

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Optimalizace systému doplňování zásob
ve firmě Škoda Auto a.s.**

(Bakalářská práce)



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání bakalářské práce

student	Milan Brabec
studijní program obor	Logistika Dopravní logistika

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: Návrh vhodného systému doplňování zásob ve firmě

Cíl práce:

Analyzovat strukturu a vývoj stavu zásob v organizaci a navrhnout vhodný systém jejich doplňování včetně určení hlavních řídicích veličin (velikosti objednávek, pojistných zásob, objednacích úrovní)

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvodí

1. Teoretická východiska a systémy řízení zásob
2. Současný stav doplňování stavu zásob ve firmě, identifikace hlavních problémů
3. Návrh změn v systémech, hodnocení jeho přínosů

Závěr

Rozsah práce: 35 – 50 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, I. a J. DYNTAR. Matematické modely pro manažerské rozhodování. Praha: Vysoká škola Chemicko-technologická, 2015. ISBN 978-80-7080-910-5.

GROS, I. a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

GROS, I. a S. GROSOVÁ. Tajemství moderního nákupu. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2006. ISBN 80-7080-598-6.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. Praha: Nakladatelství Grada 2007. ISBN 80-24714-79-0.

SYNEK, M. a kol. Manažerská ekonomika. Praha: Nakladatelství Grada, 2011. ISBN 978-80-24734-94-1.

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Ivan Gros, CSc.

Datum zadání bakalářské práce:

30. 10. 2020

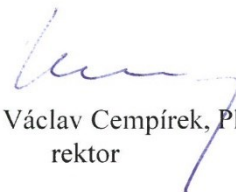
Datum odevzdání bakalářské práce:

6. 5. 2021

Přerov 30. 10. 2020



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 6. 5. 2021



.....

podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval prof. Ing. Ivanu Grosovi, CSc. za odborné vedení bakalářské práce, a poskytnutí konzultací a doporučení odborné literatury.

Anotace

Bakalářská práce se zaměřuje na systém doplňování zásob ve firmě Škoda Auto. Praktická část se zabývá analýzou současného stavu doplňování zásob ve firmě. Jsou popsány nevýhody současného řešení a návrh optimalizace systému doplňování zásob s využitím nových elektronických systémů pro objednávání a přepravu materiálu do firmy ŠKODA AUTO a. s.

Klíčová slova

Kanban, materiálový tok, zásoby, digitalizace procesů, logistika

Annotation

The bachelor's thesis focuses on the system of replenishment in the company Škoda Auto. The practical part deals with the analysis of the current state of replenishment of inventory in the company. The disadvantages of the current solution and the proposal for the optimization of the inventory replenishment system with the use of new electronic systems for ordering and transporting material to ŠKODA AUTO a. s.

Keywords

Kanban, material flow, stocks, process digitization, logistics

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická východiska a systémy řízení zásob.....	10
1.1 Zásoby a jejich členění.....	10
1.1.1 Definice zásob.....	10
1.1.2 Členění zásob.....	10
1.2 Náklady na zásoby.....	12
1.2.1 Náklady na pořizování zásob.....	13
1.2.2 Náklady na udržování zásob.....	13
2 Metody řízení materiálových toků.....	16
2.1 Logistika.....	16
2.2 JIT – Just in Time.....	16
2.3 JIS – Just in Sekvence.....	17
2.4 JDC - Japan delivery concept.....	17
2.5 Kanban.....	18
2.6 Principy automatické identifikace.....	19
3 Současný stav doplňování stavu zásob ve firmě.....	21
3.1 Představení společnosti Škoda Auto a. s.....	22
3.2 Skladování vstupního materiálu ve Škoda Auto.....	24
3.2.1 Hala U6A.....	25
3.2.2 Hala U6B.....	26
3.3 Struktura zásob ve Škoda Auto.....	27
3.3.1 Zásoby od tuzemských dodavatelů.....	27
3.3.2 Zásoby od evropských dodavatelů.....	28
3.3.3 Zásoby od zámořských dodavatelů.....	28
3.4 Vývoj stavu zásob ve Škoda Auto.....	28
3.5 Systémy pro objednávání dílů ve Škoda Auto.....	30

3.6	Řízení LKW ve Škoda Auto	31
3.7	Materiálový tok a identifikace materiálu	32
4	Identifikace hlavních problémů	34
4.1	Hlavní rizika při objednávání materiálu ve Škoda Auto	34
4.2	Identifikace dílů	35
5	Návrh na zefektivnění procesu doplňování zásob ve firmě Škoda-Auto	36
5.1	Digitalizace procesů	36
5.1.1	eKanban	36
5.1.2	Optimalizace vytěžování LKW	38
5.1.3	Signální stav zásob.....	39
5.1.4	RFID	42
5.2	Přínosy.....	43
5.2.1	Finanční zhodnocení.....	44
	Závěr	46
	Seznam zdrojů.....	47
	Seznam grafických objektů.....	49
	Seznam zkratk	51

Úvod

Bakalářská práce se zabývá optimalizací systému doplňování skladových zásob ve ŠKODA AUTO a.s. Cílem je navrhnout zefektivnění objednávání zásob, proces dopravy a proces skladování zásob. Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou část. Úvodní teoretická část je věnována definici zásob a jejich členění. Dále jsou zmíněny náklady na pořízení a náklady na udržování zásob. Důležitou součástí teoretické části jsou části věnované řízení materiálových toků jako je JIT, JIS, Kanban a principy identifikace.

V praktické části je popsán současný stav doplňování zásob ve firmě. Konkrétně je popsáno skladování v logistickém centru ve ŠKODA AUTO a. s., které má interní označení hala U6.

V dalších podkapitolách je rozebráno téma struktury zásob a vývoj stavu zásob a s tím spojený materiálový tok. V práci je také popsáno řízení nákladních vozidel od brány závodu ve ŠKODA AUTO a. s. až po složení na jednotlivých skladech.

Důležitou částí práce je popis současného stavu objednávání materiálu v režimu JIT a externí kanban a systémy pro jejich objednávání.

Ve čtvrté kapitole jsou identifikovány hlavní rizika spojená s objednáváním a skladováním materiálu ve ŠKODA AUTO a.s., jako je nedostatečná identifikace dílů a neefektivní systémy pro objednávání zásob.

V poslední páté kapitole jsou navrženy systémy pro digitalizaci logistických procesů spojených s objednáváním dílů, jako jsou E-kanban, RFID které povedou k efektivnímu pořizování a skladování zásob. Dále je popsán signální stav zásob, kdy má být provedena odvolávka materiálu od dodavatele a v jakém množství.

Na základě výsledků prvního kroku analýzy současného stavu a identifikaci problémů byla soustředěna pozornost se souhlasem vedoucího práce na problematiku informačního zabezpečení procesu zásobování, který významným způsobem ovlivňuje celý proces řízení zásob.

1 Teoretická východiska a systémy řízení zásob

Tato kapitola je zaměřena charakteristiku problematiky zásob, jejich význam, rozdělení, vývoj a náklady.

1.1 Zásoby a jejich členění

Pro podniky je důležité si vytvářet zásoby, u mnoha z nich tvoří zásoby převážnou část jejich celkového kapitálu. V jednotlivých podkapitolách je objasněno základní členění zásob a jejich definice. Další podkapitoly se zaměřují na náklady na pořízení zásob a náklady na udržování zásob.

1.1.1 Definice zásob

Základním charakteristickým znakem zásob je jejich jednorázová spotřeba v průběhu výrobního procesu. V odborné literatuře existuje mnoho dalších definic zásob např. „Zásoba je charakterizována jako určité množství materiálu, které je v daném časovém okamžiku k dispozici v daném podniku.“ (Buchta, 2008, s. 44). Zásobami se také rozumí pracovní předměty, které byly pořízeny výrobním podnikem za účelem pro zajištění realizaci výroby. Mezi zásoby jsou také zahrnuty pomocné materiály (pevné paliva, plyny apod.) a nositele energie. Optimální velikost zásoby je důležitá, protože zásoby vážou velký objem kapitálu podniku, který pak naopak podnik postrádá při financování technického rozvoje. Čím větší množství zásob podnik drží, tím jsou vyšší jeho náklady a je ohrožena finanční rentabilita podniku. Zásoby by měly být co možná nejnižší s přihlédnutím k objektivním rizikům, aby nebyl ohrožen výrobní proces podniku. Dále také vyrovnávají možnosti dodavatelů s odběratelskou poptávkou, obzvláště v současném období, kdy je poptávka odběratelů po dané položce vysoká a dodavatel není schopen navýšit dodávané množství dle požadavků odběratele. [6]

1.1.2 Členění zásob

Zásoby lze členit dle různých kritérií. Nejčastější členění je v literatuře uváděno dle stupně zpracování, účetních předpisů, funkčního hlediska a použitelnosti.

Dělení zásob podle stupně zpracování do těchto skupin:

- **výrobní zásoby** (suroviny, polotovary, paliva, pomocné a režijní materiály a nakupované díly spotřebovávané při výrobě, náhradní díly, nástroje a obaly),
- **zásoby hotových výrobků** (distribuční zásoby),
- **zásoby rozpracovaných výrobků** (polotovary vlastní výroby a nedokončené výrobky),
- **zásoby rozpracovaných výrobků** (polotovary vlastní výroby a nedokončené výrobky),
- **zásoby zboží** (výrobky nakoupené za úmyslem jejich prodeje).

Dělení zásob dle účetních předpisů:

- **nakupované zásoby** – patří sem skladový materiál (suroviny, základní materiál, pomocné a provozovací látky, obaly, náhradní díly) a skladované zboží.
- **zásoby vlastní výroby** – člení se na nedokončenou výrobu, polotovary vlastní výroby, výrobky a zvířata.

Dělení dle funkčního hlediska:

- **Běžná obratová zásoba** - úkolem této zásoby je zajistit předvídanou zásobu na pokrytí potřeb a požadavků mezi dvěma dodávkami. V průběhu dodávkového cyklu kolísá mezi maximem a minimem, kdy za maximální stav obratové zásoby je považován okamžik nové dodávky a minimálního stavu dosahujeme těsně před příchodem nové dodávky. [2], [3],
- **Pojistná zásoba** – je část zásob, které se přikládá značná pozornost, protože do jisté míry tlumí náhodné výkyvy v poptávce během dodací lhůty, jak na straně vstupu, kdy může dojít k opožděné dodávce nebo částečnému plnění, tak na straně výstupu, kdy dojde k jinému čerpání zásob, než očekáváme (vyšší poptávky ze strany odběratelů). [2],
- **Zásoba pro předzásobení** - cílem této zásoby je záměrně vyrovnávat předpokládané výkyvy na vstupu nebo výstupu. Rozdíl oproti pojistné zásobě spočívá v tom, že podnik o možném výkyvu již dopředu ví. Jedná se o situace, kdy máme zboží se silně sezónním charakterem spotřeby nebo, kdy dodavatelé čerpají celozávodní dovolenou apod. [2],
- **Vyrovňovací zásoba** - můžeme ji použít v případě, když nastane nepředvídatelný výkyv v krátkodobém cyklu. V podniku se vytvářejí, aby zamezili prostojům

práce na linkách. Ve výrobním procesu jsou tyto výkyvy běžné a pro podnik nejsou ohrožující.

- **Strategická (havarijní) zásoba** - má zvláštní význam, jelikož má zajistit fungování podniku, při nečekaných situacích, které jsou nepředvídatelné např. stávky u dopravce, či v podniku dodavatele, v dnešní době také epidemie. Vytváří se u položek, které mají strategický význam pro provoz podniku, např. pohonné hmoty do dieselaagregátů, servery zajištěné záložními zdroji. [2], [3],
- **Spekulativní zásoba** - se pořizují nikoliv pro účel potřeby, ale za účelem dosažení mimořádného zisku vhodným nákupem. Jedná se o situace např. při dočasném snížení cen u produktu nebo, kdy je očekáváno navýšení cen. Takový nákup může být pořízen nejen za účelem vlastní spotřeby, ale i za účelem následného prodeje, poté kdy dojde k navýšení cen.[2],
- **Technologická zásoba** - vzniká u produktů, jejichž proces výroby ze strany výrobce již byl ukončen, avšak výrobek není ještě schopen uspokojit zákaznickou potřeby, protože vyžaduje před svým užitím určitou dobu skladování za účelem změn jakostních poměrů. Převážně je možnost se setkat s takovým druhem zásoby v potravinářském průmyslu (např. zraní vína, sýru a piva), při výrobě nábytku (např. vysušení dřeva na požadovanou vlhkost) [3].

