

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

System skladování ve společnosti Faurecia Interiors Pardubice

Lukáš Ždánský, DiS.

Bakalářská práce

2022

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Lukáš Ždánský, DiS.**  
Osobní číslo: **D19691**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Systém skladování ve společnosti Faurecia Interiors Pardubice**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

## Zásady pro vypracování

Úvod

1. Skladování a jeho principy
2. Analýza současného stavu skladování ve společnosti Faurecia Interiors Pardubice
3. Návrh na zlepšení systému skladování

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:  
dle pokynů vedoucí/ho práce

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

Datum zadání bakalářské práce: **29. října 2021**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2022**

LS.

---

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

---

**Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 29. dubna 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem Systém skladování ve společnosti Faurecia Interiors Pardubice 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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnici Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 14. 5. 2022

Lukáš Ždánský v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Stefanu Jovčicovi, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce.

Dále bych tímto chtěl vyjádřit své poděkování všem zaměstnancům společnosti Faurecia Interiors Pardubice, kteří mi poskytli cenné informace o fungování interní logistiky v tomto závodě.

V neposlední řadě bych chtěl také poděkovat svým rodičům, bez jejichž podpory bych tuto práci nikdy nemohl dokončit.

## **ANOTACE**

Práce se zaměřuje na průzkum, analýzu a zhodnocení aktuálního stavu skladování Faurecia Interiors Pardubice. Dále se zabývá návrhy na zlepšení za účelem zefektivnění fungování skladu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

sklad, logistika, štíhlá výroba, automobilový průmysl, zásoby

## **TITLE**

Warehousing system at Faurecia Interiors Pardubice

## **ANNOTATION**

The work focuses on research, analysis, and evaluation of the current state of warehousing at Faurecia Interiors Pardubice. It also focuses on improvement ideas to make the warehouse run more efficiently.

## **KEYWORDS**

warehouse, logistics, lean manufacturing, automotive industry, stock

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 SKLADOVÁNÍ A JEHO PRINCIPY .....	10
1.1 Logistika.....	10
1.2 Logistické technologie .....	11
1.2.1 Kanban .....	11
1.2.2 Supermarket .....	12
1.2.3 Just in Time .....	13
1.2.4 Plýtvání .....	14
1.2.5 5S .....	15
1.3 Zásoby.....	16
1.4 Skladování.....	17
1.5 Manipulační jednotky.....	18
1.6 Manipulační technika ve skladech .....	19
1.7 Identifikační systémy ve skladování .....	19
1.8 Skladové systémy.....	20
1.8.1 Statické skladové systémy.....	21
1.8.2 Dynamické skladové systémy .....	21
1.9 Skladové operace .....	22
1.9.1 Převzetí zboží a příjem.....	22
1.9.2 Odeslání zboží/expedice.....	22
1.10 Organizace skladu a způsoby ukládání a vychystávání.....	22
1.10.1 Způsoby umístění zásob ve skladech .....	22
1.10.2 Způsoby určení skladovacího místa .....	23
1.10.3 Vyhledávání položek a vychystávání .....	23
1.11 Informační systémy ve skladování.....	25
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SKLADOVÁNÍ VE SPOLEČNOSTI FAURECIA INTERIORS PARDUBICE .....	28
2.1 Charakteristika společnosti .....	28
2.2 Organizační struktura .....	28
2.3 Řízení zásob a plánování materiálu.....	29
2.4 Technologie a standardy aplikované ve skladu.....	29
2.5 Časová okna .....	31

2.6	Technické vybavení a infrastruktura skladu.....	32
2.7	Informační technologie .....	33
2.8	Organizace skladu a skladové procesy.....	34
2.8.1	Příjem zboží a zaskladnění.....	35
2.8.2	Zásobování výrobních linek.....	36
2.8.3	Deklarace finálních výrobků a expedice zákazníkovi.....	37
2.8.4	Kitting .....	37
2.8.5	Obalové hospodářství.....	38
2.9	SWOT analýza skladu.....	39
2.9.1	Silné stránky.....	40
2.9.2	Slabé stránky .....	41
2.9.3	Příležitosti .....	42
2.9.4	Hrozby.....	42
3	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SYSTÉMU SKLADOVÁNÍ.....	44
3.1	Management vozidel v závodě.....	44
3.1.1	Návrh systému pro management vozidel .....	45
3.1.2	Zhodnocení navrhovaného řešení managementu vozidel .....	48
3.2	Zlepšení vizualizace.....	48
3.3	Obalové hospodářství.....	49
3.4	Zlepšení 5S.....	50
3.5	Další možné návrhy na zlepšení do budoucna .....	50
	ZÁVĚR .....	52
	POUŽITÁ LITERATURA.....	54
	SEZNAM TABULEK.....	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	57
	SEZNAM ZKRATEK.....	58



# ÚVOD

Automobilový průmysl je v současné době jedním z pilířů ekonomiky České republiky. Do tohoto odvětví lze zařadit jak samotné automobilky, které vyrábí hotová vozidla pro koncového spotřebitele, tak i řadu společností, jež fungují jako subdodavatelé pro automobilový průmysl. Takovýchto společností existuje celá řada, lze jmenovat například firmy jako Bosch, Magna, Continental či Faurecia. Celý automobilový průmysl se vyznačuje vysokou dynamikou a kladením důrazu na maximální uspokojení zákazníka.

Logistika zde hraje významnou roli, zejména principy štíhlé výroby pocházející z japonské Toyoty lze považovat za jakýsi standard v tomto dynamickém odvětví. Logistika v této oblasti zahrnuje spoustu činností, počínaje požadavkem zákazníka a objednávkou surového materiálu pro výrobu, a konče předáním hotového výrobku zákazníkovi.

Logistické procesy uvnitř závodu lze shrnout pod pojem interní logistika. Skladování, které je předmětem této práce, patří mezi jedny z klíčových procesů, spadajících pod interní logistiku. A v automobilovém průmyslu toto platí obzvlášť, jelikož v případě, že sklad nebude fungovat tak, jak by měl, tak hrozí, že se celý logistický řetězec zhroutí.

Cílem bakalářské práce se zaměřením „Systém skladování ve společnosti Faurecia Interiors Pardubice“ je definovat neefektivní procesy a slabá místa ve skladování, jež jsou zdrojem plýtvání a vícenákladů v závodě, a následně navrhnout možná protiopatření.

Mezi výstupy, které by měly z této práce plynout, je ovšem také konsolidace základních informací o skladování v závodě Faurecia Interiors Pardubice, což v sobě zahrnuje zejména popis technického zázemí skladu, využívaných logistických technologií, a procesů.

Teoretická část práce shrnuje teoretické poznatky z oblasti logistiky, zejména pak se zaměřením na sklady a procesy v nich probíhající.

Analytická část se pak zabývá analýzou stávajícího stavu skladu ve Faurecia Pardubice, okrajově potom i dalších logistických činností, které jsou relevantní ke skladování v tomto závodě.

Praktická část obsahuje návrh vhodných opatření ke zlepšení celkového stavu skladu a jeho fungování a k zefektivnění procesů, jež jsou přímo navázány na skladování.

Pro získání dat a podkladů pro teoretickou část práce byla využita odborná literatura, v analytické a návrhové části je potom literatura podpořena vlastním výzkumem, tj. pozorováním, analýzou interních dat, rozhovory a ústním dotazováním zaměstnanců logistiky, zejména těch, kteří jsou zainteresováni ve skladových procesech.

# 1 SKLADOVÁNÍ A JEHO PRINCIPY

V teoretické části je nejprve obecně definován pojem „logistika“ jako celek. Následně jsou zde popsány některé důležité technologie, vycházející z principů štihlé výroby, které se v současnosti hojně využívají v logistických řetězcích. Poté jsou zde definovány základní pojmy z oblasti skladování a řízení zásob. Kromě obecného popisu skladování jsou zde uvedeny pojmy, bez kterých se sklad obejde jen těžko – manipulační jednotky, manipulační technika, skladové systémy, skladové operace a organizace skladu. Teoretická část je pak zakončena definicí informačních systémů, využívaných v logistice, zejména pak pojmu WMS.

## 1.1 Logistika

Jak uvádí Schulte (1994, str. 13), logistika měla v minulosti význam hlavně ve vojenství ve formě zásobování a pohybu armád. Od druhé poloviny 20. století začíná nabývat na důležitosti i v civilní sféře, a to zejména z důvodu silného ekonomického rozvoje. Logistiku samotnou pak autor definuje jako „*integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli*“.

Logistika je podle Širokého a kol. (2016, str. 8–9) obor, jenž spočívá v optimalizaci výrobních a nevýrobních procesů, aby spotřebovávaly co nejmenší množství zdrojů. Do systému logistiky lze zařadit široké spektrum činností – balení, dopravu, manipulaci s materiálem, skladování, informační systémy a mimo jiné také problematiku uspořádání výrobní a dopravní infrastruktury.

- Široký a kol. (2016, str. 10) dále člení logistiku do šesti skupin:
- makrologistika,
- mikrologistika,
- průmyslová logistika,
- obchodní logistika,
- dopravní logistika,
- odpadová logistika.

Lambert, Ellram a Stock (2000, str. 11) uvádí tzv. „Pět pravidel logistiky“, která spočívají v tom, že je třeba dostat *správné* položky na *správné* místo, ve *správnou* dobu, ve *správném* stavu a za *správné* náklady. Dále pak zdůrazňují přínos využití času a místa v logistice. Daný produkt je k dispozici, když je potřeba a na místě, kde jeho ho zapotřebí.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 13) definují tři základní funkční oblasti logistiky – logistika nákupu, logistika výroby a logistika distribuce. Mimo tyto základní funkce pak uvádí tzv. průřezové funkce, mezi které patří například řízení zásob, doprava či skladování.

## 1.2 Logistické technologie

Jak uvádí Sixta a Mačát (2005, str. 241), v logistických systémech je snaha „pomocí vhodných metod a přístupů vybrat a uspořádat jednotlivé operace tak, aby optimálně fungovaly. Jde tedy o to, aby zákaznicky požadovaná úroveň logistických služeb byla zajištěna s co nejnižšími náklady, nebo při stanovené výši nákladů byla dosažena maximální úroveň poskytovaných služeb. Tento systémově chápaný sled procesů, úkonů a operací uspořádaný do dílčích ustálených procesů nazýváme logistické technologie“.

Sixta a Mačát (2005, str. 241) dále uvádí nejdůležitější technologie, mezi které patří například Kanban, Just in Time, Quick Response, Efficient Consume Response, kombinovaná přeprava a komunikační technologie.

Řada technologií používaných v moderní logistice, obzvláště v automobilovém průmyslu, pochází z japonské automobilky Toyota. Odtud pak pochází pojem Toyota Production System (TPS), který vznikl v průběhu let 1948 až 1975, jak uvádí Lean Six Sigma (2022). V moderním průmyslu často používané termíny jako „štíhlý“ (lean), štíhlá výroba, výroba JIT de facto odkazuje na TPS.

