebel	3049,20	3,05	12000	36590,40	9000	27442,80	8000	24393,60
4532120801	IVH Innenverriegelungshebel	3049,20	3,05	12000	36590,40	9000	27442,80	8000	24393,60
4601118401	SCF Schenkelfeder IBH	1829,52	1,83	12000	21954,24	10000	18295,20	6000	10977,12
4602118401	SCF Schenkelfeder IBH	1829,52	1,83	12000	21954,24	10000	18295,20	6000	10977,12
4605120901	SPF Spiralfeder	2088,86	2,09	12000	25066,32	10000	20888,60	6000	12533,16
4607117100	SCF Schenkelfeder DRF	482,79	0,48	20000	9655,80	11000	5310,69	7000	3379,53
4608117100	SCF Schenkelfeder DRF	482,79	0,48	20000	9655,80	11000	5310,69	7000	3379,53
4705405903	Screw Housing Mounting	304,92	0,30	26000	7927,92	21000	6403,32	14800	4512,82
1D4611120900	KIF Kippfeder	439,76	0,44	24000	10554,24	12000	5277,12	8000	3518,08
1D4612120900	KIF Kippfeder	439,76	0,44	24000	10554,24	12000	5277,12	8000	3518,08
1T4213116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	907,00	0,91	12000	10884,00	10000	9070,00	7800	7074,60
1T4214116801	VSP Verstärkungsplatte GL1	907,00	0,91	12000	10884,00	10000	9070,00	7800	7074,60
1T4285305702	ASG Anschlagplatte ZV	115,44	0,12	560000	64646,40	90000	10389,60	71800	8288,59
1T4297116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	7809,49	7,81	10000	78094,90	8000	62475,92	5800	45295,04
1T4298116803	SPK Sperrklinke GL1 (mit Loch)	7809,49	7,81	10000	78094,90	8000	62475,92	5800	45295,04
1T4301116802	HUL Hülse SPF	797,10	0,80	16000	12753,60	12000	9565,20	10000	7971,00
1T4302116802	HUL Hülse SPF	797,10	0,80	16000	12753,60	12000	9565,20	10000	7971,00
1T4405116801	ADF Achse DRF GL1	2033,89	2,03	8000	16271,12	7200	14644,01	5200	10576,23
1T4480116800	STD Stufendom SCP	192,40	0,19	24000	4617,60	22000	4232,80	14000	2693,60
1T4500116800	PUR Puffer GL1	618,41	0,62	10000	6184,10	9000	5565,69	6800	4205,19
1T4621116802	SCF Schenkelfeder BTH	357,31	0,36	17000	6074,27	14500	5181,00	10500	3751,76
1T4622116802	SCF Schenkelfeder BTH	357,31	0,36	17000	6074,27	14500	5181,00	10500	3751,76
1T4633116802	SCF Schenkelfeder KLH	316,10	0,32	20000	6322,00	18000	5689,80	12000	3793,20
1T4634116802	SCF Schenkelfeder KLH	316,10	0,32	20000	6322,00	18000	5689,80	12000	3793,20
1T4641116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	329,82	0,33	18000	5936,76	10500	3463,11	6500	2143,83
1T4642116802	SCF Schenkelfeder SPK GL1	329,82	0,33	18000	5936,76	10500	3463,11	6500	2143,83

Zdroj: autor