Dělení dle použitelnosti zásoby:

- **Zásoby použitelné** - jedná se o položky, u kterých dochází k běžné spotřebě či prodeji ve standardní lhůtě,
- **Zásoba nepoužitelné** - naopak zde jsou řazeny zásoby, u nichž víme, že je nebude možné využít ve výrobě a je nutné je odprodat za sníženou cenu, nebo odepsat. V praxi tyto zásoby vznikají změnou ve výrobním programu nebo při chybných nákupech.

1.2 Náklady na zásoby

Náklady na zásoby můžeme členit na dvě základní podskupiny. Náklady na pořizování zásob a náklady na udržování zásob.

1.2.1 Náklady na pořizování zásob

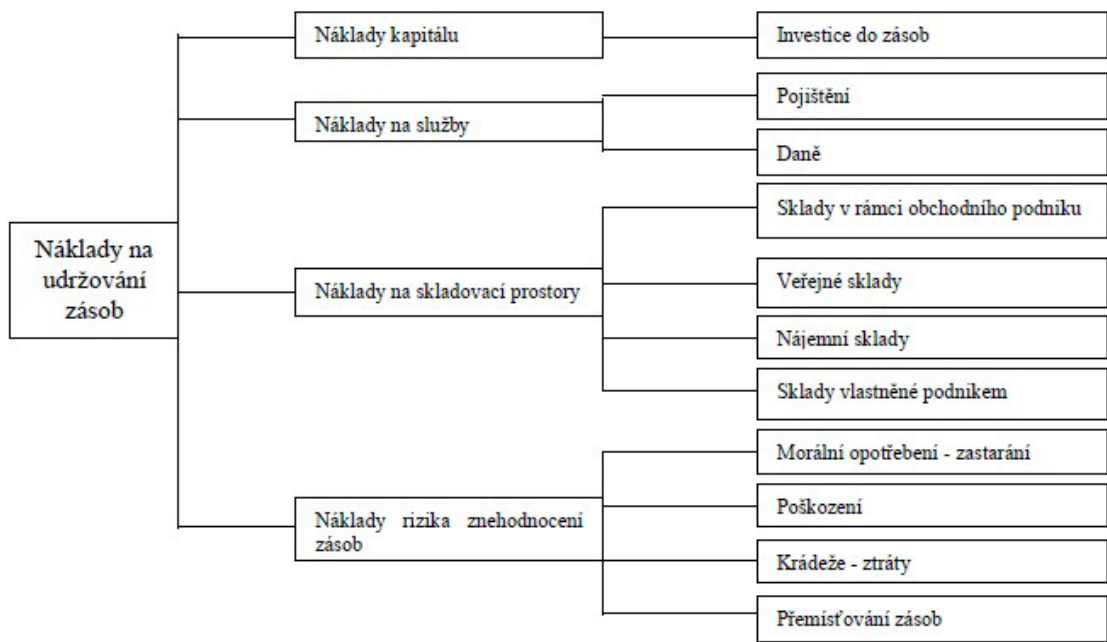
Do nákladů na pořizování zásob lze zahrnout objednávací náklady, které jsou tvořeny především náklady na výběr dodavatele a samotné náklady na vytvoření objednávky a dopravní náklady. Objednávací náklady souvisí s volbou dodavatelů, jejich hodnocení, sjednání smlouvy o dodávkách zásob. Náklady na vytvoření objednávky jsou závislé, jaká je četnost dodávek a jaký způsob objednávek je zvolen. Jestli je způsob objednávek automatický pomocí specializovaného softwaru a hardwaru nebo jsou objednávky zpracovávány manuálně a je nutné vzít v úvahu mzdy zaměstnanců. Důležitou položkou jsou přepravní náklady obecně závislé na přepravní vzdálenosti, přepravovaném množství z místa A do místa B, specifické hmotnosti nákladu, použitém druhu dopravy, který charakterizuje nejčastěji výší přepravní sazby, která obsahuje vedle nákladů také ziskovou složku. Přepravní náklady závisí i na přepravovaném množství.

1.2.2 Náklady na udržování zásob

Patří k nim skladovací náklady spojené s provozem skladů (osvětlení, otop, osobní náklady zaměstnanců, údržba, odpisy, technologická energie, režijní náklady apod.), náklady spojené s vázáním kapitálu v zásobách skladovací ztráty, ztráty zcizením, pojistné aj. Dále jsou rozděleny náklady na udržování zásob do čtyř základních kategorií.
[1]

- **Náklady kapitálu vázaného v zásobách** – jsou to finanční prostředky vázané v zásobách, které podnik může využít pro jiný typ investic. Týká se to jak finančních prostředků, tak kapitálu z cizích zdrojů. V současné době se podniky snaží o snižování zásob, protože management chápe, že držení nadměrných zásob nepřináší podniku žádnou přidanou hodnotu. [5]
- **Náklady na služby** - tvoří daně z movitého majetku a pojištění, které se platí kvůli držení zásob. Sazby daně se pohybují v rozmezí 0-20% z vyměřené hodnoty, v závislosti na daném státě, kde jsou zásoby drženy. Všeobecně platí, že se daně mění přímo úměrně s hladinou zásob. Při vhodném plánování podniku může být tato nákladová položka minimalizována vytvořením skladové sítě. Je ovšem nutno počítat s náklady na dodatečné přesuny zboží ze státu. [5]

- **Náklady na skladovací procesy** - můžeme rozdělit na náklady na skladování v rámci závodu a na náklady na veřejné sklady. Náklady na skladování v rámci závodu mají většinou fixní charakter. Pokud mají tyto náklady variabilní charakter, pak se mění většinou podle množství zásob, které se přesouvají v rámci výrobního zařízení, tedy v souvislosti na tok materiálu, ne podle množství skladovaných zásob. Náklady na veřejné sklady jsou zpravidla založeny na množství výrobků a tvoří je dvě položky: manipulační poplatek (náklady za přesun do skladu a ze skladu) a poplatek za skladování zásob. Manipulační poplatky jsou většinou vyměřeny při přijetí zboží do skladu a skladovací poplatky jsou vyměřeny v daných pravidelných intervalech, např. měsíčně. Poplatky placené za pronájem se mění při uzavírání podmínek nové smlouvy, nikoliv v závislosti na úrovni skladovaných zásob. Fixní charakter nákladů zde představují platby za nájem, náklady na zabezpečení zásob a údržby. Variabilní náklady představují náklady na manipulační zařízení nebo náklady na mzdy. [5]
- **Náklady z rizika znehodnocení zásob** - jsou to například náklady morálního opotřebení, jsou náklady na materiál (zboží), který již nejsou prodejný za normální cenu a podnik je musí prodat se ztrátou. Náklady vznikající poškozením zboží ve veřejném skladu se účtují většinou provozovateli skladu. U škod, které vzniknou při skladování v rámci závodu, můžou být vymáhány po viníku škody u zaměstnanců je to do čtyř a půl násobku jeho průměrného měsíčního výdělku. Pokud je škoda vyšší je to náklad pro firmu. Hodnota poškození bývá vykazována jako čistý výnos po reklamacích. Náklady na krádeže jsou velice časté a předcházet jim je velice složité, nejčastěji se zavádějí elektronické zabezpečovací systémy a důsledná kontrola skladových prostor. [5]



Obr. 1.1 Rozbor nákladů na udržení zásob

Zdroj: [5]

2 Metody řízení materiálových toků

Materiálový tok je uspořádaný materiálový pohyb, jehož cesta vzniká u surovinových zdrojů, prochází prvotním zpracováním, zhodnocením ve výrobním procesu a končí dodáním výrobku konečnému spotřebiteli.

2.1 Logistika

Různí autoři mohou definovat logistiku různými způsoby. Logistiku nejlépe charakterizuje podrobná definice formulovaná mezinárodní organizací CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals). „*Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií.*“ (Gros a kol., 2016, s. 25)

2.2 JIT – Just in Time

Filosofie řízení výroby postavená na principu „vyrábět jen to, co je potřebné a tak efektivně, jak je to jen možné“ (Gros 1996).

Principem JIT je zajištění jednotlivých materiálních subdodávek do výroby tak, aby byly k dispozici přesně v ten moment, kdy mají být použity ve výrobním procesu. Minimalizuje se pohyb materiálu v podniku a výrobní linky jsou organizovány tak, aby se co nejvíce snižovaly skladovací a dopravní náklady.

Autorem konceptu JIT je japonská automobilka Toyota, proto se také používá alternativní název Toyota Production System (výrobní systém Toyota). Základy JIT byly položeny již v roce 1926, ale největší rozmach nastal až v 80. letech 20. století v Japonsku a USA.

2.3 JIS – Just in Sekvence

JIS chápeme jako vyšší formu JIT. Jedná se o plný synchronizovaný logistický proces, řízený pokročilými informačními systémy. Řízení je realizováno na základě odvolávkových impulsů, které jsou dodavateli zasílány kontinuálně v čase dle toku výroby na montážní lince. Díly jsou dodávány ve speciálních sekvenčních paletách a v pořadí dle přesné potřeby montážní linky. Základním faktorem pro stanovení procesního řetězce dodávek je řídicí čas.

2.4 JDC - Japan delivery concept

JDC odvolávky jsou pomocí informačních systémů odesílány dodavateli s požadavkem na dodávku požadovaného množství dílů na požadované složiště v určených časových oknech. JDC koncept dodávek dílů od dodavatelů nacházejících se v krátké vzdálenosti od výrobního závodu. Výpočet odvolávek pro tyto dodavatele probíhá v systému JDC na základě manuálně vkládaných skutečných objemů výroby (tj. operativních plánů výroby), zásoby dílů v závodě a požadovaných časových oken příjezdů LKW. Jedná se o komplexní systémovou podporu, vč. zobrazování časových oken na velkoplošných zobrazovacích jednotkách, odesílání odvolávek přes EDI a dalších funkcí jako vytěžování LKW.



Obr. 2.1. Vykládka LKW v režimu JDC

Zdroj: [9]

2.5 Kanban

Původní princip Kanbanu byl nastaven panem Taiichi Ohno v Toyota Motor Corporation v roce 1947. Prvotním cílem bylo zvýšení produktivity a efektivity a následné zlepšení konkurenční schopnosti. Používáním „Kanbanu“ byla Toyota schopna řídit výrobu mnohem flexibilněji a efektivněji. Výsledkem bylo ohromující zvýšení produktivity, včetně snižování nákladů rychloobrátkových materiálových zásob, polotovarů a hotových výrobků za stejné časové období. Vlastní proces plánování začíná příjmem objednávky zákazníka nebo skupiny zákazníků na posledním stupni. Ten formou tzv. kanbanové karty objedná potřebné množství výrobků u bezprostředně předcházejícího pracoviště, nebo pracovišť. Stejným způsobem objednávají další výrobní stupně od svých „dodavatelů“ potřebné díly, komponenty nebo polotovary. Postup plánování a vlastní výroby vede k úplné synchronizaci jednotlivých částí výrobního procesu, která závisí na přesném dodržování pravidel. Použitím systému kanban nevzniká žádné předzásobování. Pokud je třeba na pracovišti vytvořit pojistnou zásobu, je třeba vystavit další kabanovou kartu. Celkový počet kanbanových karet představuje zásobu nedokončené výroby, vyšší počet karet znamená vyšší zásobu nedokončené výroby. Počet karet ovlivňuje odolnost systému vůči poruchám, vyšší počet kabanových karet může eliminovat vliv poruchy na plynulost materiálového toku. Snižování počtu kanban karet zvyšuje citlivost systému na poruchy.

Pro optimální počet kanbanových karet v oběhu je využíván specializovaný software, kde je obrátkovost materiálu, jeho balení a další kritéria, která určí počet kabanových karet.