Tento systém dle Lean Six Sigma (2022) staví na prozákaznickém přístupu, redukci plýtvání a na minimálním množství zásob na skladě. Smyslem TPS je identifikace a redukce tří primárních překážek – přetěžování (muri), nestejnomyšlnosti či nevyváženosti (mura) a plýtvání (muda). Toyota Production System stojí na dvou základních pilířích – Just-in-time (doslovný překlad „právě včas“) a Jidoka („džidóka“). Smyslem Just-in-time (dále JIT) je „vyrábět pouze to, co je potřeba, ve vhodný čas a pouze v potřebném množství“. Oproti tomu Jidoka spočívá v inteligentní autonomii, jenž souvisí s odhalováním vad a jejich předcházení.

Lean Six Sigma (2022) dále uvádí řadu známých technologií a konceptů, které jsou využívány v TPS. Mezi ně patří například andon, gemba, heijunka, jidoka, JIT, kaizen, kanban, supermarket, poka-yoke, 5S, SMED apod.

### 1.2.1 Kanban

Kanban je podle Sixty a Mačáta (2005, str. 241–242) bezzásobová technologie, využívaná zejména v automobilovém průmyslu, která byla vyvinuta v Japonsku během 50. – 60. let 21. století. Pochází z firmy Toyota Motors (odtud Toyota Production Systems – TPS). Kanban je velmi vhodný pro díly, jež se využívají opakovaně.

Dle Drahotského a Řezníčka (2003, str. 23) staví systém Kanban na myšlence, že materiály a komponenty by se měly dodávat přesně ve chvíli, kdy jsou potřeba. Spočívá v tom, že odběratel odešle dodavateli prázdný přepravní prostředek, opatřený štítkem („kanban“), což můžeme charakterizovat jako objednávku. Příchod prázdného přepravního prostředku je impulzem pro dodavatele, aby začal vyrábět. Po vyrobení je následně uložena vyrobená dávka do přepravního prostředku, opatřeném štítkem. Takto se poté odešle odběrateli. Toto je obecný princip, na kterém Kanban stojí.

Sixta a Mačát (2005, str. 242) dále uvádí principy, ze kterých Kanban vychází. Prvním z nich jsou tzv. samoregulační okruhy, které jsou tvořeny dodávajícím a odebírajícím. Oba tyto články jsou navzájem propojené pomocí tažného (pull) principu. Dalším principem je, že objednané množství je tvořeno obsahem jednoho přepravního prostředku, popř. jeho násobku. Tento přepravní prostředek obsahuje vždy stejné množství materiálu. Třetí uváděný princip spočívá v ručení dodavatele za kvalitu výrobků a v povinnosti zákazníka vždy převzít objednávku. Další principy jsou založeny na vyvážené kapacitě dodavatele a odběratele a rovnoměrné spotřebě materiálu bez větších fluktuací. Posledním principem je nevytváření žádných zásob, a to na straně zákazníka i na straně dodavatele.

Materiálové a informační toky dělí Sixta a Mačát (2005, str. 243) na čtyři základní kroky:

- 1) Zákazník pošle dodavateli prázdný přepravní prostředek opatřený štítkem (tzv. kanban) s výrobní průvodkou, která funguje jako objednávka.
- 2) Dodavatel obdrží prázdný přepravní prostředek, což je pro dodavatele podnět k vyrobení dané dávky. Dodavatel nesmí začít vyrábět před obdržением výrobní karty.
- 3) Přepravní prostředek je naplněn požadovanou dávkou, opatřen štítkem (tzv. přesunovou průvodkou) a následně je odeslán zákazníkovi.
- 4) Zákazník přepravní prostředek převezme a provede kontrolu dávky.

### **1.2.2 Supermarket**

Mezi další technologie, používané v logistice, patří supermarkety. Roser (2015) uvádí, že supermarkety se nachází na samém konci pull systému (systém tahu). Supermarket se vyznačuje tím, že zásoby v něm jsou organizovány dle nějakého pravidla.

Samotný supermarket lze definovat třemi primárními podmínkami:

1. **Díly jsou rozděleny dle jejich typu** – ideální je, pokud je možné je vizuálně odlišit pouhým pozorováním. Případně mohou být digitálně uspořádány uvnitř ERP systému.
2. **Je zřízen FIFO systém** – to znamená, že první díl, který vstoupil do supermarketu, ho také první opustí.
3. **Díl opouštějící supermarket slouží jako signál pro další výrobu nebo dodání dalších dílů** – jako signál pro doplnění zde slouží např. kanban.

Roser (2015) uvádí, že supermarket big měl být tak velký, aby obsáhl všechny materiál pro všechny kanbanové karty. Je třeba vzít v potaz, že za normálních podmínek mnoho kanbanových karet čeká na zpracování či jsou právě v procesu. Není příliš pravděpodobné, že supermarket bude kompletně doplněný – rezervace příliš mnoha místa je zbytečné plýtvání prostorem. Proto je nutné vzít v potaz i tyto okolnosti v případě rozhodování o velikosti budoucího supermarketu.

Supermarkety je dle Rosera (2015) vhodné použít pro výrobky o velké kvantitě a s nízkou variabilitou. Jelikož se supermarkety využívají v kombinaci s kanbanem, měla by zde existovat neustálá poptávka po velkém množství stejného výrobky. Supermarkety tak nemají opodstatnění například ve výrobě unikátních výrobků, které se vyznačují velkou variabilitou.

### 1.2.3 Just in Time

Technologie Just in Time (JIT) spočívá dle Sixty a Mačáta (2005, str. 245) v „*uspokojování poptávky po určitém materiálu ve výrobě, nebo hotového výrobku distribučním řetězcem v přesně dohodnutých a dodržovaných termínech dodáváním „právě včas“ podle potřeb odebírajících článků*“.

Rushton, Croucher a Baker (2010, str. 181) uvádí, že technologie JIT byla vyvinuta v 70. letech 20. století v japonské Toyotě. Dále pak uvádí jednu z hlavních myšlenek JIT, tzv. sedm druhů plýtvání (angl. *the seven wastes*). Do plýtvání nadvýroba, prostoje, čas strávený dopravou, nadbytečné zpracování, přebytečné skladové zásoby, zbytečné pohyby a vady (zmetky).

Podle Lamberta, Ellrama a Stocka (2000, str. 196) je systém JIT rozšířením systému Kanban v důsledku propojení nákupu, výroby a logistiky. Sixta a Mačát (2005, str. 245) dále uvádí, že JIT se chápe spíše jako filozofie, než jako konkrétní technika. Mezi klíčové prvky této filozofie patří koncepce neustálého zlepšování a také odstraňování ztrát.

Mezi přínosy zavedení systému JIT patří dle Lamberta, Ellrama a Stocka (2000, str. 198) snížení zásob (surovin, zásob ve výrobě či hotových produktů), zkrácení výrobního cyklu,

zlepšení obrátky zásob a zlepšení produktivity a zvětšení systému řízení mezi různými výrobními úseky.

#### 1.2.4 Plýtvání

Jak uvádí Skhmot (2017), lze se setkat s osmi základními druhy plýtvání. Prvních sedm druhů plýtvání (Muda) definoval hlavní inženýr ve společnosti Toyota, Taiichi Ohno. Osmý druh plýtvání, spočívající v nevyužitých schopnostech či talentu pracovníků, sem byl zařazen v 90. letech, kdy byl TPS převzat v západním světě. Všechny osm druhů plýtvání dle Skhmota je popsáno v následujících bodech.

- **Zbytečná doprava** – jako první lze definovat tzv. plýtvání v dopravě. To spočívá v nadměrném či zbytečném pohybu osob, materiálů či nástrojů. Nadměrný přesun materiálu může vést k jeho poškození, nadbytečný pohyb osob může být vyčerpávající apod. Z toho vyplývá, že bych měla být snaha omezit zbytečný pohyb osob a komponenty pro výrobu by měly být pro zaměstnance lehce přístupné.
- **Nadměrné zásoby** – nadměrné množství zásob lze také uvažovat jako způsob plýtvání. Zabírají skladové místo, vážou na sebe kapitál, a také komplikují a prodlužují případné kontroly v případě vadných výrobků. Tyto zásoby se akumulují např. příliš velkým množstvím nakoupeného materiálu, nadměrnou výrobou či velkým množstvím rozpracované výroby.
- **Zbytečný pohyb** – mezi plýtvání patří i zbytečný pohyb osob, materiálu či strojů. Pohybem máme na mysli chůzi, zvedání, přesun, ohýbání se atd. V případě kancelářských pozic může být zbytečným pohybem i hledání informací na PC a nadměrný počet kliknutí myši. Účinným opatřením proti nadměrnému pohybu může být například lepší organizace a rozvrhnutí pracoviště.
- **Čekání (prostoje)** – je možné čekat například na materiál, náradí či na zaměstnance. Počítají se sem i nečinná zařízení, jenž stojí, namísto aby vyráběla. Co se týče THP pozic, tak zde lze uvést čekání na e-mail, čekání zde způsobuje i pomalý počítač či neefektivní meeting.
- **Nadprodukce** – nadvýroba vzniká v okamžiku, když je produkt vyroben v množství větším než zákazník vyžaduje, popřípadě dříve, než si ho objedná. Jako protipatření proti nadprodukcí se využívá systém tahu (pull systém), Kanban, čas taktu (Takt time) či zkrácení trvání seřízení výrobního zařízení.
- **Zbytečné procesy** – zbytečné procesy jsou jednoduše řečeno věci, které od nás zákazník nepožaduje. Může to být kupříkladu nadměrné opracování dílu, zbytečné

množství pracovních úkonů ve výrobním procesu či přidání více komponentů, než si zákazník objednal, do finálního výrobku. Je třeba se více dívat na věc z pohledu zákazníka a jeho požadavků, v případě, že je snaha zaměřit na redukci tohoto druhu plýtvání.

- **Neshodné výrobky (vady, zmetky)** – neshodné výrobky nejsou vhodné k dalšímu použití. Lze je buď sešrotovat či provést rework (opracování), aby je bylo možné distribuovat zákazníkovi. Klíčem k eliminaci tohoto druhu plýtvání je zaměřit se na nejčastější vady a podle toho nastavit proces tak, aby bylo možné všechny vadné díly zachytit, popř. aby zmetky vůbec nevznikaly. Důležitá je také standardizace procesů, pracovních postupů a samotného pracoviště.
- **Nevyužitý lidský potenciál** – uvádí se jako osmý druh plýtvání, ačkoliv není součástí TPS. Spočívá v nedostatečném využití lidských schopností a talentu. Je důležité zapojit zaměstnance do fungování firmy a efektivně využívat jejich znalosti a zkušenosti.

### 1.2.5 5S

Podle McFaddena (2022) je 5S systém organizace pracoviště za účelem zvýšení efektivity a bezpečnosti práce. Název této metody se odvozuje od počátečních písmen jednotlivých kroků, které jsou dle McFaddena (2022) popsány detailněji v následujících řádcích.

**Tabulka 1** Kroky v systému 5S

Krok	Původní název (jap.)	Anglický překlad	Český překlad
1.	Seiri	Sort	Pořádek
2.	Seiton	Set in Order	Uspořádání
3.	Seiso	Shine	Čistota
4.	Seiketsu	Standardize	Standardizace
5.	Shitsuke	Sustain	Disciplína

Zdroj: McFadden (2022, upraveno autorem)

První „S“ (Seiri) si klade za cíl ponechat na pracovišti pouze věci, nářadí a materiál, jenž jsou nezbytné pro daný pracovní proces. Ostatní věci je nutné z pracoviště odstranit. Odstraněním však nemusí být nutně pouhé vyhození do odpadu. Někdy stačí pouze danou věc vrátit na své místo či pracoviště. V případě, že je nalezena věc, jenž nemůže být identifikována, umístí se na ni červený štítek s popiskem, tzv. red tag. Tyto objekty, označené červeným štítkem, se následně shromažďují na místě k tomu určeném („ztráty a nálezy“).

Následně přichází na řadu uspořádání či systematizace pracoviště (Seiton). Tento krok spočívá v co nejvíce efektivním uspořádání pracoviště, včetně nářadí či materiálů.

Např. nástroje, jenž se používají často, by měly být umístěny na dostupném místě, respektive tam, kde se nejčastěji používají.

Třetí krok, Seiso, spočívá v pravidelném úklidu, čištění a údržbě pracoviště. Je důležité, aby každý pracovník zodpovídal za své vlastní pracoviště, na jehož stavu by se měl sám podílet. Ale nejen za pracoviště, ale i za nástroje, se kterými běžně pracuje. Z toho vyplývá několik výhod. Pracovníci, kteří své pracoviště znají, jsou obeznámeni se specifiky a riziky daného pracoviště. Tudíž mohou spíše zaregistrovat případný problém. Dále také lépe poznají, že chybí nějaké nářadí či vybavení pracoviště.

Čtvrtý krok, Seiketsu, se zaměřuje na vytváření standardů – standardizaci. Tím se myslí vytváření pravidel pro čistotu a pořádek na pracovišti ve formě instrukcí pro pracovníky, checklistů, harmonogramů atd.

Poslední krok, Shitsuke, říká, že by měla být vyžadována disciplína. Je to nikdy nekončící proces, není to jednorázová akce. Je nutné neustále vyžadovat a aplikovat všechny kroky 5S ve formě běžné pracovní rutiny. K úspěšnosti tohoto kroku se využívá podpora managementu, průběžná školení, audity atd.

### 1.3 Zásoby

Zásoby lze dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoně (2014, str. 137) dělit podle vztahu k průběhu toků na zásoby v **bodech rozpojení**, což jsou sklady, a na zásoby v **materiálovém toku (logistickém kanálu)**, čímž rozumíme zásoby v procesu – např. v dopravě, manipulaci, ve výrobním procesu atd. Zásoby tlumí případné výkyvy, čímž redukuje hrozbu narušení procesu (například zastavení dodávek zákazníkovi). Vážou však kapitál, zvyšují náklady, mohou se znehodnotit (například při delším skladování) a zakrývají problémové procesy.

Lambert, Ellram a Stock (2000, str. 112–114) uvádí pět důvodů pro udržování zásob:

1. **Pomáhají dosahovat efektů/úspor z rozsahu výroby** – nákup většího množství s sebou nese množstevní slevy a nižší náklady na přepravu. Velké výrobní série s minimem změn výrobních linek snižují náklady na výrobu jednotky. Výroba ve velkých sériích s sebou ovšem nese řadu rizik – například, že bude třeba vyrobené produkty držet na skladě po delší časový úsek, než se je podaří prodat.
2. **Vyrovňávají nabídku a poptávku** – například z důvodů sezónních výkyvů. O některé druhy zásob je zvýšený zájem pouze v určitých ročních obdobích. Výroba pouze v obdobích, kdy je zvýšená poptávka, může být značně nevýhodná.



3. **Umožňují specializaci výroby** – zásoby umožňují jednotlivým závodům specializaci pouze na určité druhy výrobků. Z jednotlivých závodů jsou následně expedovány hotové výrobky, jež jsou následně konsolidovány dle požadavků zákazníka. Delší výrobní série a nižší dopravní náklady umožňují úsporu nákladů.
4. **Poskytují ochranu před nepředvídatelnými výkyvy** – z důvodu variability poptávky či v cyklu doplňování zboží. Náklady na udržování zásob by se měly porovnávat s náklady, kterým se předešlo díky držení těchto zásob.
5. **Slouží jako nárazník mezi částmi řetězce** – mezi kritickými spoji v distribučním kanálu.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 137–138) dále dělí zásoby v bodech rozpojení (sklady) podle více hledisek. Podle stádia dohotovenosti výrobků člení zásoby na:

- zásoby materiálových vstupů – suroviny, polotovary apod.,
- zásoby nedokončené (rozpracované) výroby,
- zásoby hotových výrobků.

Dále také člení zásoby dle jejich funkce:

- běžná (obratová) zásoba – kryje průměrnou spotřebu mezi dvěma dodávkami,
- pojistná zásoba – kryje rizika, jež spočívají v nejistotě v poptávce, v dodací lhůtě a v dodaném množství,
- technologická zásoba – u položek, které musí před zpracováním či po něm vyzrát.

Krom toho také existují zvláštní kategorie zásob:

- spekulativní zásoby,
- zásoby bez funkce (bezpohybové zásoby).

## 1.4 Skladování

Skladování je podle Lamberta, Stocka a Ellrama (2000, str. 266) je jedna z nejvýznamnějších složek logistického systému, jenž zahrnuje uskladňování produktů od suroviny, přes polotovar, až po finální výrobek. Lambert, Stock a Ellram (2000, str. 275) dále definují tři základní funkce skladování – přesun produktů, uskladnění produktů a přenos informací.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 207) uvádí na základě autorů Stehlíka a Kapouna (2008) a Schulteho (1991), že skladování plní pět základních funkcí, a to vyrovnávací, zabezpečovací, komplementační, spekulativní a zušlechťovací funkci.

Podle Rushtona, Crouchera a Bakera (2010, str. 227) může sklad sloužit k různým účelům. Kromě klasické funkce, která spočívá v držení zásob, lze sklad využívat jako konsolidační centrum, cross-dockové centrum, třídící centrum, překladiště, středisko pro vrácené zboží (prázdné obaly, zpětný odběr elektronických zařízení a zboží z e-shopů) či může být také využíván jako místo pro montáž, což zahrnuje kompletaci (kitting), testování, ořezávání a označování dílů.

Sixta a Mačát (2005, str. 145) uvádí nejběžnější chyby ve skladování, mezi které patří například nízké využití skladové plochy či prostoru, nadměrná manipulace, využívání zastaralých zařízení, zastaralých způsobů příjmu a expedice zboží.

Podle Pernici (2005, str. 709) je primární funkcí skladu expedovat zboží, a to různé kvality, množství, obalech atd., dále pak v čase (např. do určité lhůty nebo v pravidelné frekvenci) a v určitém pořadí dle objednávek zákazníků. Jako sekundární skladovou funkci pak uvádí udržování zásob. Obecně pak uvádí funkce, které sklady plní – komplementační, konsolidační, zabezpečovací, vyrovnávací, rozdělovací, celní, zušlechťovací a spekulativní funkce

Pernica (2005, str. 710) následně definuje druhy skladů dle svého postavení v logistickém řetězci. Jednak to mohou být sklady ve výrobě, dále pak velkoobchodní sklady, distribuční sklady a centra, konsolidační sklady, dekonsolidační sklady a také dopravní vyrovnávací sklady. Mezi výrobní sklady lze zařadit jednak zásobovací sklady, ve kterých jsou uloženy díly pro výrobu, dále pak mezisklady pro výroby a montáž, ale také sklady pro finální výrobky.

## **1.5 Manipulační jednotky**

Jak uvádí Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 209), s manipulační jednotkou je možné bez dalších úprav manipulovat jako s jedním kusem. Může také sloužit jako přepravní jednotka. Rozměry manipulačních jednotek jsou normalizovány dle standardů ISO. Toto standardizování zlepšuje využití ložného prostoru, kapacity skladů a dalších článků v logistickém řetězci, čímž se podílí na snižování nákladů.

Manipulační jednotky se dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014, str. 209–211) dělí na palety, ukládací bedny a přepravky, roltejnery, kontejnery a výměnné nástavby. Mezi často používané druhy palet patří tzv. europalety (80 x 120 cm), poloviční palety (80 x 60 cm) a USA (100 x 120 cm). Palety se mohou lišit dle konstrukčního provedení a mimo jiné se vyznačují tím, že je lze stohovat do několika vrstev nad sebou – ale pouze za předpokladu, že to charakter zboží na paletě umožňuje. Roltejnery se od palet liší čtyřkolovým podvozkem.

Ukládací bedny a přepravky mohou být vyrobeny v různých velikostech a tvarech a z rozličných druhů materiálu. Bývají opatřeny rámečky pro vložení identifikačního štítku pro logistické účely.

Kontejnery a výměnné nástavby jsou zčásti či zcela uzavřené přepravní jednotky. Kontejnery se používají primárně v dálkové přepravě a jejich rozměry určují normy ISO. Výměnné nástavby se od kontejnerů liší například rozměry, konstrukcí a nemožností tyto přepravní jednotky stohovat. Vyznačují se také tzv. sklopnými nohami, na kterých mohou stát v případě uložení mimo dopravní prostředek.

## **1.6 Manipulační technika ve skladech**

Ten Hompel a Schmidt (2007, str. 113–116) uvádí několik druhů zařízení pro manipulaci s materiálem ve skladech. V případě překládky materiálu o menším objemu se využívají například paletové vozíky, které jsou navrženy pro palety o standardních velikostech (např. europaleta).

Pro přístup do vyšších úrovní regálu či pro případ stohování palet se využívají stohovací vozíky se zvedací plošinou s vidlicemi. Nejběžnějším typem je vysokozdvizný vozík (VZV). Ten je vybaven zvedacím rámem s vidlicemi, může být tříkolový nebo čtyřkolový. Dále jsou vybaveny protizávažím, jehož účelem je zvýšení nosnosti VZV. Pohon VZV může být elektrický, dieselový, popřípadě mohou být poháněné LPG.

Dále se pro manipulaci se zbožím využívají například různé stohovače, zakladače apod.

Zvláštním případem manipulační techniky ve skladech jsou tzv. AGV (Automated guided vehicle), které Rushton, Croucher a Baker (2010, str. 267–268) popisují jako počítačem ovládané dopravní prostředky, jež jsou poháněny baterií a ke svému fungování nepotřebují žádného řidiče. Ve skladech se primárně využívají na dopravu palet, avšak mohou být použity k řadě dalších účelů.

Mezi manipulační zařízení můžeme zařadit i jeřáby, které se využívají zejména pro manipulaci s těžkými tělesy. Ten Hompel a Schmidt (2007, str. 125) zmiňují mostové jeřáby, závěsné jeřáby, stohovací jeřáby, portálové a nástěnné jeřáby.

## **1.7 Identifikační systémy ve skladování**

Podle Macurové, Klabusayové a Tvrdoně (2014, str. 201–204) je potřebné, aby prvky procesů během všech fází logistického řetězce byly jednoznačně identifikovatelné a sledovatelné. Praktickým příkladem identifikace může být zjištění, o jaký výrobek se jedná. Sledovatelnost může zahrnovat například schopnost zjistit, z čeho byl daný produkt vyroben.