Forma kanbanových karet může být různá. Původní karty byly vyrobeny z kartonu, později z plastů, v současné době jsou nahrazovány čárovými kódy nebo čipy napojené na systém RFID.

Moderní systémy přenosu „objednávek a „dodacích listů“ ztrácejí přednost tradičních kanbanů, jejich názornost a možnost vizuální kontroly jejich pohybu. [1]



Obr. 2.2. Kanbanová karta ve Škoda Auto

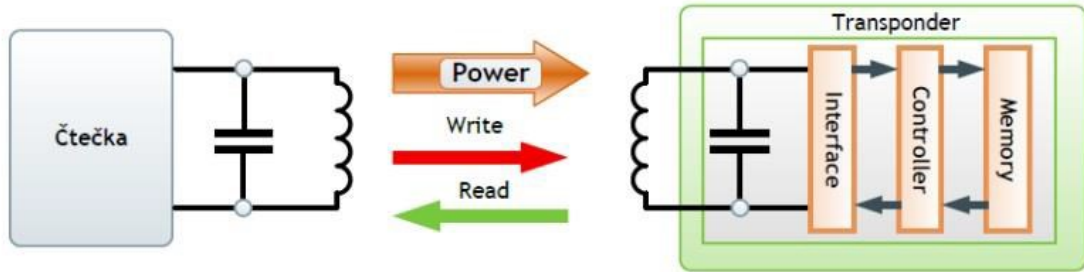
Zdroj: [9]

2.6 Principy automatické identifikace

Z fyzikální podstaty existuje celkem 5 základních principů automatické identifikace:

- **Optický přístup** snímá světlo odražené od zobrazeného kódu, který je osvětlen zdrojem ve viditelném nebo neviditelném spektru, je nejlevnější, nepoužívanější, v praxi měl, v aplikacích, v 90. letech 20. století, podíl cca 84 %.
- **Radiofrekvenční přístup** princip je založen na vysílání radiofrekvenčního signálu, který vyvolává odpověď ze speciálně navrženého štítku ve tvaru naprogramované radiové zprávy, je to nejrychleji se rozšiřující princip automatické identifikace. Na konci 90. let 20. století dosahoval podíl využití tohoto principu cca 9 %, nyní se s ním počítá jako s hlavním tahounem v Industry 4.0.
- **Induktivní přístup** pracuje na podobném principu jako radiofrekvenční přístup, ale s tím rozdílem, že k přenosu zabezpečených dat mezi snímačem a identifikačním štítkem slouží elektromagnetická indukce, díky indukci pracuje na krátké vzdálenosti.
- **Magnetický přístup** údaje jsou elektromagneticky zakódovány v magnetickém proužku, povlaku nebo v čipu a jsou čteny pomocí snímací hlavy.
- **Biometrický přístup** používají se jako forma automatického sběru dat, na principu jedinečné signatury a databáze informací o jedinci. Převážně se používá k identifikaci osob, převážně se spojením s ochranou vymezených systémů či prostor. Nejčastěji se setkáváme se 3 typy – hlasovým (vybrané slovo),

mluvená řeč, otisky prstů. Tento přístup je nejnákladnější v automatické identifikaci. [4]

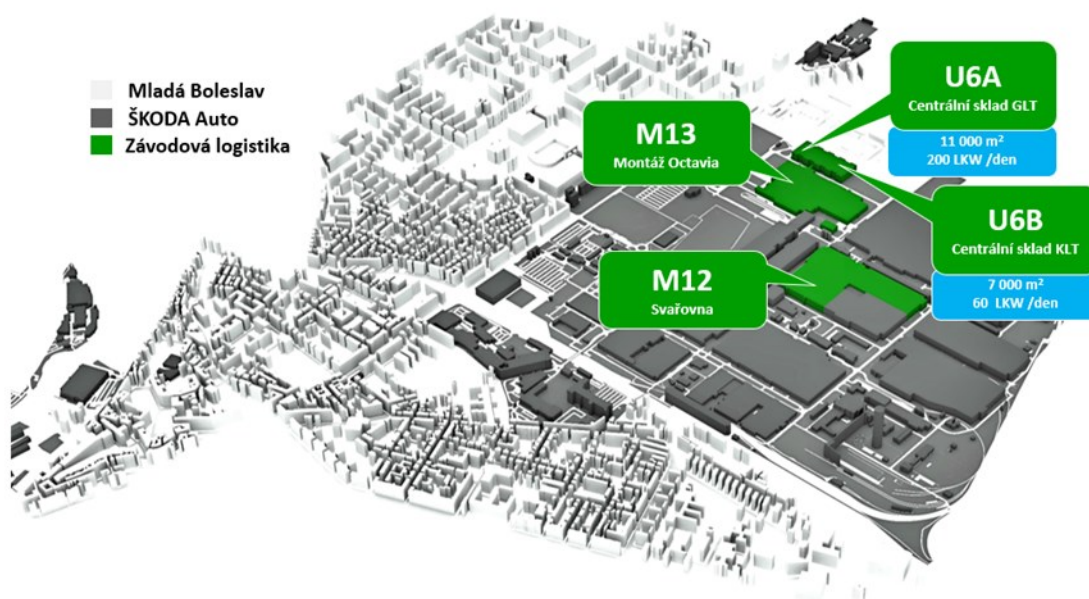


Obr. 2.3 Základní schéma komunikace v RFID

Zdroj: [4]

3 Současný stav doplňování stavu zásob ve firmě

V této kapitole bude popsán současný stav skladování a doplňování zásob ve firmě, bude graficky naznačeno rozložení skladovacích prostor ve výrobním závodě v Mladé Boleslavi. Podrobněji bude popsán centrální sklad vstupního materiálu s interním označením U6, který je hlavním skladem pro vstupní materiál a z toho důvodu je jeho efektivita a dokonalé zvládnuté procesy klíčová kvůli zajištění plynulého procesu výroby nových automobilů. Efektivita a přesnost procesů v tomto skladu, jehož fungování bude dále podrobně v této práci rozvedeno, jsou rovněž klíčové pro minimalizaci množství vynakládaných nákladů na jeho chod a následně také pro ziskovost celého provozu. Dále budou v této kapitole popsány procesy související s charakterem zásob, jejich struktura a současné metody řízení jednotlivých skladových funkcí a také materiálový tok vstupního materiálu od dodavatelů po předání do výrobního procesu.



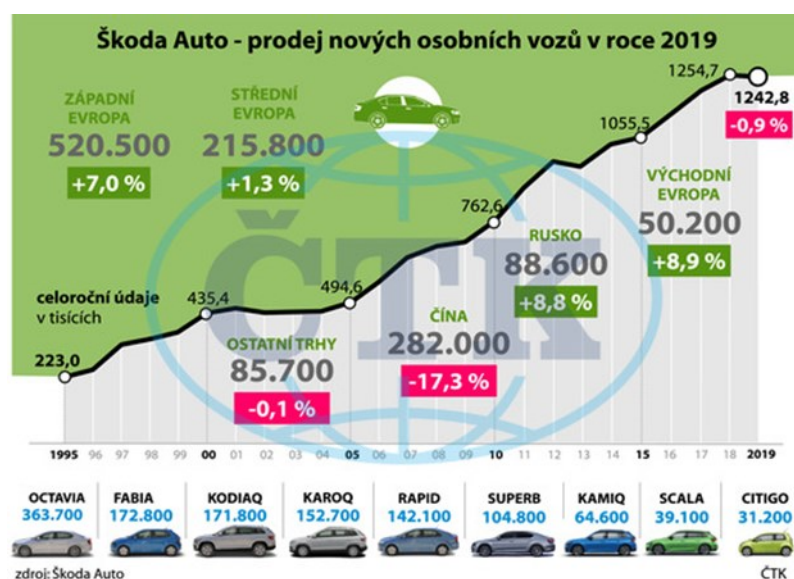
Obr. 3.1. Layout závodu v Mladé Boleslavi s lokací U6A skladu

Zdroj: [11]

3.1 Představení společnosti Škoda Auto a. s.

V této kapitole bude představena společnost Škoda Auto, a.s., dále jen Škoda Auto. Společnost Škoda Auto je největším výrobcem osobních automobilů v České republice. Firma sídlí v Mladé Boleslavi, kde se rovněž nachází i největší výrobní závod. Další výrobní závody v České republice jsou ve Kvasinách a ve Vrchlabí. Škoda Auto je od roku 1991 součástí koncernu Volkswagen Group. Dlouhodobě se umísťuje na prvním místě v žebříčku českých firem podle tržeb, objemu exportu a je jedním z největších tuzemských zaměstnavatelů.

Historie firmy se datuje k roku 1925, kdy se společnost Laurin & Klement stala součástí sdružení firem Akciová společnost, dříve Škodovy závody v Plzni. V roce 1930 se sdružení přejmenovalo na Akciovou společnost pro automobilový průmysl (ASAP). V období 2. světové války se Laurin & Klement spolu s mateřskou společností stal součástí nacistického státního konglomerátu Reichswerke AG für Erzbergbau und Eisenhütten „Hermann Göring“. Po skončení 2. světové války, zestátnění průmyslu a reorganizaci se společnost osamostatnila pod názvem Automobilové závody, národní podnik (AZNP) a začala používat značku Škoda pouze pro branding svých výrobků. Jakmile došlo k pádu centrálně řízeného hospodářství, tak se firma vrátila k názvu Automobilový koncern ŠKODA a.s., současný název je používán od roku 1997.[13]

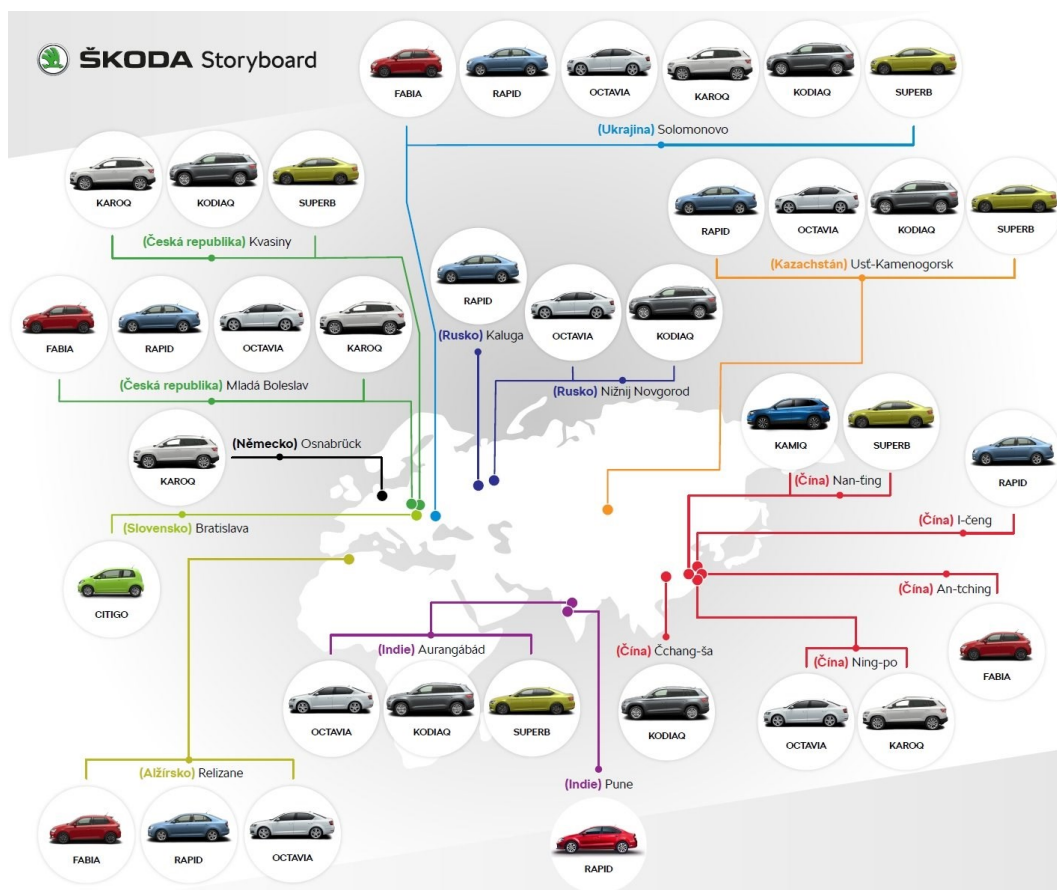


Obr. 3.2 Vývoj prodeje vozů ŠKODA 1995 – 2019

Zdroj: [14]

Firma Škoda Auto v současné době zaměstnává kolem 38 000 zaměstnanců, z toho 23 000 pracuje v závodě v Mladé Boleslavi. Své výrobní závody provozuje v mnoha zemích světa – na Slovensku, v Rusku, v Indii, v Číně, na Slovensku, dále také v Kazachstánu a na Ukrajině.