Identifikační systémy se mohou dělit na tradiční, což zahrnuje například vyražení, vyleptání či popisování údajů, a na metody automatické identifikace, které se dále dělí na optické (čárové kódy, OCR), biometrické (otisky prstů, hlas, obličej atd.), galvanické (čipové karty) a elektromagnetické metody (RFID – Systémy radiofrekvenční komunikace).

Čárové kódy jsou tvořeny sadou čar a mezer. Oba tyto prvky jsou nositelem informace. Běžně používaným kódem v obchodní síti je EAN – European Article Number. Nejvíce používaným je EAN-13. Ke čtení čárových kódů se využívají např. snímací pera, laserové a CCD scannery.

Ten Hompel a Schmidt (2007, str. 211–213) uvádí tzv. 2D čárové kódy, které mohou být ve formě sofistikovanějších, složených víceřádkových čárových kódů či ve formě matice. Mezi složené čárové kódy lze zařadit například PDF 417 (Portable Data File). Mezi maticové kódy patří QR kód (Quick Response), Aztec, MaxiCode, Data Matrix či Dot Code A.

Podle ten Hompela a Schmidta (2007, str. 214) jsou čárové kódy nejpoužívanější technologií v automatické identifikaci, a to z důvodu jejich jednoduchosti, nízkých nákladů a standardizace. Avšak stále více vstupuje do popředí technologie RFID (z anglického *radio frequency identification*) která funguje na bázi bezkontaktního zaznamenávání a přenosu informací pomocí elektromagnetických vln. RFID se dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014, str. 205) skládá ze snímače a z transponderu, což se mikročip s anténou. Tato technologie umožňuje provádět čtení i zápis dat. Systémy RFID se vyznačují velmi vysokými pořizovacími náklady, avšak mají dlouhou životnost a s tím i související možnost znovuvyužitelnosti.

Rushton, Croucher a Baker (2010, str. 363) uvádí, že tyto technologie, které mohou pomoci s řízením a monitoringem vozidel ve skladu (např. VZV). Patří sem například laserové navádění, 2D čárové kódy na stropě či transpondéry RFID zabudované v podlaze.

## 1.8 Skladové systémy

Jak uvádí Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 211–212), zboží či materiál mohou být volně uloženy na podlahu (*volné skladování*), avšak efektivnější z hlediska využití skladovacího místa a pohybu materiálu je *skladování ve skladovacích zařízeních*. Ty lze dělit na statické a dynamické. U statických skladovacích systémů provádí manipulaci s materiálem člověk (i za pomoci manipulačních zařízení), u dynamických systémů je materiál přesouván na základě pokynů člověka, čehož je dosaženo použitím moderních technologií.

### 1.8.1 Statické skladové systémy

Do statických skladových systémů řadí Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 212) policové, paletové a konzolové regály.

Policové regály jsou určeny pro skladování nepaletovaného zboží, ať už v manipulačních jednotkách či volně. Lambert, Ellram a Stock (2000, str. 311) uvádí, že se policové systémy používají pro skladování malých dílů, které jsou odebírány z polic manuálně, čemuž by měla odpovídat výška policového regálu.

Paletové regály patří dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014, str. 212) mezi nejvyužívanější skladové technologie, které slouží ke skladování palet, pro které jsou v tomto druhu regálu určeny regálové buňky.

Konzolové regály slouží podle ten Hompela a Schmidta (2007, str. 99–100) zejména ke skladování dlouhého zboží, což mohou být například trubky, profily, tyče nebo desky. Konzolové systémy se vyznačují vysokou nosností. Mohou být obsluhovány jak ručně příslušným skladníkem, tak i pomocí různých manipulačních zařízení, například jeřáby či zakladači.

### 1.8.2 Dynamické skladové systémy

Dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014, str. 213) se dynamické skladové systémy dělí na výškové regálové zakladače, kanálové regály, karuselové a pojízdné regály.

Výškové regálové zakladače lze podle Macurové, Klabusayové a Tvrdoň (2014, str. 213) využívat pro skladování zboží ve výšce dosahující až 40 metrů. Tento skladový systém se vyznačuje regálovými zakladači s automatickým systémem zaskladňování. Tyto zakladače se mohou pohybovat jak vertikálně, tak horizontálně.

Kanálové regály (průtokové, tunelové, gravitační) popisuje Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 213) jako systém drah, po kterých se pohybuje materiál na vozících bez pohonu, pouze za pomoci gravitace.

Karuselové regály (karusely, otáčivé zásobníky) definuje Lambert, Ellram a Stock (2000, str. 321) jako mechanické zařízení, které se při vyhledávání položek otáčí. Karusely mohou být horizontální či vertikální. Karuselové regály patří mezi formy systému AS/RS, který spočívá v automatickém uskladňování a vyhledávání zboží.

Paletové či policové regály mohou být také pojízdné (posuvné), jak uvádí Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 215). Tyto regály mohou být sestaveny do bloku, lze pomocí nich zmenšit či zrušit uličku. Mezi výhody těchto regálů lze zařadit například zvýšení kapacity skladu, což může v konečném důsledku vést ke snížení nákladů.

## **1.9 Skladové operace**

Lambert, Ellram a Stock (2000, str. 275) uvádí základní skladové činnosti, které souvisí se skladovou funkcí přesunem výrobků – příjem zboží, transfer či ukládání zboží, kompletace zboží, překládka a expedice zboží.

### **1.9.1 Převzetí zboží a příjem**

Jak uvádí Rushton, Croucher a Baker (2010, str. 325–326), nakládky či vykládky jsou ve větších skladech dopředu zarezervovány, aby se mohly zajistit relevantní zdroje přidělené k těmto činnostem. Poté, co řidič dorazí, nahlásí se na vrátnici, kde mu jsou zkontrolovány doklady. Následně je řidič odeslán na místo vykládky nebo na parkoviště či na odstavnou plochu.

Vozidlo či kontejner, ve kterém je uloženo zboží, mohou být zapečetěny. Pokud tato situace nastane, je třeba zkontrolovat číslo plomby s číslem, které bylo obdrženo od odesílatele. Důvodem je prověření, zda dveře nebyly během přepravy otevřeny, což s sebou může nést riziko ztráty zásilky.

Při převzetí zboží je nutné zkontrolovat, zda dorazilo správné zboží, ve správném množství, stavu a kvalitě. Toto je možné provést buď porovnáním s objednávkou či ASN (advanced shipping notice – avízo o expedici zboží). ASN zasílá odesílatel prostřednictvím EDI. Výhodou je, že se automaticky přiřadí k dané objednávce, takže zboží ve vozidle, které dorazilo k vykládce, může být jednoduše porovnáno s ASN.

Některé zboží může vyžadovat vykonání dodatečných operací. Například paletizaci u zboží, které bylo obdrženo v kartonech, repaletizaci v případě poškozených či nevhodných palet, nalepení štítků s čárovým kódem atd. Po přijmutí může být zboží zaskladněno.

### **1.9.2 Odeslání zboží/expedice**

Po obdržení objednávky je dle Rushtona, Crouchera a Bakera (2010, str. 326–327) třeba objednané zboží zkonsolidovat a připravit k expedici. Tento proces mohou doprovázet další činnosti, jako například montáž, testování, etiketování apod. Zboží se roztřídí na jednotlivá nákladní vozidla a připraví se na místo expedice.

## **1.10 Organizace skladu a způsoby ukládání a vychystávání**

### **1.10.1 Způsoby umístění zásob ve skladech**

Chapman a kol. (2017, str. 304) uvádí základní systémy umístění zásob ve skladech:

- **Společné umístění produktů se stejnou funkcí** – příkladem může být umístění všech elektronických součástek, používaných pro výrobu, na jediné místo, které je k tomu určené.
- **Společné umístění rychloobrátkového zboží** poblíž příjmu a expedice. Ostatní zboží, se kterým se manipuluje méně, se umísťuje ve vzdálenějších úsecích skladu.
- **Společné umístění fyzicky podobných produktů**, což znamená, že se například malé položky umístí do regálů, odděleně od těžkých a rozměrných položek, jež mohou vyžadovat speciální manipulační zařízení.
- **Odlíšné umístění obrátových a pojistných zásob**. Obrátové zásoby jsou umísťovány v menším množství v oblasti expedice, a naopak pojistné zásoby se skladují ve vzdálenějších úsecích.

### 1.10.2 Způsoby určení skladovacího místa

Způsoby určování místa uložení pro konkrétní položku popisuje Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, str. 217) dle zdroje Logistika (2004):

- **Pevné ukládání** – každá položka má své vyhrazené místo.
- **Záměnné ukládání (chaotické skladování – chaotický sklad)** – položku je možné umístit na libovolné místo, které je k dispozici. Je výhodné u skladů s menší kapacitou.
- **Skladové zóny** – pro určitou skupinu položek, jsou určovány podle průměrné četnosti odběru. Ukládání jednotlivých položek je řešeno záměnným způsobem.
- **Dynamické zóny** – periodické přizpůsobování hranice zóny a příslušnosti položek k zóně dle aktuální situace.
- **Předvídací uskladňování** – položka se ukládá na nejlepší z volných ukládacích míst. V případě, že bude položka uložena na kratší dobu než jiné položky, tak dostane lepší místo než tyto položky.

### 1.10.3 Vyhledávání položek a vychystávání

Před samotným vychystáním zboží je třeba určit, která skladová položka bude vyskladněna. Roser (2019) uvádí, že nejznámější metodou je FIFO (First In, First Out – *první dovnitř, první ven*), která, jak již název napovídá, spočívá v prioritním vyskladňování nejstarších položek. Položky s nejstarším datem zaskladnění budou tudíž vyskladněny nejdříve.

V případě, že v průběhu času došlo u položky např. k designové změně, vyskladňují se se nejprve položky staršího data před změnou, a až poté položky po změně designu.

Opakem FIFO je dle Rosera (2019) metoda LIFO (Last In, First Out – *poslední dovnitř, první ven*), jejíž princip je ve vyskladňování položek, které byly zaskladněny naposledy, a tudíž byly uskladněny nejkratší čas. Velkou nevýhodou je fakt, že položky s nejstarším datem zaskladnění čím dál více stárnou a expirují. Autor tuto metodu nedoporučuje používat, pokud je to jen možné. Metoda se používá například pro vyskladňování hromadného surového materiálu typu uhlí nebo písek, kdy není možné jednoduše vyskladnit nejstarší položky. V případě, že se není možné vyhnout využívání této metody, je možné využívat více skladovacích míst pro LIFO a pravidelně je vyprazdňovat, aby se zamezilo nadměrnému zastarávání položek s nejstarším datem zaskladnění.

Roser (2019) dále uvádí další základní metody pro vyhledávání a vyskladňování položek, mezi které patří FEFO (First Expiry, First Out – *první prošlé, první ven*), FEMAL (First Expiry Minimum Available Lifetime), HIFO (Highest In, First Out), LOFO (Lowest In, First Out) a First One Found (*první nalezená položka*). Poslední jmenovaný termín je než metoda spíše častý přístup, ke kterému běžně dochází v praxi. Spočívá jednoduše v tom, že daný operátor jednoduše vyskladní položku, kterou najde nejdříve. Tento přístup se vyskytuje hlavně v podnicích, kde není zavedena žádná strategie vyskladňování.