Škoda Auto plánuje zavádět nové prvky, které budou mít za cíl usnadnit život svým zákazníkům, strategie je odrazem změn ve společnosti směrem k digitalizaci a postupnému pronikání tohoto odvětví do většiny sfér našeho běžného života. Škoda auto má pro tento přechod společnosti na digitální přípravu strategii, jejímž cílem je autonomizace řízení, elektrifikace, urbanizace a konektivita, strategie má být naplněna v roce 2025 a cílem je udržet firmu globálně na předních pozicích v automotive průmyslu. Ruku v ruce s touto změnou ve společnosti, jdou i změny ve výrobních systémech, logistice, prodeji a ostatních podnikových funkcích. [15]



Obr. 3.3 Výroba Škoda Auto ve světě

Zdroj: [10]

3.2 Skladování vstupního materiálu ve Škoda Auto

Skladování vstupního materiálu je uskutečňováno v hale U6, které je poloautomatickým logistickým centrem výrobního závodu. V severní části haly se nachází příjmová část, kde probíhá příjem LKW přijíždějících se vstupním materiálem od dodavatelů. Tato příjmová část je rozdělena do pěti příjmových doků, z nichž každý dok má dvě vykládací rampy pro LKW. Po vykládce a příjmu materiálu, příjem bude podrobněji popsán v další kapitole, jsou palety s materiálem zaskladněny na příslušnou pozici v regálovém skladu pomocí poloautomatického zakladače. V jižní části haly U6 se nachází výdejová část, kde probíhá výdej materiálu do výrobního procesu. Výdej probíhá na základě automatického výpočtu budoucí potřeby materiálu dle reálného průběhu výrobního procesu, kde na základě stupně rozpracovanosti určitého minimálního odvolávkového množství je automaticky objednan materiál pro dodání do výroby. Odvolávka je odeslána do informačního systému zakladače, který provede vyskladnění materiálu a jeho umístění do dopravníku, který je propojený s prostory pro saturaci výrobních linek vstupním materiálem.

Hala U6 je řízena interním WMS, který je propojen s koncernovými informačními systémy, systém řídí optimální zaskladnění materiálu do regálových pozic na základě vyhodnocení optimálního rozložení materiálu ve skladu. Tento systém skladování by se dal označit jako chaotické řízené skladování.



Obr. 3.4 Regálový sklad ve Škoda Auto Mladá Boleslav

Zdroj: [12]

Hala U6 naskladní denně průměrně materiál z 200 LKW, manipulační kapacita je 5700 palet/den. Sklad má kapacitu 21 350 paletových míst, 52 regálových skladovacích konstrukcí, 26 uliček a k manipulaci je využíváno 19 poloautomatických zakladačů MX. Hala U6 je dále rozdělena na halu U6A a U6B.

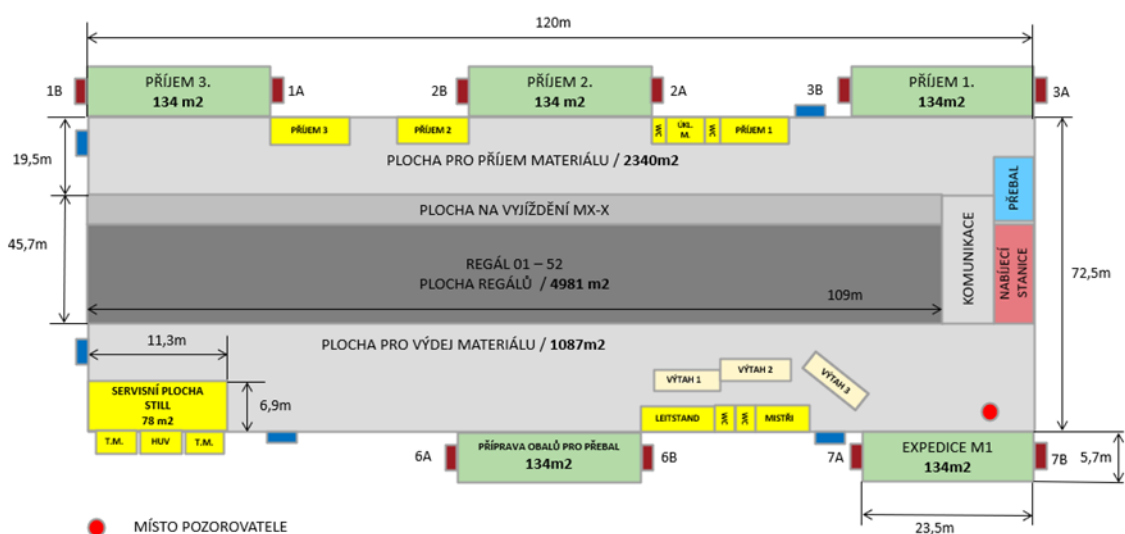
3.2.1 Hala U6A

Na hale U6A jsou prioritně uskladněny díly pro montáž ve výrobní hale M13, kde probíhá výroba modelů Octavia, Karoq a Enyaq. Hala má plochu 11 000 m² a materiál je v ní prioritně skladován v GLT paletách (o max rozměrech 1200x1600mm), které jsou používány v materiálovém toku mezi dodavatelem a závodem v systému vratných obalů je propojena s montážní halou M13).



Obr. 3.5 Systém vratných GLT palet ve skladu U6A

Zdroj: [11]



Obr. 3.6 Layout haly U6A

Zdroj: [11]

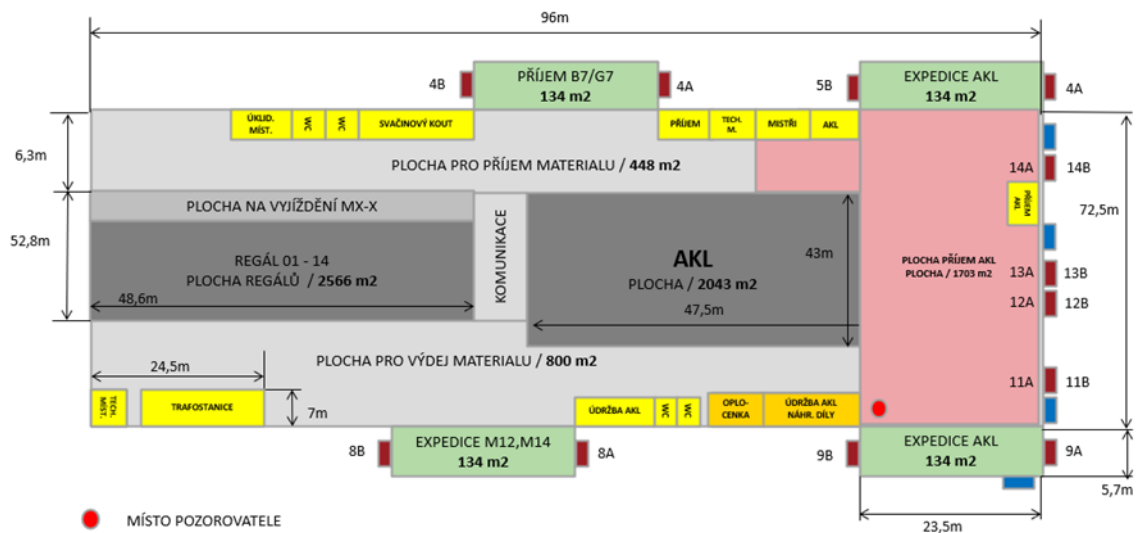
3.2.2 Hala U6B

Ve skladovací hale U6B jsou prioritně umístěny díly pro výrobu modelů Fabia, Scala a Kamiq a také díly pro svařovnu. Hala má plochu 7 000 m². V levé části haly U6B jsou umístěny palety GLT. V pravé části je plně automatický sklad malých dílů nazvaný AKL. Materiál je v této části skladu skladován v KLT přepravkách, které rovněž fungují jako vratné obaly při dodávání vstupního materiálu do podniku a dále do výrobního procesu.



Obr. 3.7 Systém KLT boxů v hale U6B

Zdroj: [11]

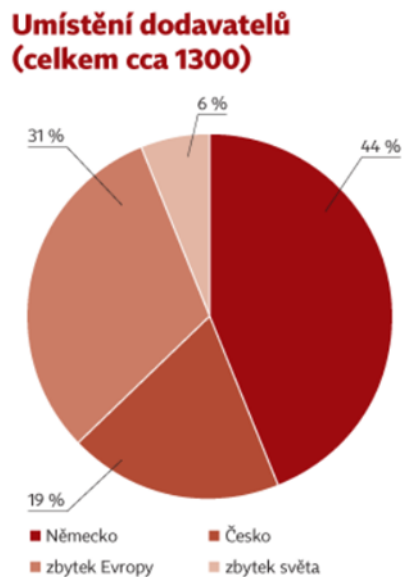


Obr. 3.8 Layout haly U6B

Zdroj: [11]

3.3 Struktura zásob ve Škoda Auto

Struktura zásob ve Škoda Auto bude popsána ve vztahu, k již představenému, klíčovému skladu se vstupním materiálem U6A. V tomto skladu je průběžně skladováno cca 15 000 materiálových položek. Zásoby jsou rozděleny dle struktury podle geografické vzdálenosti dodavatelů pro dané díly. Dělí se na materiál od tuzemských dodavatelů, na materiál od evropských dodavatelů a na materiál od zámořských dodavatelů.



Obr. 3.9 Geografické umístění dodavatelů Škoda Auto

Zdroj: [10]

3.3.1 Zásoby od tuzemských dodavatelů

Zásoby od tuzemských dodavatelů se na celkovém objemu zásob podílejí zhruba z 69 %. Tato kategorie je pro výrobce Škoda Auto naprosto klíčová a podnik se snaží držet čím jak možná největší podíl dodávaných dílů v této kategorii. Argumenty pro tuto strategii jsou jasné, kratší geografická vzdálenost znamená možnost pružnějšího plánování a znalost místního prostředí prospívá hlubší integraci ve vztahu dodavatel-odběratel v rámci dodavatelského řetězce, která je jedním z pilířů v moderním pojetí nákupu. Dále je to možnost opravdu malé množství materiálu přímo u odběratele a dodávat v režimu JIT/JIS několikrát denně, tímto optimalizovat množství vstupního materiálu ve skladech a ve výrobním procesu.

3.3.2 Zásoby od evropských dodavatelů

Materiálové zásoby od evropských dodavatelů tvoří zhruba 29 % objemu nakupovaného materiálu. Tyto zásoby jsou stále ještě dodávány minimálně několikrát týdně, u některých dodavatelů však již geografická vzdálenost nutí materiálové disponenty ve Škodě Auto držet přece jen vyšší bezpečnostní zásobu nakupovaných dílů. Díly jsou nakupovány doslova z každého koutu Evropy, např. Německa, Polska, Slovenska, Slovinska, Řecka, Portugalska, Bulharska, Srbska, Bosny a Hercegoviny, Estonska, Anglie a dalších zemí.

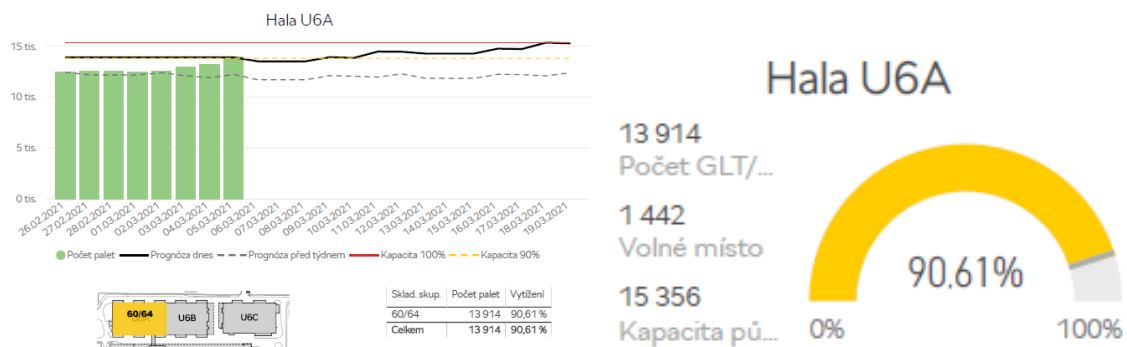
3.3.3 Zásoby od zámořských dodavatelů

Zásoby od zámořských dodavatelů se podílí na celkovém objemu nakupovaných dílů 2 %. Zásoby dílů právě od těchto dodavatelů jsou nejvyšší, jelikož pružnost reakce na objednávky materiálu je velice dlouhá, průměrný čas dodání kontejneru z Asie je něco kolem 35 dní, což v režimu plánování objednávek materiálu na doslova několik hodin dopředu je obrovský rozdíl oproti dodávkám z tuzemska, případně oproti dodávkám z Evropy.

3.4 Vývoj stavu zásob ve Škoda Auto

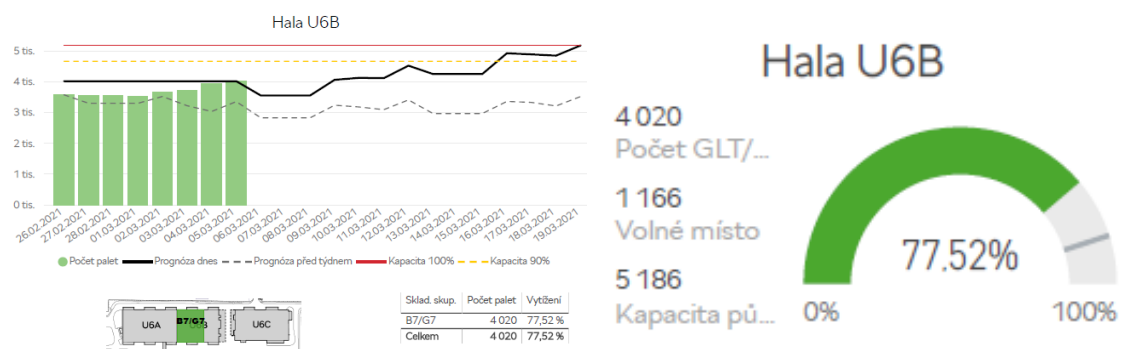
Každý podnik, který chce být produktivní a dlouhodobě uspět v dnešním vysoce konkurenčním prostředí, musí umět sledovat, vyhodnocovat, řídit a vylepšovat systém řízení stavu zásob tak, aby jejich výkyvy nebyly vysoké. Klíčové v řízení stavu zásob je výběr správného bezpečnostního množství jednotlivých typů materiálů na skladě tak, aby byla úroveň zásob co nejnižší, ale zároveň aby byla dodržena bezpečnostní funkce zásob jako takových, která má za cíl zabezpečit plynulý chod výrobního procesu.

Ve společnosti Škoda Auto pracují s modely vývoje stavu zásob, které umí vyhodnotit na základě předpokládané spotřeby materiálu ve výrobním procesu a stavu aktivních objednávek na vstupní materiál u dodavatelů poměrně přesnou predikci stavu vývoje zásob, a tak být o krok napřed v řízení hladiny zásob ve skladech. Stav zásob na jednotlivých skladech je předmětem denních operativních porad širšího vedení automobilky a zpětně je vyhodnocován a kontrolován rovněž vrcholným vedením automobilky na měsíční bázi.



Obr. 3.10 Predikce vývoje stavu zásob na skladě U6A

Zdroj: [11]



Obr. 3.11 Predikce vývoje stavu zásob na skladě U6B

Zdroj: [11]

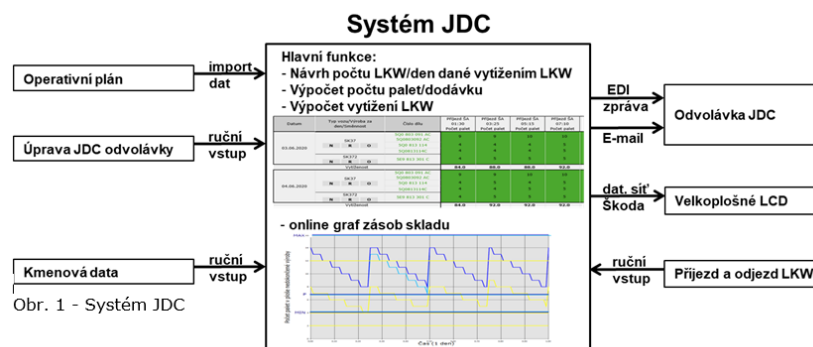
Z obr. 2.10 a obr. 2.11 je patrné, že v okamžiku, kdy byla predikce aktuální, tak pokud by nedošlo k manažerskému zásahu, tak by hladina stavu zásob dosáhla 100 % kapacity skladů U6A a U6B. Tento stav by znamenal nemožnost naskladňovat nově příchozí materiál z LKW a celý systém dodávání vstupního materiálu a návazných operací až po samotnou výrobu by se dostal do velkých problémů.

Naštěstí má management podniku Škoda Auto k dispozici tyto reálné predikce s dostatečným předstihem, aby mohl zareagovat a stav zásob na skladě korigovat. Možnými řešeními je alokace části příchozího materiálu do záložního skladu, mírné snížení bezpečnostních zásob dodávaných dílů u kategorie od tuzemských dodavatelů, časový posun v objednávkách od dodavatelů vstupního materiálu nebo zrušení části objednávek. Jelikož konkrétně tato situace je způsobena aktuálním operativním snížením plánu výroby, což v důsledku znamená snížení spotřeby vstupního materiálu, pokud

by oddělení nákupu vstupního materiálu na situaci nereagovalo, došlo by k zahlcení systému. Pracovníci oddělení materiálu na základě změny výrobního plánu a z toho vyplývajících požadavků na materiálové vstupy postupně upraví svou nákupní strategii a postupným snížením množství a případně frekvence dodávek budou tuto situaci korigovat.

3.5 Systémy pro objednávání dílů ve Škoda Auto

Ve společnosti Škoda Auto je využíván koncept JDC, který byl popsán v teoretické části práce, je využíván pro objednávání dílů od tuzemských dodavatelů, kteří se nachází v relativně krátké vzdálenosti od výrobního závodu.

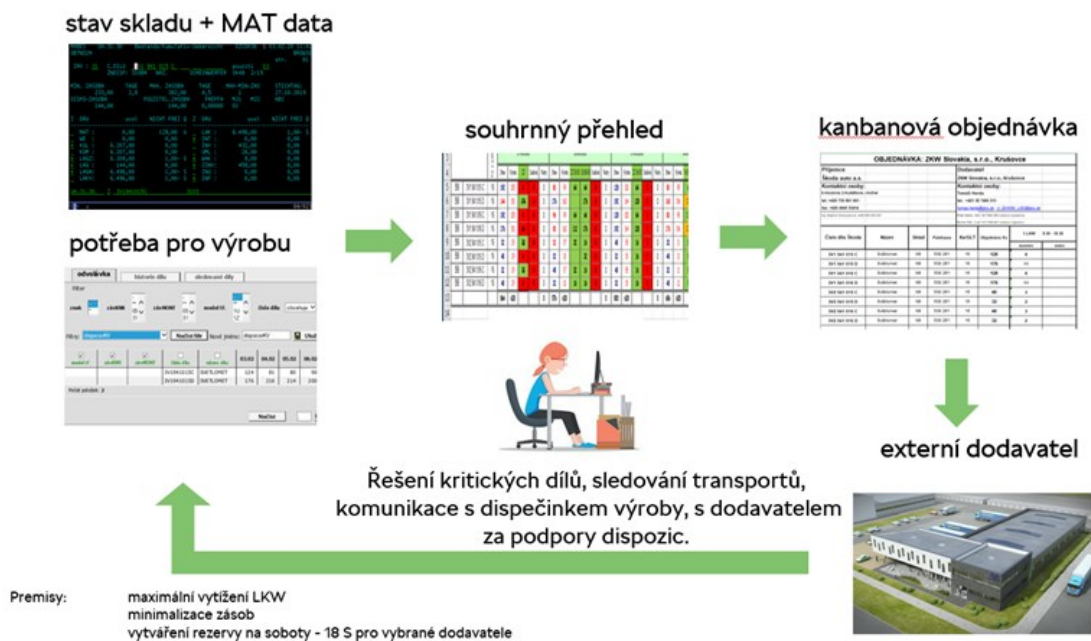


Obr. 3.12 Schéma JDC konceptu využívaného ve Škoda Auto

Zdroj: [11]

Jak je patrné z obr. 2.12, výpočet jednotlivých odvolávek pro dodavatele probíhá v JDC na základě manuálně vkládaných dat pracovníky podniku. Disponenti materiálových potřeb vkládají do systému informace o skutečných objemech výroby a zásobách dílů ve výrobním procesu. Tato dlouhodobá odvolávka LAB stanoví množství materiálu, který Škoda Auto odebere v následujících 30 dnech, dále je operativně denně zasílána upřesňující odvolávka s interním názvem FAB, která stanoví množství materiálu potřebné na následujících 6 dní.

Dalším konceptem, který je pro nákup dílů od tuzemských a částečně i evropských dodavatelů využíván je koncept kanbanu. Tento koncept se používá u dílů s vyšší komplexitou, je odvoláván rovněž v režimu FAB kanbanovými odvolávkami, které jsou ručně vystavovány a zasílány na dodavatele e-mailem.



Obr. 3.13 Proces odvolávání externím kanbanem

Zdroj: [11]

Dalším způsobem objednávání materiálu je zaslání FAB odvolávek dodavatelům, kde je objem dodávaných dílů nižší než 1 LKW/den, tento materiál je jako jediný dodáván v režii dodavatelů a nemá pevně stanovená vykládková okna, na rozdíl od materiálu v režimu JDC/Kanban, kdy dopravu zajišťuje Škoda Auto a každé LKW má přesně stanovený časový slot pro vykládku ve skladu U6.

3.6 Řízení LKW ve Škoda Auto

Útvar PLO/2, pracoviště brána č.13 má na starosti centrální příjem a další směrování LKW s nakupovanými díly, případně s prázdnými obaly do interních nebo externích skladů společnosti Škoda Auto. Pracoviště je umístěno v objektu, který je součástí nákladové brány č.13, která je určena pro vjezd a výjezd nákladních vozidel. Společně s centrálním příjmem vozidel jsou zde umístěna i další pracoviště, pracoviště Celní deklarace, pracoviště Závodové dopravy a pracoviště Ochrany značky.

K řízení nákladních vozidel v areálu Škoda Auto Mladá Boleslav je používán systém s názvem LKWcontrol. Systém se rovněž využívá pro řízení oběhu prázdných obalů. Díky tomuto systému dochází k odesílání prázdných obalů zpět k dodavatelům bez přeskládkování. Spedice, které dopravně obsluhují závod v Mladé Boleslavi, si musí přes systém LKWcontrol hlídat přidělená časová okna pro příjezd a dodržovat tyto termíny.

Počet kamionů denně přijíždějících do podniku je v řádech stovek, takže pokud by nákladní automobily nebyly cíleně řízeny, velice snadno by mohlo dojít k dopravnímu kolapsu v okolí závodu.