Organizace vychystávání zboží či materiálu může být podle Macurové, Klabusayové a Tvrdoně (2014, str. 217) dle zdroje Logistika (2004) provedena ve formě jednostupňového či vícešupňového vychystávání.

Jednostupňové vychystávání se vyznačuje vychystáváním konkrétních objednávek, které může být organizováno více způsoby. Celou objednávku může vychystávat pouze jeden zaměstnanec (popřípadě může vychystávat i několik objednávek najednou), ale může se na ní podílet i více zaměstnanců ve formě tzv. zónového vychystávání.

Druhým možným způsobem organizace vychystávání je vícešupňové vychystávání. To spočívá ve vychystání množství požadovaných položek za určených časový úsek dopředu v prvním stupni. Následuje druhý stupeň, kde se takto zkonsolidované zboží sestavuje dle jednotlivých objednávek.

Jak uvádí Rushton, Croucher a Baker (2010, str. 317–318), doba vychystávání je nejdůležitějším faktorem, podílejícím se na trvání operace vychystávání zboží. Avšak důležitý je i informační faktor, který v sobě zahrnuje zjištění, kde se skladová položka nachází, v jakém množství apod. Pro usnadnění vychystávání se používá řada metod a technologií. Například je možné použít papírové seznamy položek k vychystávání (paper pick lists), které se tisknou



z počítačového systému a obsahují informaci o skladových položkách, které mají být vychystány, a to včetně jejich lokace. Další možnou metodou je tzv. pick by label, která spočívá ve vychystávání pomocí štítků. Při vychystávání se používají také čárové kódy, které vychystávač (picker) naskenuje pro ověření správnosti dané položky.

Rushton, Croucher a Baker (2010, str. 318–319) se dále zmiňují například o technologiích založených na radiodatových terminálech, technologiích využívající hlasové pokyny, RFID tagy, systémy Pick by light a Put to light, atd. V případě technologie pick by light jsou místa, kde je vychystávání prováděno, vybavena LED diodou, která je řízená počítačem. Po načtení čárového kódu se příslušné panely rozsvítí a zobrazí požadované množství položek k vychystání. Po vychystání dané položky stiskne zaměstnanec tlačítko pro zrušení a přesune se k další položce. Takto vychystá daný skladový operátor celou objednávku.

### **1.11 Informační systémy ve skladování**

Informační a komunikační systémy plní podle Rushtona, Crouchera a Bakera (2010, str. 548) spolu s přidruženým hardwarem v zásobovacím řetězci řadu funkcí, mezi které patří například ukládání a zpracování dat, simulace, sledování a kontrola operací, pomoc při rozhodovacích procesech či komunikace mezi jednotlivci, společnostmi a zařízeními.

Podle Lamberta, Ellrama a Stocka (2000, str. 76) je centrem celého logistického systému systém vyřizování objednávek, jelikož objednávka působí jako impuls, uvádějící do běhu celý logistický systém. Je zde tedy velmi důležitá spolehlivá a rychlá komunikace, aby došlo k uspokojení požadavků zákazníka za současně nízkých nákladů.

Lambert, Ellram a Stock (2000, str. 76) dále uvádí, že „*systém vyřizování objednávek a informační systém tvoří základ podnikových a logistických manažerských informačních systémů*“. Informační technologie a jejich kombinace také slouží jako základ pro využívání logistických technologií, mezi které patří například systém rychlé odezvy (Quick Response), systém efektivní odezvy zákazníka (Efficient Consumer Response) či systém JIT.

Klíčovým pojmem, který se týká informačních systémů ve skladování, je WMS. Podle webových stránek SAP (2022) je WMS (Warehouse Management System) software, jenž slouží k řízení běžných denních skladových operací. Je to klíčová složka supply chain managementu, která nabízí sledování zásob celé napříč celou společností. Mimo řízení zásob WMS obsahuje nástroje pro vychystávací a balící procesy, různé analýzy apod.

WMS lze často integrovat s dalšími nástroji používanými ve skladování, jako jsou technologie využívající RFID, čárové kódy, rozšířenou realitu a robotiku. Dále je lze integrovat s dalším softwarem, jako je například ERP nebo TMS (Transportation Management Systems).

Dle SAP (2022) přináší WMS spoustu benefitů. Mezi pět největších výhod WMS patří:

1. **Vylepšená efektivita skladových procesů v rámci běžné operativy** – větší efektivita a schopnost zvládat větší objemy. Snížení chybovosti ve vychystávání a expedici zboží a eliminace zbytečné práce. WMS zároveň sdílí data s ERP a TMS, což poskytuje celistvý pohled i mimo skladu a zároveň pomáhá urychlit pohyb zboží.
2. **Snížení plýtvání a vícenákladů** – WMS pomáhá určit co nejefektivnější využití skladovacího místa, což zahrnuje nejen rozmístění zásob, ale i detekování neoptimálnějších tras.
3. **Možnosti sledovat stav zásob v reálném čase** – to se děje pomocí technologií jako jsou RFID, čárové kódy a další. To umožňuje generovat přesnější plány budoucích dodávek, aplikovat JIT strategii a další.
4. **Efektivní řízení lidských zdrojů** – tento bod popisuje možnosti WMS týkající se zaměstnanců. WMS vybavený patřičnými funkcemi může pomáhat s předvídáním budoucích potřeb ohledně potřebného množství lidských zdrojů, dále ho lze využívat pro plánování směn, k optimalizaci času přesunu ve skladě atd.
5. **Zlepšení vztahy se zákazníky a dodavateli** – toto je možné například z důvodu uspokojení požadavků zákazníka, omezení chybovosti a rychlejších dodávek. Na druhé straně pak zlepšení vztahů s dodavatelem je realizováno na základě snížení čekacích dob na vykládku.

Jak uvádí Rushton, Croucher a Baker (2010, str. 358), WMS je standardně propojen s hlavním podnikovým transakčním systémem (např. ERP) pro přístup k informacím, jako jsou objednávky zboží a požadavky zákazníka. WMS oproti tomu následně poskytuje zpětně informace o příjmu a odeslání zboží.

Rushton, Croucher a Baker (2010, str. 359–360) dále uvádí, že mezi hlavní funkce, které by WMS měl zajišťovat, patří vychystávání, příjem, doplňování, odesílání zákazníkovi, množství položek na skladě, balení, zaskladňování materiálu (včetně algoritmů pro výběr nevhodnějšího skladovacího místa) atd.

Dle webu SAP (2022) existují tři hlavní typy WMS softwaru:

- Samostatný (standalone) WMS – jedná se o samostatnou aplikaci. Tyto systémy obvykle využívají hardware společnosti, ve které jsou používány. Vyznačují se širokými možnostmi přizpůsobení funkcí. Avšak počáteční náklady jsou podstatně vysoké a případné aktualizace a údržba leží na bedrech společnosti, které tento WMS vlastní. Mezi další nevýhody patří obtížnější integrace s ostatními platformami a novými technologiemi.
- Cloudový WMS – vyznačují se nízkými počátečními náklady. Jsou poskytovány jako SaaS (software-as-a-service – software jako služba). Snadněji se integrují s ostatními platformami. Poskytovatelé SaaS poskytují pravidelné aktualizace a investují spousty peněz za účelem zlepšení bezpečnosti.
- WMS integrovaný s ERP a SCM – WMS také může být stavěný jako modul či aplikace, která se integruje s platformami jako je například ERP. To přináší výhodu v tom, že WMS spolupracuje s dalšími oblastmi podniku, jako je například účetnictví.

## **2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SKLADOVÁNÍ VE SPOLEČNOSTI FAURECIA INTERIORS PARDUBICE**

Jedním z primárních cílů analytické části bakalářské práce je popsat klíčové procesy a technologie, na kterých stojí skladování ve společnosti Faurecia Pardubice. Po shrnutí základních specifíků těchto oblastí následuje shrnutí a ohodnocení současného stavu skladování, se zaměřením na slabá místa, která často slouží jako zdroj vícenákladů a nesou v sobě potenciál pro zlepšení. Podklady a data pro analytickou část byly získávány zejména vlastním terénním průzkumem, dále pak také zpracováním interních materiálů, rozhovory a přímým dotazováním zaměstnanců.

Pro účely této práce je uvažováno skladování a další procesy interní logistiky spadající zejména pod novou výrobní halu, ve které se vyrábí díly pro klíčové projekty v pardubické Faurecii. U staré výrobní haly, která se vyznačuje hlavně výrobou AST (koberce), je v současné době plánován přesun pod křídla společnosti Adler Pelzer.

### **2.1 Charakteristika společnosti**

Dle oficiálních stránek Faurecia (2021) se tato společnost řadí mezi deset největších světových dodavatelů dílů pro automobilový průmysl. V České republice je zastupována závody v Písku, v Mladé Boleslavi, v Plzni a v Pardubicích. Závod Faurecia Interiors Pardubice náleží do divize, která se zabývá interiéry. Využívají se zde technologie vstřikování plastů a termoformátování textilií.

V poslední době pardubický závod silně expandoval, a to zejména z důvodu nových projektů pro významné zákazníky v čele s BMW a TPCA. Byla vystavěna nová budova závodu, ve které se nachází výrobní, skladové, ale i kancelářské prostory. I po personální stránce byl závod rozšířen a v řadě oddělení proběhla restrukturalizace.

### **2.2 Organizační struktura**

V čele závodu Faurecia Interiors Pardubice stojí manažer závodu. Pod něj spadají manažeři jednotlivých oddělení – např. UAP manažeři (výrobní manažeři), manažer kvality, finančního controllingu, PC&L, FES, HR, HSE aj.

Logistiku a činnosti s ní související zastřešuje oddělení PC&L (Production Control & Logistics) v čele s manažerem PC&L. Podřízení mu jsou (ať již přímo či nepřímo) všichni zaměstnanci logistiky (v současnosti přibližně 130 zaměstnanců), mezi které se řadí např. skladoví supervizoři, GAP leaderi, operátoři logistiky, plánovači materiálu, specialisté zákaznické logistiky atd.

Zaměstnanci se zde člení na MOI a MOD. Mezi MOI zaměstnance se řadí hlavně zaměstnanci v kancelářích. Do skupiny MOD patří zaměstnanci ve výrobě, mezi které patří i operátoři skladu. V současnosti (únor 2022) je ve Faurecia Interiors Pardubice zaměstnáno přibližně 90 skladových operátorů. Plný stav by činil celkem 138 skladníků.

### 2.3 Řízení zásob a plánování materiálu

Operativní nákup materiálů pro výrobu je zajišťován materiálovými plánovači, kteří spadají do oddělení PC&L. Podle současné organizační struktury (únor 2022) je za vedení týmu plánovačů zodpovědný senior material planner, jehož přímým nadřízeným je PC&L manažer. Materiálový plánovač posílá dodavatelům každý týden plán dodávek (forecast) s plánovanými potřebami a manifest na nadcházející týden. Manifest je dokument, sloužící jako objednávka, je to pokyn dodavatelí, aby vyrobil a připravil dané díly k expedici (zejména doložka FCA), popřípadě je přímo dovezl do Faurecie (u doložky DAP).