Obr. 3.14 Uživatelské prostředí systému LKWcontrol

Zdroj: [11]

3.7 Materiálový tok a identifikace materiálu

Po příjezdu LKW k danému příjmovému doku ve skladu, odevzdá řidič nákladního vozidla skladníkovi příslušné dokumenty. Pracovník skladu ověří správnost údajů na předložených dokumentech a provede načtení do systému LKWcontrol, pro část dodávek dochází k automatickému načtení. Skladník provede vizuální kontrolu ložení, kurtování a stavu materiálu a v případě jakékoliv diskrepance provede zápis do systému LKWcontrol. Pokud je patrné poškození nebo např. rozsypaní materiálu, přeruší příjem materiálu na sklad a směřuje toto zboží do tzv. rozhodovací zóny, kde oddělení kontroly kvality vstupního materiálu dále rozhodne, co dále s tímto materiálem, zda bude reklamován nebo zda bude přijat na sklad a použit ve výrobě.

V případě, že je materiál v pořádku, dá skladník pokyn k vykládce přistaveného LKW, vyložené palety zaeviduje do podnikového IS LOGIS a vytiskne skladové C-závěsky, které slouží jako identifikátor palet během dalšího průběhu materiálové toku. U materiálu, který je dodáván v GLT toto odpadá, jelikož GLT palety jsou již opatřeny identifikačním

štítkem s čárovými kódy od dodavatele, u GLT palet tedy provede pouze načtení pomocí čárových kódů.



Obr. 3.15 C-závěska a GLT závěska používané pro příjem materiálu do skladu

Zdroj: [11]

4 Identifikace hlavních problémů

V této kapitole budou na základě popisu a analýzy současného stavu identifikovány a blíže popsány hlavní problémy v procesu doplňování zásob ve firmě Škoda Auto v závodě v Mladé Boleslavi.

4.1 Hlavní rizika při objednávání materiálu ve Škoda Auto

Z provedené analýzy procesu objednávání vstupního materiálu vyplývá, že materiál je objednáván na delší období tzv. LAB objednávkami a následně je odvoláván pomocí JDC odvolávek nebo pomocí kanbanových odvolávek, které upřesňují objednané množství na kratší časové období. Problémem u tohoto procesu, ať už se jedná o JDC odvolávky nebo kanbanové odvolávky je nutnost manuálního vkládání dat disponentem materiálových zásob. Disponent vkládá do nástroje pro vytvoření těchto odvolávek data o stavu zásob na skladě, o plánované spotřebě vstupního materiálu na základě výrobního plánu a o množství materiálu na cestě. Toto ruční zadávání je samozřejmě časově náročné a je zde prostor pro vznik chyb, jelikož do procesu vstupuje lidský faktor. Na obr. 4.1 je část tabulky v excelu pro vytvoření kanban odvolávky, žlutá pole jsou ručně doplňována disponentem materiálových zásob.

Číslo dílu	Název dílu	Ks/pal	Abarch (dnes)	Abarch (zítra)	Požadovaný počet dní v době odvolávky (ks)	Požadovaný počet dní v době odvolávky (Soll)	Koeficient zástavovosti	Objednávka (ks)	Objednávka (pal)	Stav skladu v době dodávky (lst ks)	Stav skladu v době dodávky (lst)	Objem palety [m ³]	Celkový objem objednávký [m ³]	
57A 867 657 B 9B9	OBLOŽENÍ	200	138	200	200	132	0,66	1,16	0	0	117	0,58	1,35	0,00
57A 867 658 B 9B9	OBLOŽENÍ	828	138	200	200	132	0,66	1,16	0	0	745	3,72	1,35	0,00
57A 867 605 B 9B9	OBLOŽENÍ	160	9	162	162	107	0,66	1,20	0	0	93	0,57	1,35	0,00
57A 867 605 C 9B9	OBLOŽENÍ	10	9	41	41	27	0,66	1,79	35	4	-7	-0,17	1,35	5,40
57A 867 975 M 9B9	OBLOŽENÍ	90	5	107	107	71	0,66	1,30	16	4	45	0,42	1,35	5,40
57A 867 975 N 9B9	OBLOŽENÍ	60	5	72	72	48	0,66	1,45	14	3	30	0,42	1,35	4,05
57A 867 975 P 9B9	OBLOŽENÍ	25	5	31	31	20	0,66	2,05	11	3	12	0,39	1,35	4,05
57A 867 975 Q 9B9	OBLOŽENÍ	10	5	25	25	17	0,66	2,30	21	5	0	-0,02	1,35	6,75
5E7 867 975 9B9	Verk. Heckklappe unten (stirn)	270	7	314	314	207	0,66	1,10	24	4	139	0,44	1,50	6,00
5E7 867 975 A 9B9	Verteidigung Heckklappe unten	220	7	256	256	169	0,66	1,13	21	4	113	0,44	1,50	6,00
5E7 867 766 A 9B9	Radhausverkt für - Re COMBI	70	18	76	76	50	0,66	1,43	7	1	38	0,50	1,20	1,20
5E7 867 766 9B9	Radhausverkt ohne - Re COMBI	338	18	495	495	327	0,66	1,07	121	7	132	0,27	1,20	8,40
5E7 867 765 A 9B9	Radhausverkt für - LI COMBI	70	18	76	76	50	0,66	1,43	7	1	38	0,50	1,20	1,20
5E7 867 765 9B9	Radhausverkt ohne - LI COMBI	961	18	495	495	327	0,66	1,07	0	0	755	1,52	1,20	0,00
5E7 867 605 9B9	Verk. Heckklappe oben	1310	16	553	553	365	0,66	1,06	0	0	1080	1,95	1,90	0,00

Obr. 4.1 Pomocná tabulka pro vytvoření Kanban odvolávky

Zdroj: vlastní zpracování podle [11]

4.2 Identifikace dílů

Další oblast v procesu doplňování zásob ve firmě Škoda Auto, která byla identifikována jako problémová je identifikace materiálu v KLT boxech a GLT paletách. U KLT boxů musí skladník vytisknout pro příchozí materiál štítek s čárovými kódy a až při příjmu na sklad jsou tyto boxy opatřeny štítkem. U GLT palet je již materiál opatřen štítky s čárovými kódy při jejich dodání do skladu.

Data z těchto štítků jsou následně načtena pracovníkem příjmu skladu pomocí čtečky čárových kódů a přenesena tímto do WMS. Riziko lidské chyby je u čárových kódů podstatně nižší, než je tomu při ručním typování dat, na druhou stranu riziko je zde stále vysoké a ukazuje se, že při velkém množství přijímaných položek se objevuje chybovost v podobě nenačtení celých palet s příchozím materiálem, tyto nesrovnalosti jsou objeveny při měsíčních inventurách a v celkovém objemu způsobují nesrovnalosti mezi reálným stavem skladových zásob a stavem, který je veden v podnikovém IS.

5 Návrh na zefektivnění procesu doplňování zásob ve firmě Škoda-Auto

V této kapitole bude naznačena možnost, jak zefektivnit identifikované problémové procesy při doplňování zásob ve firmě Škoda Auto.

5.1 Digitalizace procesů

V současné době je jasné, že digitální doba již přišla a také s tím spojená transformace v průmyslu s názvem Průmysl 4.0. Dnes již nejsou na místě pochyby o tom, že úspěch v implementaci digitalizace a její hladký postup je základním pilířem dlouhodobé konkurenceschopnosti každého výrobního podniku. Škoda Auto jako dlouhodobě prosperující výrobní firma klade i ve svých strategických plánech na oblast digitalizace velkou pozornost. Situace je o to výraznější v odvětví automotive, kde komplexnost a složitost výrobních procesů a dodavatelsko-odběratelských řetězců klade extrémní nároky na veškeré oblasti v řízení podniku.

V identifikovaných problémových oblastech by tyto procesy mohly být efektivně vylepšeny implementací digitálních řešení, v dalších podkapitolách budou navrženy konkrétní implementace technologií, které by v případě realizace pomohly vyřešit identifikovaná úzká místa v procesech doplňování zásob.

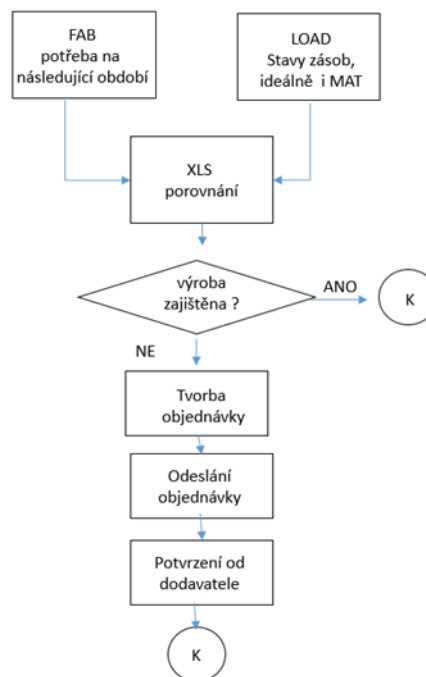
5.1.1 eKanban

Prvním návrhem je implementace systému eKanban, neboli elektronického Kanbanu. V rámci stávajícího systému, kde jsou nutné zásahy lidského pracovníka v podobě typování dat do systému nebo excelu k tomu určenému o stavu materiálu na skladě a o výrobním plánu. V rámci upgradování stávajícího systému objednávání materiálu JDC a kanbanových odvolávek, by vznikl pouze jeden systém s názvem JDC/e-Kanban, kdy by veškeré odvolávky materiálu s krátkým časovým předstihem před samotnou dodávkou byly realizovány elektronickou kanbanovou odvolávkou. Tento systém by byl nasazen pro objednávání materiálu od tuzemských a od zahraničních dodavatelů, který tvoří 98 % objemu objednaného vstupního materiálu. Pro dodávky od zámořských dodavatelů tento systém není vhodný, jelikož doba od objednání materiálu po dodání

několikanásobně převyšuje racionální hranici pro nasazení systému založeného na technologii Kanbanu.

Data, která materiálový disponent za současného stavu musí ručně zadávat při objednávání materiálu by byla pomocí systémové podpory automaticky přenesena a vygenerována jako návrh na zaslání eKanban objednávky. V současné době materiálový disponent pouze přepisuje data z jednoho podnikového IS do konkrétních objednávek, nově by se data stahovala do eKanban objednávky automaticky a návrh odvolávky by byl automaticky vytvořen systémem. Tento návrh by se následně zobrazil disponentovi k odsouhlasení a disponent by ho jen schválil a odvolávka by se automaticky odeslala dodavateli přes IS, kde jsou databázově uloženy informace o emailových kontaktech na veškeré dodavatele. Další funkcionalita by byla vytváření objednávek v přesný čas, kdy nastane materiálová potřeba, jelikož v současné době disponenti provádí kontroly stavy skladů a zasílají objednávky několikrát denně, v novém systému by byly návrhy eKanbanových odvolávek generovány přesně v čas, kdy vznikne materiálová potřeba.

Před každým odesláním odvolávky bude mít materiálový disponent povinnost schválit návrh eKanban odvolávky a bude mít možnost jí ručně upravit v případě potřeby. Toto je důležité, jelikož mohou vznikat v procesu objednávání materiálu různé situace a při některých situacích jsou ruční zásahy žádoucí.



Obr. 5.1 Kontextový diagram navrhovaného řešení

Zdroj: [11]

5.1.2 Optimalizace vytěžování LKW

Hlavním úkolem optimalizace je vypočítat z nesčetného množství variant naskládání palet do LKW tu optimální – tj. aby se do LKW vešlo co nejvíce palet a zároveň bylo dosaženo co největšího vytížení LKW (ať už objemového nebo váhového). Spouštěčem algoritmu je požadavek ze systému eKanban a vstupními daty je seznam palet a den odvolávky, který je zaslán ze systému eKanban. Dále jsou doplněny do systému nasmlouvaná časová okna, kdy budou přistaveny LKW (1 časové okno=1 LKW), detailní informace o paletách (rozměry, stohovatelnost, kombinace palet, váha), detailní informace o LKW (maximální zatížení, maximální objem). Na základě těchto dat je algoritmus schopen navrhnout rovnoměrné vytížení jednotlivých LKW skrz časová okna.

Denní potřeby palet:



Optimální rozložení skrz časová okna by měla být následující:



Obr. 5.2 Příklad rozložení palet na LKW na jednotlivá časová okna

Zdroj: [11]

Výstupem platformy je plán naložení palet do LKW v číselné podobě (uspořádaný seznam stohů palet s pozicí základny v 2D prostoru podlahy LKW) a procento zaplnění LKW což slouží jako atribut eKanbanu k upozornění na případný nedostatek nebo přebytek LKW v rámci daného dne.

Po zobrazení výsledků v eKanbanu se uživatel může rozhodnout, zda optimalizace je vyhovující.

Pokud s optimalizací souhlasí, tak objednávku potvrdí a pokud ne, je možné upravit podmínky algoritmu.

5.1.3 Signální stav zásob

Při objednávání zásob je důležité stanovit signální stav zásob. Množství, které tato mez představuje, musí pokrýt očekávanou spotřebu zákazníka během dodací lhůty, v časových jednotkách. K tomu je třeba ještě určit průměrnou spotřebu odběratele za jednotku času. Odhad její hodnoty vychází z dosavadního průběhu spotřeb za dostatečně dlouhé období a je vypočten jako průměr. Na obrázku č. 5.3 je uvedena průměrná spotřeba dílu přední světlomet pro vůz Octavia, kde je dodací lhůta jeden den, tzn. u toho dílu je signální zásoba průměrná denní potřeba. Vzorec má následující tvar

$$x_d = \bar{d} L \quad (5.1)$$

kde: x_d dolní objednávací mez, signální zásoba

\bar{d} průměrná spotřeba za jednotku času

L dodací lhůta

Vzhledem k tomu, že potřeba je náhodná veličina, je třeba připojit k hodnotě signální zásoby pojistnou zásobu, kterou lze odhadnout za předpokladu, že spotřeba má normální rozdělení pravděpodobností ve výši dle vzorce

$$x_s = 2 \sigma_d \sqrt{L} \quad (5.2)$$

kde: x_s pojistná zásoba

σ_d směrodatná odchylka

L dodací lhůta

Dolní objednáací mez bude rovna

$$x_d = \bar{d} L + 2 \sigma_d \sqrt{L} \quad (5.3)$$

Toto vyjádření zajišťuje dostatek zásob s 97,5% pravděpodobností. [1]

Světlomet Octavia							
Datum	Denní spotřeba	Datum	Denní spotřeba	Datum	Denní spotřeba	Datum	Denní spotřeba
02.11.2020	420	09.12.2020	420	25.01.2021	400	01.03.2021	460
03.11.2020	460	10.12.2020	388	26.01.2021	500	02.03.2021	420
04.11.2020	440	11.12.2020	480	27.01.2021	340	03.03.2021	360
05.11.2020	420	14.12.2020	440	28.01.2021	540	04.03.2021	440
06.11.2020	380	15.12.2020	500	29.01.2021	280	05.03.2021	320
09.11.2020	380	16.12.2020	504	01.02.2021	440	08.03.2021	380
10.11.2020	420	17.12.2020	396	02.02.2021	400	09.03.2021	400
11.11.2020	540	18.12.2020	340	03.02.2021	220	10.03.2021	440
12.11.2020	460	21.12.2020	420	04.02.2021	400	11.03.2021	360
13.11.2020	380	22.12.2020	320	05.02.2021	220	12.03.2021	400
18.11.2020	260	04.01.2021	360	08.02.2021	420	15.03.2021	420
19.11.2020	320	05.01.2021	460	09.02.2021	440	16.03.2021	460
20.11.2020	260	06.01.2021	460	10.02.2021	260	17.03.2021	520
23.11.2020	380	07.01.2021	500	11.02.2021	320	18.03.2021	500
24.11.2020	440	08.01.2021	460	12.02.2021	220	19.03.2021	460
25.11.2020	440	11.01.2021	460	15.02.2021	340	22.03.2021	480
26.11.2020	500	12.01.2021	500	16.02.2021	380	23.03.2021	420
27.11.2020	420	13.01.2021	320	17.02.2021	240	24.03.2021	460
30.11.2020	360	14.01.2021	460	18.02.2021	200	25.03.2021	340
01.12.2020	400	15.01.2021	280	19.02.2021	160	26.03.2021	360
02.12.2020	480	18.01.2021	440	22.02.2021	280	29.03.2021	440
03.12.2020	440	19.01.2021	480	23.02.2021	320	30.03.2021	420
04.12.2020	440	20.01.2021	360	24.02.2021	200	31.03.2021	440
07.12.2020	420	21.01.2021	280	25.02.2021	220		
08.12.2020	440	22.01.2021	300	26.02.2021	180		
Průměrná denní spotřeba v ks					390		
Směrodatná odchylka v ks					87,35		
Dolní objednáací mez v ks					565		

Obr. 5.3 Průměrná spotřeba dílu přední světlomet pro vůz Octavia

U dodavatelů, kteří dodávají několikrát za den, musíme zohlednit ve výpočtu více veličin jako je stav skladové zásoby, materiál na cestě, denní potřeby materiálu, doba jízdy od dodavatele, pojistná zásoba, čas od odvolávky k dodávce, čas od dodávky k dodávce.

V tabulce 5.1 je uvedeno, že optimální zásoba je 12,46 hodiny při počtu dodávek 5x denně, kde čas od odvolávky do dodávky je 4 hodiny a doba jízdy je 2,5 hodiny, pevně stanovená rezerva je 1 hodina.

Tab. 5.1 Výpočet optimální zásoby

	Čas od odvolávky do dodávky	Čas od dodávky k dodávce	Doba jízdy		Pevně stanovená rezerva	optimální zásoba ve dnech	optimální zásoba v hodinách
			vzdálenost [km]	Ø rychlost [km/h]			
čas [hod.]	5	4	150	60	1		
koeficient	0,2083	0,1667	0,1042		0,04	0,5192	12,4608

Zdroj: vlastní zpracování dle firemních podkladů

Dalším prvkem signalizace úrovně zásob je on-line vizuální report skladové zásoby v závislosti na denní potřebě dílů od jednotlivých dodavatelů, kde jsou položky s nejmenším stavem skladové zásoby barevně odlišeny od ostatních položek a disponent může on-line sledovat kritické položky a adekvátně reagovat na jejich doplnění (obr. 5.4).

Operativní sledování kritických dílů									
Název dodavatele		Materiál na cestě		12.4.21 6:00					
Číslo dílu	Stav skladu	Pravidelná jízda na 11:00 12.04.2021	Zvláštní jízda na 13:00 12.4.2021	Denní plán výroby	Celkem	Kryto/den	Kryto/hodiny	Výroba kryta do	poznámka
Položka č. 1	220			594	220	0,4	8,3	12.4.21 14:20	nutná zvláštní jízda
Položka č. 3	330	32		626	362	0,6	13,0	12.4.21 19:00	
Položka č. 4	528			882	528	0,6	13,5	12.4.21 19:28	
Položka č. 2	96	32		205	128	0,6	14,0	12.4.21 20:02	
Položka č. 5	8	8		24	16	0,7	15,0	12.4.21 21:00	
Položka č. 6	8	8		24	16	0,7	15,0	12.4.21 21:00	
Položka č. 7	765	384		882	1149	1,3	29,3	13.4.21 11:18	
Položka č. 8	110			69	110	1,6	35,9	13.4.21 17:52	
Položka č. 9	240	80		200	320	1,6	36,0	13.4.21 18:00	
Položka č. 10	280	40		200	320	1,6	36,0	13.4.21 18:00	
Položka č. 11	220			136	220	1,6	36,4	13.4.21 18:23	
Položka č. 12	440			256	440	1,7	38,7	13.4.21 20:40	

Obr. 5.4 Signalizace úrovně zásob

Zdroj: vlastní zpracování dle firemních podkladů

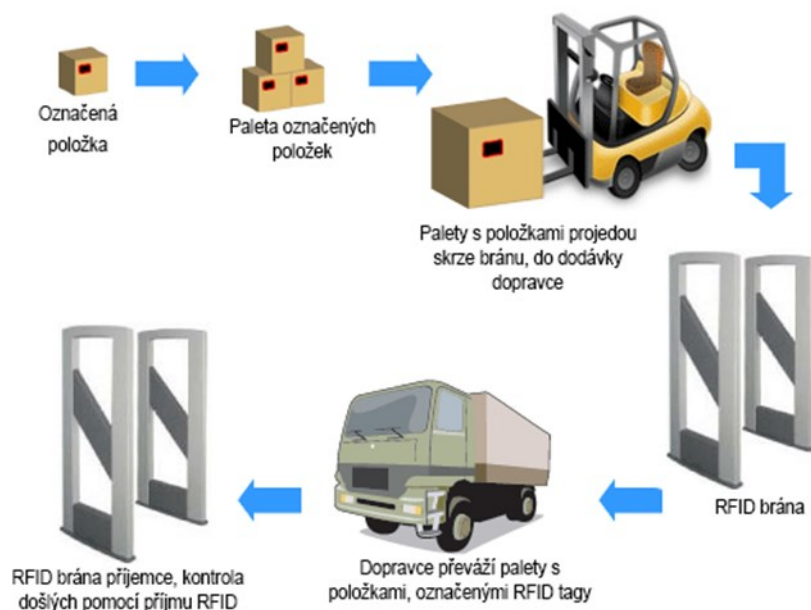
5.1.4 RFID

Třetím návrhem pro zlepšení procesu doplňování zásob ve firmě Škoda Auto je implementace technologie RFID pro přijímání vstupního materiálu v KLT boxech a GLT paletách. V podniku je přijímání materiálu do skladu založené na systému čárových kódů, které jsou v případě KLT boxů tištěny až při příjmu na sklad. Technologie RFID je nejen mnohem přesnější, ale zároveň eliminuje možnost lidské chyby zapomenutím načtení čárového kódu pracovníkem skladu.

V rámci navrhovaného zlepšení by byly umístěny brány pro načtení RFID čipů v každém příjmovém doku, kdy by bylo zabezpečeno, že materiál, který přes dok bude vyložen, tak bude zároveň zachycen systémem RFID a data o naskladnění KLT boxu nebo GLT palety na sklad budou automaticky načtena průchodem této manipulační jednotky přes RFID bránu. V důsledku to znamená, že je eliminována možnost vzniku lidské chyby tím, že pracovník již nemusí ručně snímat každou paletu, ale data o přijetí palety budou do IS zanesena pouhou fyzickou manipulací s paletou přes RFID bránu.

Ve standardním dodavatelsko-odběratelském řetězci je stále největší překážkou finanční nákladnost na pořízení RFID čipů, toto je v procesu manipulace se vstupním materiálem ve firmě Škoda Auto poměrně výrazně eliminováno, jelikož se využívá systém vratných obalů, a proto by se daly použít RFID čipy, které by se daly opakovaně přehrávat aktuálními daty o právě loženém typu, množství, šarži materiálu a dalších potřebných informacích.

Po nasazení technologie RFID by měli dodavatelé jednak povinnost nahrávat data o svém materiálu do RFID čipů, zároveň by však mohli tuto technologii využít i ve svých vlastních interních procesech. Tento krok by dále pomohl v integraci mezi odběratelem-dodavatelem v rámci dodavatelských řetězců. Celý řetězec by tak udělal významný krok v automatizaci procesů, zároveň je zde velice důležité, že by tato technologie byla využita napříč řetězcem, což je důležité, jelikož nelze procesy vnímat pouze v rámci samostatných podnikatelských subjektů, ale je potřeba je vnímat v rámci celých dodavatelských řetězců, toto se může stát v konečném důsledku rozhodující konkurenční výhodou pro všechny zúčastněné.



Obr. 5.5 Využití technologie RFID v procesu doplňování zásob

Zdroj: [13]

5.2 Přínosy

Přínosy navrhovaných řešení lze rozdělit do tří rovin, následně budou popsány přínosy, které by firma Škoda Auto získala implementací navrhovaných řešení ze tří různých pohledů.