Manifesty a plány dodávek jsou generovány skrze ERP SAP. Důležitým pojmem je zde tzv. JNI (Just Needed Inventory), jenž spočívá v segmentaci zásob, nastavení optimální pojistné zásoby a v definování ideálního objednacího bodu.

### 2.4 Technologie a standardy aplikované ve skladu

Ve skladování Faurecia Interiors Pardubice jsou využívány určité principy, které mají ovšem přesah do více odvětví logistiky v tomto závodě. Jako základní pilíře, na kterých stojí skladování a celá logistika, lze uvést tzv. „7 *Inventory Basics*“ a „7 *Delivery Basics*“. Tyto dva pojmy v sobě nesou soubor jakýchsi pravidel a standardů, jež by mělo být dodržováno, aby bylo zajištěno splnění požadavků zákazníka. To spočívá v efektivních dodávkách zákazníkům, dále v předcházení zastavení výrobních linek a omezení nevytížených vozidel.

Pojem 7 *Inventory Basics* obsahuje dle Roucheho (2016) sedm základních pravidel v oblasti řízení zásob:

1. **Reception in real time** (*příjem v reálném čase*) – první bod definuje základní pravidla přijímání zboží. Poté, co zboží dorazí, pracovník příjmu zkontroluje objednané množství v manifestu s množstvím v dodacím listu. Důležitá je také fyzická kontrola zboží. Zaměstnanci na oddělení příjmu by měli zaúčtovat zboží v ERP systému do jedné hodiny od vykládky.
2. **Standard booking points in production** – druhý bod se týká tzv. booking points (body, ve kterých dochází k přesunu výrobků/materiálů mezi jednotlivými skladovými lokacemi), deklarací výrobků a jednotlivými lokacemi, ve kterých se mohou jednotlivé materiály/hotové výrobky během

výrobního procesu nacházet. Obecně lze definovat tři základní lokace – IN10 či IN20 (sklad), PR10 (výroba) a OU10 (expedice). Prvním bodem, kterým díly v celém výrobním toku prochází, je příjem na sklad (IN10, IN20) Následuje přesun ze logistického skladu do výroby (PR10). Třetím krokem je poté deklarace hotových výrobků, na kterou následně navazuje expedice zboží zákazníkovi. Pro zajištění sledování jednotlivých materiálových toků v reálném čase je nutné, aby byla prováděna správná a včasná deklarace zboží.

3. **Shipping in real time** – spočívá v tom, že všechno odesílané zásilky (zákazníkovi, popř. vrácené dodavateli) jsou zaznamenávány a deklarovány v reálném čase. Vše musí být náležitě a včas zaúčtováno v systému.
4. **Visual storage** – v tomto bodě je definováno několik základních pravidel týkajících se skladování dílů. Všechny boxy s materiály a finálními výrobky by měly být označeny standardními štítky, nikoliv ručně vytvořenými štítky. Měly by být jasně definované lokace s díly, ve kterých by se mělo využívat zónování a princip min/max. Důležitou částí tohoto bodu je také využívání flat storage (supermarket) na BOP díly.
5. **Permanent cycle counting** (*trvalý cycle counting – periodické počítání položek ve skladu*) – tento bod spočívá v pravidelném denním počítání (cycle counting) položek ve skladě dle principů ABC analýzy. Před koncem pracovní doby by měl zodpovědný cycle counter provést analýzu rozdílů mezi skutečným a systémovým stavem, a to včetně případných korekcí. Nejvýznamnější inventurní rozdíly by měly být přezkoumávány ve spolupráci s oddělením controllingu minimálně na týdenní bázi.
6. **ERP data management** – všechny materiály pro výrobu by měly být objednávané přes ERP, a to i za předpokladu, že jejich potřeba není kalkulovaná skrz tento systém. BOM (Bill Of Materials – kusovník) by měl být auditován minimálně jednou ročně.
7. **QRCI** (Quick Response Continuous Improvement) – rychlá reakce a nepřetržité zlepšování.

Pod výrazem *7 Delivery Basics* se nachází dle Roucheho (2014) sedm základních pravidel v oblasti dodávek dílů:

1. **Back up Modes** (*záložní plány*) – spočívá v existenci záložního plánu pro kritické procesy, v případě, že dojde k poruše. Tyto kritické procesy se mohou týkat širokého spektra oblastí, například IT systémů. Pokud dojde

k výpadku ERP systému, je třeba mít záložní plán. Plánovač materiálu tak může mít jako záložní plán objednávku materiálu přes e-mail. Dalším příkladem záložního plánu může být existence alternativního (náhradního balení) u finálního výrobku. Záložní plány by měly být pravidelně testovány.

2. **Alerts Management** (*systém řízení výstrah*) – slouží k prevenci a předcházení nedostatku materiálu pro výrobu pomocí tzv. alertů (výstrah). Obecně lze definovat alerty pro finální výrobky (TPA alert), pro materiály (BOP alert), ale také pro zpožděná vozidla (truck alert) Existují tři úrovně alertů, které jsou barevně odlišeny dle stupně rizika – následující příklad demonstruje možné stupně eskalace v případě zásob finálního výrobku:
  - a. **žlutý alert** – spouštěčem alertu na této úrovni je odebrání dílů ze safety stocku (pojistné zásoby).
  - b. **oranžový alert** – pojistná zásoba nemůže být doplněna během příslušného definovaného časového úseku.
  - c. **červený alert** – pojistnou zásobu není možné doplnit do konce týdne.
3. **PIC/PDP** – obě tyto manažerské procesy v zásadě spočívají v plánování kapacit závodu vůči požadavkům zákazníka. PIC probíhá na měsíční, kdežto PDP na týdenní bázi.
4. **Shipping Process** (*proces přepravy*) – podle tohoto principu by měly být zboží předem vychystáno v TPA zóně za kontrolovaných, standardních podmínek.
5. **Logistics Providers** – tento bod se týká externí logistiky, dopravců. Mezi klíčové body patří standardizace, periodické audity a validační systém pro řidiče kamionů.
6. **Suppliers Management** – spočívá ve vytvoření eskalačního systému za účelem odstranění problémů s dodavateli.
7. **QRCI** (Quick Response Continuous Improvement) – rychlá reakce a nepřetržité zlepšování.

## 2.5 Časová okna

Časová okna v závodě jsou určena k vymezení vykládkových (popř. nakládkových) časových úseků pro dané vozidlo. Vozidlo by mělo dorazit na daný časový úsek, který má zarezervováno – s tím souvisí také přednost vozidel přiřazených k danému vykládkovému oknu před vozidly, která dorazila na vykládku či nakládku mimo své vykládkové okno. Vykládkových či nakládkových docků je v závodě několik, každý lze však využít pouze pro

jeho daný účel. Nová hala má docky tři – první pro zákazníka Toyota, druhé pro příjem zboží a třetí pro zákazníka BMW. Stará hala má čtyři docky – první slouží například pro Mladou Boleslav, druhý pro Toyotu, třetí pro příjem a čtvrtý dock se využívá například pro sběrnou službu a balíky. Každému docku by mělo být v daný okamžik přiřazeno pouze jedno vykládkové okno.

Časová okna by měla být dodržována jak dopravci, tak i zaměstnanci Faurecie (např. zaměstnanci na oddělení příjmu). Výjimku ovšem tvoří urgentní nakládky či vykládky, když hrozí nedostatek materiálu pro výrobku nebo zastavení dodávek zákazníkovi.

Rezervace jednotlivých časových oken jsou v současné době řešeny tabulkou v MS Excel, kterou by pro každý týden měl vyplňovat každý materiálový plánovač či zákaznický kontakt.

## **2.6 Technické vybavení a infrastruktura skladu**

Pro nakládky, vykládky a další operace existuje v závodě několik klíčových bodů, kde se odehrávají důležité operace, nezbytné pro plnění těchto logistických funkcí. První je vrátnice (která přijímá příchozí vozidla), dále pak kancelář příjmu a logistický tunel. Kancelář příjmu je místo, kde sídlí zaměstnanci logistiky jako pracovníci příjmu, supervizoři a další. Hlavní činnosti příjmu jsou popsány v následujících kapitolách. V logistickém tunelu probíhá samotná vykládka a nakládka příchozích vozidel.

Hlavní logistický sklad, do kterého se zaskladňuje materiál po příjmu, se nazývá také jako mass storage. Regály jsou vysoké přibližně 10 metrů a mají šest pater. První tři patra mají na výšku 150 centimetrů, čtvrté a páté patro má co do výšky 120 centimetrů a šesté patro je již vysoké pouze 100 centimetrů. Z důvodu těchto parametrů je snaha umisťovat nízké palety spíše do vrchních pater mass storage. Na šířku má jeden regál (oddělený sloupkem) buďto čtyři pozice na klasickou europaletu nebo tři pozice u širších palet. Regály jsou dále označovány barevně na bílý, černý a modrý. Patra se označují abecedně (A, B, C, D, E a F).

Mezi důležité články fungování skladu lze zařadit také supermarket (flat storage), které slouží pro zásobování vláčkařů, kteří následně v pravidelných cyklech doplňují regály u linek. V současné době zde operuje v každé směně asi sedm vláčkařů. Dále se tu pak nachází také kitting regály, které slouží pouze pro kitting.

V počátcích fungování nové haly, kdy zde ještě nebylo tolik materiálu, byl na nové hale trend obsazovat paletová místa co nejnižší, a to zejména z důvodu lehčí manipulace s materiálem. Dále pak také kvůli jednodušší identifikaci dané skladové reference. Toto platilo zejména v případě, kdy zde ještě nebyl zaveden nový WMS.



Obecně skladování v počátcích fungování nové haly se vyznačovalo jistou chaotičností, jelikož chyběl jakýkoliv koncept. To v praxi znamenalo, že chyběly regály (mass storage), supermarket, byla zde spousta paletových míst na zemi a vláčkaři jezdili chaoticky, bez pevně dané trasy. To bylo zčásti eliminováno nákupem regálů (mass storage) a vytvořením pevných pozic v regálech. Výstup byl ten, že poté již zásobovač věděl, kde má daný materiál uložený (nebylo tedy třeba hledat díly po celé hale, jak se mnohdy stávalo). Následně byl zakoupen flat storage (supermarket) pro vláčkaře – tzv. válečkové regály. Předtím brali vláčkaři zboží přímo z mass storage, načež se po zavedení flat storage zvýšila celková produktivita – například z důvodu snížení času hledání materiálu.

Dalším problémem ovšem v tomto byla absence pevných tras vláčkařů pro zásobování linek. Ačkoliv v minulosti bylo několik tras definováno, linky se musely následně posunovat a upravovat z důvodu reorganizace výrobní haly. V současnosti tato problematika stále není efektivně vyřešena a je pravděpodobné, že ji bude nutné podrobit další analýze a následné úpravě.