Prvním pohledem z hlediska přínosů je možnost zpřesnění a zrychlení objednávek vstupního materiálu v režimu JDC/eKanban. Skutečnost, že systém vyhodnotí nutnost materiálové objednávky nebo její aktualizace přesně v čas, kdy vznikne tato potřeba v konečném důsledku znamená možnost zásoby efektivněji řídit a taky je držet na nižší hladině, což znamená držet na skladě méně kapitálu vázaného v zásobách. V případě zaslání objednávky v čas vzniku této materiálové potřeby, získá rovněž dodavatel delší čas na reakci a vyrovnání se s novými nebo upravenými požadavky.

Druhým pohledem z hlediska přínosů je eliminace lidského faktoru. Jedním z argumentů pro co nejrychlejší automatizaci procesů je eliminace chyb, které vznikají v důsledku selhání lidského faktoru. V případě objednávání materiálu nebo jeho evidence při příjmu na sklad, mohou tyto chyby v konečném důsledku znamenat nemalé vícenáklady, které by byla společnost nucena nést a vyrovnat se s nimi. V praxi se ukazuje, že obvykle nelze

automatizovat 100% úkonů v určitém procesu, což se zde v analýze také ukázalo. V procesu objednávání materiálu by stále bylo na disponentech materiálových potřeb ručně objednávat materiál od zámořských dodavatelů, který představuje cca 2 % nakupovaného materiálu. Právě nakupování materiálu od zámořských dodavatelů není pro automatizaci příliš vhodné, jelikož pružnost reakce dodavatelů je velice nízká. Tady na tuto část materiálu by mohla být soustředěna zvýšená pozornost disponentů při objednávání materiálu, pracovní čas, který by byl uspořen automatizací vytváření objednávek a příslušných dat, by se dal využít k soustředění se na tyto komplexnější objednávky, kde je potřeba objednávat dlouho dopředu a není tam možnost rychle doobjednat materiál.

Třetím pohledem, který byl již trochu naznačen je úspora času pracovníků, ať se jedná o pracovníky materiálových potřeb tak rovněž pracovníci příjmu sklady by nejen výrazně zpřesnili výsledky své práce, ale technologie RFID by umožnila rovněž úsporu času potřebného k evidenčním operacím.



Obr. 5.6 Srovnání rychlosti čtení různých druhů identifikace

Zdroj: [14]

5.2.1 Finanční zhodnocení

Co se týká zavedení systému eKanban, lze provést finanční vyčíslení. V současné době zpracovávají ručně odvolávky externího kanbanu dva materiáloví disponenti, kdy je celková časová náročnost 41 hodin/den. Po zavedení systému eKanban dojde k poklesu časové náročnosti na 17,08 hodin/den viz. obr. 5.7

Poř.	DODAVATEL	Počet objednávek/den	Časová náročnost objednávek 60min/objednávka	Časová náročnost s využitím eKanbanu 25min/objednávka
1.	AKT PLASTIK.TECH. Jablonec n/N	9	540	225
2.	AUTOMOTIVE LIGHTING Jihlava	2	120	50
3.	BORGERS Volduchy	2	120	50
4.	VARROC Nový Jičín	2	120	50
5.	HP - PELZER Mladá Boleslav	7	420	175
6.	HENNIGES Hranice	4	240	100
7.	HAUK Police nad Metují	2	120	50
8.	HELLA Olomouc	2	120	50
9.	KASKO Horní Němčí	1	60	25
10.	TIBERINA Bělá pod Bezdězem	2	120	50
11.	KLEIN Štítý	3	180	75
12.	KWD Dobruška	1	60	25
13.	SNOP Nepřevázka	3	180	75
14.	Simoldes Rychnov nad Kněžnou	1	60	25
Celkový čas na objednání materiálu v minutách			2460	1025
Celkový čas na objednání materiálu v hodinách			41	17,08

Obr. 5.7 Srovnání časové náročnosti vystavení objednávek

V níže uvedené tabulce 5.2 jsou vyčísleny náklady na vývoj a zavedení systému eKanban, který je plánován ke spuštění v září 2021. Částka náklady na zaměstnance je počítaná dle informací uvedených online deníku Aktuálně.cz, konkrétně průměrná měsíční hrubá mzda tarifního zaměstnance společnosti ŠKODA AUTO ve výši 52 846 Kč. Z této částky jsou vypočteny celkové roční náklady firmy na vytvoření jednoho pracovního místa ve výši 1,34 % průměrné měsíční mzdy ve třísměnném výrobním režimu, které činí 2 549 304 Kč/rok.

$$\text{náklady na pracovní pozici} = 52\,846 \cdot 1,34 \cdot 12 \cdot 3 = 2\,549\,304 \text{ Kč/rok}$$

Tabulka 5.2 Vyčíslení přínosů při zavedení systému eKanban

Náklady na zaměstnance	2 549 304
Náklady na vývoj systému eKanban	1 200 000
Roční náklady na licenci	900 000
Celkové roční přínosy	449 304

Závěr

Cílem práce bylo navrhnout možnost optimalizace řízení zásob v podniku Škoda Auto pomocí digitalizace procesů.

V bakalářské práci byly popsány teoretická východiska k řešené problematice. V praktické části byl představen podnik Škoda Auto, byly uvedeny základní informace o firmě a byly také podrobně popsány procesy související s řízením zásob a informace byly vhodně doplněny o grafický materiál.

Po provedení analýzy, byly identifikovány oblasti objednávání vstupního materiálu a naskladňování příchozích manipulačních jednotek jako nejvíce problémové. Jako řešení problémů byly navrženy implementace technologií elektronického Kanbanu v procesu objednávání vstupního materiálu a technologie RFID v procesu příjmu materiálu na sklad. Dále byl navrhnut systém určení signální zásoby. Byly zhodnoceny přínosy navrhovaných řešení, které jsou nesporné nejen pro podnik Škoda Auto, ale i pro ostatní subjekty v dodavatelském řetězci, lze tedy konstatovat, že by navrhovaná řešení nejen přispěla k digitalizaci procesů v popisovaném podniku, ale rovněž by se daly technologie využít i pro dodavatele a dále pokročit i v integraci v rámci dodavatelských řetězců.

Závěrem lze konstatovat, že navržené možnosti zlepšení by byly pro podnik přínosem a další cestou, jak se neustále zlepšovat a získat výhodu oproti konkurenci. Jakékoliv zlepšení směrem k digitalizaci procesů je pro každou společnost nesmírně cenné a je to jediná cesta budoucího vývoje.

Seznam zdrojů

- [1] GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [2] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů. Brno: Computer Press, 2009. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2563-2.
- [3] ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. Výrobní a obchodní logistika. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-730-9.
- [4] RFID - technologie pro internet věcí [online]. [cit 12. 02. 2009]
Dostupné z: <http://access.fel.cvut.cz/view.php?cisloclanku=2009020001>
- [5] LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 8072262211.
- [6] BUCHTA, Miroslav, 2008. Nauka o podniku: pro kombinovanou formu studia. Pardubice: Univerzita Pardubice, 129 s. ISBN 978-80-7395-107-8.
- [7] Škoda auto. Wikipedia Otevřená encyklopedie [online]. 2021 [cit. 2021-03-09].
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0koda_Auto
- [8] ČTK Fotobanka [online]. 2020 [cit. 2021-03-15].
Dostupné z: <https://multimedia.ctk.cz/>
- [9] Škoda auto. ©ŠKODA AUTO a.s. 2020 [online]. 2020 [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/>
- [10] 4 x 4 Škoda Auto [online]. 2020 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://auto4x4.cz/>
- [11] ŠKODA AUTO A.S. Dokumentace ŠKODA AUTO. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO, 2020. Dostupné také z: společnost ŠKODA AUTO
- [12] Škoda Auto [online]. 2020 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz>
- [13] Příklad využití technologie RFID v logistice [online]. 2020 [cit. 2021-03-30].
Dostupné z: Zdroj: www.eprin.cz

- [14] Srovnání rychlosti čtení různých druhů identifikace [online]. 2011 [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: www.youtube.com/watch?v=7zM2HqB7Vos
- [15] Škoda Auto [online]. 2020 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz>

Seznam grafických objektů

Obr. 1.1 Rozbor nákladů na udržení zásob.....	15
Obr. 2.1 Vykládka LKW v režimu JDC.....	17
Obr. 2.2 Kanbanová karta ve Škoda Auto.....	18
Obr. 2.3 Základní schéma komunikace v RFID.....	20
Obr. 3.1 Layout závodu v Mladé Boleslavi s lokací U6A skladu	21
Obr. 3.2 Vývoj prodeje vozů ŠKODA 1995 – 2019.....	22
Obr. 3.3 Výroba Škoda Auto ve světě.....	23
Obr. 3.4 Regálový sklad ve Škoda Auto Mladá Boleslav.....	24
Obr. 3.5 Systém vratných GLT palet ve skladu U6A.....	25
Obr. 3.6 Layout haly U6A.....	25
Obr. 3.7 Systém KLT boxů v hale U6B.....	26
Obr. 3.8 Layout haly U6B.....	26
Obr. 3.9 Geografické umístění dodavatelů Škoda Auto.....	27
Obr. 3.10 Predikce vývoje stavu zásob na skladě U6A	28
Obr. 3.11 Predikce vývoje stavu zásob na skladě U6B.....	28
Obr. 3.12 Schéma JDC konceptu využívaného ve Škoda Auto.....	30
Obr. 3.13 Proces odvolávání externím kanbanem.....	31
Obr. 3.14 Uživatelské prostředí systému LKWcontrol.....	32
Obr. 3.15 C-závěska a GLT závěska používané pro příjem materiálu do skladu.....	33
Obr. 4.1 Pomocná tabulka pro vytvořené Kanban odvolávky.....	34
Obr. 5.1 Kontextový diagram navrhovaného řešení.....	37
Obr. 5.2 Příklad rozložení palet na LKW na jednotlivá časová okna.....	38
Obr. 5.3 Průměrná spotřeba dílu přední světlomet pro vůz Octavia.....	40
Obr. 5.4 Signalizace úrovně zásob.....	41
Obr. 5.5 Využití technologie RFID v procesu doplňování zásob.....	43

Obr. 5.6 Srovnání rychlosti čtení různých druhů identifikace.....	44
Obr. 5.7 Srovnání časové náročnosti vystavení objednávek.....	45

Seznam tabulek

Tab. 5.1 Výpočet optimální zásoby.....	41
Tab. 5.2 Vyčíslení přínosů při zavedení systému eKanban.....	45

Seznam zkratek

AKL	Automatický sklad malých dílů
a. s.	Akciová společnost
CSCSMP	Council of Supply Chain Management Professionals, Rada odborníků pro řízení dodavatelského řetězce
FAB	„Feinabruf“ – potřeba materiálu na následujících 6 dnů
GLT	Großladungsträger, velký manipulační kontejner
IS	Informační systém
JDC	Japan Delivery Concept, japonský koncept dodávek
JIT	Just In Time, dodávky materiálu ve správný čas
JIS	Just In Sequence, dodávky materiálu ve správném pořadí dílů
KLT	Kleinladungsträger, malé manipulační kontejnery
LKW	Lastkraftwagen, nákladní automobil
LAB	Standardní odvolávka
MAT	Materiál na cestě
MX	Označení manipulační techniky od firmy STILL
PLO	Odborný útvar operativní logistiky ve Škoda Auto
RFID	Radio Frequency Identification, identifikace na rádiové frekvenci
WMS	Warehouse Management system – řídicí systém skladu

Autor/ka BP	Milan Brabec
Název BP	Optimalizace systému doplňování zásob ve firmě Škoda Auto a.s.
Studijní obor	DOL
Rok obhajoby BP	2021
Počet stran	38
Počet příloh	0
Vedoucí BP	prof. Ing. Ivan Gros, CSc.
Anotace	Bakalářská práce se zaměřuje na systém doplňování zásob ve firmě Škoda Auto. Praktická část se zabývá analýzou současného stavu doplňování zásob ve firmě. Jsou popsány nevýhody současného řešení a návrh optimalizace systému doplňování zásob s využitím nových elektronických systémů pro objednávání a přepravu materiálu do firmy ŠKODA AUTO a. s.
Klíčová slova	Kanban, materiálový tok, zásoby, digitalizace procesů, logistika
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	