Co se týče manipulační techniky, tak v závodě jsou k dispozici vozíky AGV, VZV, retraky, logistické vláčky, elektronické a klasické paletové vozíky.

## **2.7 Informační technologie**

Ve společnosti Faurecia Pardubice je využíván podnikový informační systém SAP, který se využívá ve spoustě oblastí podniku, včetně logistiky. V logistice ho lze využívat například pro vytváření objednávek či plánů dodávek, sledování skladového množství, požadavků pro výrobu, zobrazení kusovníku, příjem a odeslání zboží atd. Pro řešení problémů se systémem SAP jsou pak k dispozici SAP key useri (klíčoví uživatelé) na několika úrovních, nejnižší level je na úrovni závodu. V závodě dále pracuje několik IT specialistů, k dispozici je i helpdesk, který je dostupný 24 hodin denně.

Mimo ERP SAP se pak v logistice využívají různé platformy, jako jsou například platformy pro objednávání doprav (Easy4Pro), vyřizování reklamací (QSS), elektronická kniha příjmů či portály pro sledování požadavků zákazníka.

Samostatnou kapitolu pak tvoří WMS, vytvořený specialisty z oddělení logistiky, který primárně vznikl jako reakce na rozšíření výroby a skladovacích prostor z důvodu zavedení nových projektů do pardubické Faurecie.

Běží na serveru fauWMS a obsahuje řadu funkcí, které jsou kontinuálně rozšiřovány a vylepšovány. Mezi nejdůležitější funkce patří skladové operace „zaskladnit“ a „vyskladnit“.

Při zaskladňování se operátorovi automaticky ukáže výčet všech volných skladovacích pozic, do které může daný materiál umístit.

Proces zaskladnění začíná příjmem zboží, které následně logistický operátor dopraví na sklad. Poté v tabletu klikne na tlačítko zaskladnění a vybere materiál a množství, které chce zaskladnit. Následně vybere regál dle barvy, patro (A, B, C, D, E nebo F), načež se zobrazí volné skladovací pozice, do kterých může materiál uložit. Stiskne tlačítko zaskladnění a systém automaticky přiřadí k této akci aktuální datum a čas. Datum a čas lze ovšem ve WMS zadat i ručně.

Uživatelská práva se ve WMS dělí na několik rovin. Nejnižší jsou práva logistického operátora (skladníka), který danou aplikaci pouze obsluhuje jakožto koncový uživatel. Má základní práva, mezi které patří hlavně zaskladnění, vyskladnění a prohlížení obsazenosti skladových pozic. Již o stupeň vyšší práva má logistický supervizor. Ten může oproti logistickým operátorům uzamknout skladovou pozici v regálu, tudíž ve WMS nebude nabízena jako volná. Tato akce je vhodná zejména v případě, že je úmyslem mít v regálu paletu širší, než je klasická europaleta. Tímto se tedy např. ze čtyř pozic systémově vytvoří pouze pozice tři. Supervizor dále může přidat do systému novou skladovou referenci. Mimoto může změnit název reference, a to například v případě, že se změní index dílu z A na B. Logistický supervizor může také do systému přidat další uživatele – skladníky. Nejvyšší stupně uživatelských práv potom mají admin a programátor.

Výhoda nového systému spočívá v tom, že je úplně oddělený od hlavního podnikového informačního systému SAP. Lze tedy porovnat a ověřit množství skladového reference oproti systému SAP. Stejně jako u původního systému zde však hraje primární roli lidský faktor, bez jehož správného fungování se tento nový systém neobejde. Z tohoto důvodu zde probíhá periodická kontrola náhodně zvolených referencí, kde se kontroluje reálný fyzický stav se stavem uvedeným v aplikaci.

## **2.8 Organizace skladu a skladové procesy**

Faurecia Pardubice patří mezi výrobní závody, které se specializují na výrobu dílů pro automobilový průmysl, z čehož také vyplývá charakter skladování, zásobování linek a logistiky v závodu obecně. Využívají se zde štíhlé technologie vycházející z Toyota Production System. Klade se důraz na optimalizaci skladových zásob, se snahou o jejich minimalizaci. Také se zde využívají technologie Kanban a JIT.

V posledních letech se muselo přistoupit k řadě změn v systému skladování. Byla postavena nová výrobní hala, což s sebou přineslo rozšíření skladovacích prostor. Jednou

z klíčových proměn v oblasti skladování byla změna FIFO systému. Předchůdcem pardubické Faurecia byla firma MECAPLAST. Zde se využíval systém FIFO na bázi válců a žetonů. Princip tohoto systému spočíval v tom, že každý válec byl označen číslem skladové reference (materiálu), do kterého se svrchu vkládaly žetony s označením regálové pozice. Nevýhodou zde byl fakt, že zde nebyla jednoduchá kontrola správnosti, jelikož pro ověření se musely veškeré žetony z válce vyjmout. Důležitou roli zde hrál hlavně lidský faktor ve formě správného dodržování tohoto skladovacího systému.

Nový FIFO systém, využívající tablety, byl vyvinut z řady důvodů, mezi které patří například větší počet skladových referencí a vyšší regály (původně vysoké přibližně 4 až 5 metrů, nyní jsou vysoké téměř 10 metrů). Základním pilířem nového skladovacího systému je interní WMS, vyvinutý zdejšími experty z oddělení logistiky.

Ve skladu probíhá dvakrát ročně povinná inventura – v polovině roku a na konci roku. Těmto inventurám předchází „předinventury“, které se konají měsíc před plánovanou inventurou. Kromě standardních inventur probíhají v závodě také individuální inventury. Individuální inventury se konají například při přechodu z projektové fáze na fázi sériovou.

Mezi klíčové procesy skladu patří zejména vykládka a příjem materiálů od dodavatelů, vychystávání a nakládka finálních výrobků zákazníkům, skladování komponentů a finálů (včetně pravidelných inventur) a zásobování výrobních linek. Tyto procesy jsou popsány v následujících kapitolách

### **2.8.1 Příjem zboží a zaskladnění**

Poté, co proběhne PDP a následně MRP, dochází ke kalkulaci požadavků, na jejichž základě následně materiáloví plánovači objednávají materiály pro výrobu. Poté, co na vrátnici dorazí vozidla s objednanými díly, jsou vpouštěna do závodu na základě přidělených časových oken či dle jejich priority. Největší prioritu standardně mají zákaznické nakládky a speciální dopravy (např. s chybějícími referencemi z důvodu rizika zastavení výrobních linek či dokonce přímo zastavení zákazníka).

Vozidlo je vpouštěno přes vrátnici do závodu, a to buď do staré haly nebo do nové haly. Následně vozidlo dorazí do logistického tunelu, odkud je materiál složen do příjmové zóny. Poté pracovník příjmu fyzicky zkontroluje zboží s dodacím listem a přijme ho do systému SAP. Tímto krokem se materiál systémově přijme na lokaci IN10, což je logistický sklad.

V některých případech se může stát, že chybí dodací list, dorazilo jiné množství (popř. díly jsou namíchané), manipulační jednotka je poškozena atd. Tyto faktory mohou zbrzdit

samotný příjem materiálu a vyžadují často dodatečné akce. Plánovač materiálu tudíž musí vyžádat dodací list od dodavatele, zaznamenat záměnu a vystavit logistickou reklamaci apod. Před samotným zaskladněním by měla proběhnout vstupní kontrola kvality přijatých materiálů. Ta probíhá většinou tak, že se nahodile vybere několik dílů, které se zkontrolují. U některých referencí se kontrolují všechny kusy (tyto díly jdou na sorting). Následně kvalita určí, že jsou kusy OK. Ty jsou poté zaskladněny do mass storage. Při výběru skladovací pozice se používá interní WMS v tabletech, který využívá principy chaotického skladování při zaskladňování a FIFO systému při vyskladňování. Skladníkovi se v tabletu ukážou volné skladovací pozice, ze kterých si jednu vybere a zboží do ní fyzicky uloží.

### **2.8.2 Zásobování výrobních linek**

Z mass storage skladníci doplňují zboží do flat storage, ze kterých vláčkaři doplňují díly k výrobním linkám. Flat storage mají určitou kapacitu, množství v nich uložené určuje min/max. Pokud klesne množství pod „min“, tak skladník otočí alert kartu u daného dílu (ze zelené strany na červenou), což je signál pro logistického manipulanta, aby doplnil regál. Manipulant si vyhledá danou referenci v tabletu, který mu dle FIFO systému ukáže materiál s nejstarším datem zaskladnění. V případě více materiálů, které by měly být doplněny, může daný logistický operátor použít historii hledání ve WMS (nepoužívají se žádné seznamy referencí k doplnění do flat storage). Po doplnění zboží do supermarketu skladník obrátí alert kartu na zelenou stranu.

V případě, že materiál chybí i v mass storage, vypíše se do interního WMS elektronicky BOP alert, který se automaticky propíše do alert systému. Logistický supervizor následně prověří alert – ten se buď zruší nebo se v případě rostoucího rizika přesune na oranžový alert. V případě BOP alertu pak manažer skladu prověřuje riziko s materiálovým plánovačem – alert se buď zruší nebo se změní na červený. To se děje v případě, když z důvodu nedostatku materiálu hrozí zastavení výroby nebo dokonce zákazníka. V případě, že hrozí zastavení zákazníka, tak se vybere materiál z lock safety stocku na základě schválení PC&L manažera, který o tom informuje ředitele závodu. Je však nutné z následující dodávky materiálu tento lock safety stock doplnit.

Výrobní linky jsou v pravidelných intervalech doplňovány vláčkaři z flat storage na základě kanbanu. Při svém pravidelném kolečku vláčkař skenuje kanbany a zároveň nakládá prázdné obaly, které výrobní operátoři umisťují do vraceček. Poté pokračuje až do ukončení kolečka, dorazí k tiskárně, potvrdí na logistickém skeneru ukončení cyklu a z tiskárny vyjedou nové kanbany, na základě kterých následně znovu vybírá materiál

ve flat storage. Tímto krokem se v systému SAP materiály automaticky převedou z lokace IN10 (logistický sklad) na lokaci PR10 (výroba). Mimoto se logistik zbaví vyprázdněných KLT, která umístí do pozic pro prázdná KLT. Kartonáž pak umístí do kartonového odpadu.

Finální výrobky by se standardně měly vyrábět v batchích (v sekvencích) dle potřeby TPA. Avšak tento způsob není vždy proveditelný, proto se často dělá předzásoba, ze které se následně skládá TPA. Důvodů je celá řada, jako příklad lze uvést například SMED (Single Minute Exchange of Die) – čas změny z jedné výroby na druhou (změna lisovací formy u vstřikolisu) či nedostatek určitých komponentů (tudíž se změní výroba na jinou).

### **2.8.3 Deklarace finálních výrobků a expedice zákazníkovi**

Po vyrobení finálního výrobku přichází na řadu deklarace výroby. Deklaraci lze definovat jako vytvoření etikety na základě vyrobeného materiálu. Existuje však rozdíl mezi deklarací dílů pro BMW a Toyotu. U dílů pro zákazníka BMW proběhne po jejich vyrobení výstupní kontrola na lince, kterou provádí operátor výroby. Deklaruje se zde skenováním čárového kódu, který se vytiskne z tiskárny – jedná se o tzv. kitting štítky. Zboží se u linky ukládá do obalu pro finální výrobky. U dílů pro Toyotu je rozdíl v deklaraci ten, že čárové kódy se neskenují – etiketa sama vyjede z tiskárny po vyrobení dílů, čímž finální výrobky deklarují v systému SAP.

Poté operátor logistiky naskenuje finální výrobky, čímž systémově proběhne přesun z lokace PR10 na OU10 (odkud se odepisují všechny odchozí kamiony). Nyní se zboží může vychystávat na TPA do logistického tunelu. Možností přesunu materiálu je v systému SAP obecně několik. Jako první lze definovat manuální přesun, který by se ovšem měl používat pouze ve výjimečných případech. Následuje přesun skenováním a přesun na základě E-Kanbanu (týká se vláčkařů).

Samotná příprava TPA se provádí na základě zákaznických odvolávek, jež určují, jak a v jakém množství mají být finální díly skládány na kamion, který následně putuje k zákazníkovi. Skladník skenuje každou manipulační jednotku, po přesunutí se na skeneru ukáže, že je zboží připraveno na TPA, což znamená, že je připraveno na odvoz k zákazníkovi. TPA má nastavený pevný čas odvozu. V případě, že zboží není vyrobeno, tak přichází na řadu TPA alert. Řeší se, zda se vůbec dodá zboží, popřípadě alespoň v částečném množství či zda bude třeba zajistit expresní dopravu, aby se nezastavily dodávky zákazníkovi.

### **2.8.4 Kitting**

Samostatnou kapitolu ve skladování a zásobování výroby pak hraje kitting. Zde je úkolem logistiky dodat správný materiál, který je seřazený v předem daných pozicích a pevně

určeném pořadí. Samotný kitting byl v závodě zaveden přibližně před rokem. Impulsem k jeho zavedení byly nové projekty i20 a G70 pro zákazníka BMW. Vycházelo se z požadavků zákazníka – cílem bylo dostat komponenty linky v předem daném množství a pořadí.

Původní stav logistiky byl ovšem chaotický. Logističtí operátoři nejprve zavázeli komponenty hromadně na linku, kde si museli výrobní operátoři sami vybírat potřebné materiály. U linek se volně umisťovala KLT a palety s díly. Byl zde chaos, výroba byla zdlouhavá, změny výroby taktéž trvaly výrazně déle. Výroba jedné dveří trvala přibližně 15 minut, nebyl splněn takt time.

V reakci na tyto potíže byl zorganizován logistický workshop, kde byly definovány veškeré problémy týkající se těchto procesů. Následně byly hledány možnosti zlepšení. Výstupem celého workshopu byl následně první návrh prototypu kitting boxu. Poté byly provedeny potřebné testy a úpravy, které dovedly kittovací box k současné podobě.

Po návrhu a vytvoření kitting boxů byly nakoupeny kitting regály a byly vytvořeny pevné pozice pro komponenty. Těmito kroky se zabezpečilo, aby byly pro kitting všechny požadované reference pohromadě a logistický operátor z nich mohl jednoduše vybírat, aniž by musel hledat díly po celé hale. Je nutné tedy rozlišovat standardní a kittingové regály.

Vychystávání dílů však stále bylo prováděno na základě kitting listu. Kitting list nebo také kitting label se generuje dle požadavků zákazníka z dat ze systému IJ Core, který slouží pro zpracování odvolávek zákazníka. Z důvodu ohromné variability variant dveří (např. řízení vpravo/vlevo, varianta standard/glass a řada barevných kombinací) však bylo překročeno k systému pick to light. To spočívalo s přimontování světelných lišt na kittingové regály, což provedla odborná externí firma. Po načtení čárového kódu skenerem se nyní u dané pozice rozsvítí světla dle kitting labelu. Operátor následně odebírá díly z rozsvícených pozic. Po odebrání dílu je třeba pick to light manuálně potvrdit. Po zhasnutí posledního světla u pick to light je kitting dokončen.

### **2.8.5 Obalové hospodářství**

Mezi obaly v závodě lze zařadit jak kartonáže, pytlíky a etikety, tak i palety a vratné obaly. Jak uvádí Rouche (2016, str. 12), Faurecia se zaměřuje na používání malých vratných obalů, což přináší výhody jak pro dodavatele, tak pro samotnou Faurecii. Snižuje se odpad, optimalizuje se doprava, lze ručně doplňovat výrobní linky (tudíž není potřeba VZV při manipulaci s obaly) a snižují se požadavky na prostor u výrobních linek. Dodavatel i Faurecia jsou zodpovědní za zaznamenávání všech toků vratných obalů, a to jak příchozích, tak

i odchozích. Množství vratných obalů by mělo být přepočítáno každý rok na straně dodavatele i Faurecie. Tyto obaly také nesmí být používány na jiné účely, než na ty, pro které byly původně vyhrazené. Dále Rouche (2016, str. 15) uvádí, že etikety byly ve Faurecii vyvinuty dle dvou standardů – GALIA ET-9 a AIAG B-10. Pro Evropu a Asii je vyžadován zejména ETI9.

Obalové hospodářství se v současné době nachází v tristním stavu. To se týká jak kartonáže, tak i palet a vratných obalů. Obaly nemají pevnou skladovou lokaci a jsou rozmístěny na různých lokacích v závodě. V závodě prakticky neexistuje management obalových kont.

Mezi hlavní problémy týkající se obalů lze zařadit:

- Nemožnost sledovat stav a tok obalů v ERP SAP či interním WMS v reálném čase.
- Spotřební obalové materiály často nejsou skenovány a odepisovány v případě odebrání, nelze je tedy sledovat v reálném čase (souvisí s bodem uvedeným výše).
- Chaotické (nikoliv však záměrně) rozmístění veškerého obalového materiálu, ať již kartonáže či vratných obalů po celém závodě.
- Chybějící management obalových kont.
- Chybějící katalog obalů.
- Většina spotřebních obalových materiálů chybí v kusovnících – systémově se tudíž nespotebovává, nelze v ERP vidět požadavky na budoucí potřeby kartonáže. Je nutné je tedy ručně odepisovat.
- Spousta obsoletů z již ukončených projektů.
- Chybějící prostory a skladová místa pro obaly.
- Chybějící přehled o obalech, které se v současnosti v závodě nachází – souvisí s výše uvedenými body.

## **2.9 SWOT analýza skladu**

Na základě podkladů získaných z terénního průzkumu, interních dokumentů z rozhovorů se zaměstnanci byla vypracována SWOT analýza skladu. Dále je zde popsán detailní popis jednotlivých bodů, obsažených ve SWOT analýze.



**Obrázek 1** SWOT analýza skladu (autor)

### 2.9.1 Silné stránky

Faurecia Pardubice je součástí nadnárodní korporace, což s sebou přináší řadu výhod, plynoucích z korporátního know-how, standardizovaných procesů a podpory divizních specialistů.

Ve skladě jsou využívány logistické technologie, z nichž řada vychází z lean principů. Je zde zavedený alert systém, který včas upozorní, že nedorazilo auto s díly, popř. že chybí některá z referencí (ovšem za předpokladu, že neselže lidský faktor). Využívá se zde pokročilý systém SAP, který automatizuje a usnadňuje spoustu sofistikovaných procesů. V závodě je také moderní technické zázemí, včetně vozidel AGV.

V současnosti se v závodě vyrábí díly do několika významných projektů, což s sebou nese potenciál pro další rozvoj. Vlajkovou lodí pardubického závodu je nyní projekt G70 pro zákazníka BMW.



## 2.9.2 Slabé stránky

Mezi slabé stránky patří neodmyslitelně lidský faktor. Řada procesů závisí z důvodu omezené automatizace pouze na lidském faktoru. V případě, že skladník systémově nevyskladní přes WMS díl, který fyzicky vydává do výroby, může v konečném důsledku dojít až k zastavení linky. Toto může posléze vést až k zastavení dodávek zákazníkovi, což s sebou v konečném důsledku nese drakonické pokuty ze strany zákazníka. K opomenutí může dojít nedbalostí, ale ovšem i z důvodu nedostatečného zaškolení operátora.

Další slabou stránkou je nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců. To s sebou často nese nutnost přesčasů (zejména v případě, že některý zaměstnanec onemocní), což může vyústit ve větší chybovost a zhoršenou efektivitu práce. Nedostatek personálu může vést k tomu, že nebude linka včas zásobována, popř. také ke zpomalení vykládky či nakládky vozidel.

Špatný management časových oken a jejich nedodržování dopravci často vede k vytváření kolon vozidel před závodem. Externality vytvářející plynoucí z dlouhého čekání, mohou generovat vícenáklady ve formě poplatků a pokut za čekání. Může tak dojít ke zpomalení dodávky zákazníkovi. Bylo zjištěno, že je velice náročné monitorovat příjezdy vozidel do závodu, ale i odjezdy ze závodu. Velmi obtížně se tudíž například zjišťuje, kdy odjelo dané vozidlo se zbožím k zákazníkovi, popř. zda již dorazilo vozidlo s materiálem od dodavatele. Časová okna navíc nejsou často doplňována zodpovědnými zaměstnanci – ať již z důvodu vyšší časové náročnosti či nekomfortnosti současného rozhraní tabulky, která je vedena v MS Excel. Bylo zjištěno, že standardní kapacita závodu by měla být na 20 vozidel denně. Tato hodnota je však překračována v řádech desítek vozidel nad původní kapacitu.

Častým problémem, souvisejícím se skladováním a řízením zásob, je že množství dílu, uvedené v ERP systému či v novém WMS, nekoresponduje s reálným stavem. Důvodů bývá vícero, nejčastěji je to způsobeno opožděným příjmem či deklarací materiálu. Podstatnou roli zde tedy hraje lidský faktor.

Nesprávný příjem dodaného materiálu může také způsobovat řadu problémů, které mohou vyústit ve zpoždění proplácení faktur dodavatelům, ve vytváření inventurních nesrovnalostí či v konečném výsledku dokonce v zastavení výroby. Problémy s nesprávným příjmem zboží se vyskytují zejména u nových zaměstnanců. U služebně starších, seniornějších zaměstnanců se potíže s nesprávným příjmem zboží vyskytují minimálně.

Neefektivní management obalů v závodě v současnosti způsobuje řadu problémů a vícenákladů. Lze sem zařadit například zamíchané či znečištěné obaly, což může například generovat dodatečné náklady u dodavatelů. Neexistuje zde žádný ucelený přehled či katalog obalů, je zde spousta starých a poškozených obalů. Většina obalů nemá pevnou vyhrazenou

a jasně označenou lokaci. Obaly jsou také z velké části skladovány ve venkovních prostorech, což s sebou nese riziko poškození z důvodu špatných povětrnostních podmínek.

S předchozím problémem také souvisí nedostatek skladovacích prostor pro komponenty, ale i výše zmíněné obaly. Nedostatek místa se také negativně projevuje při zásobování linek, kdy z důvodu úzkých uliček mezi výrobními linkami nemohou jedním koridorem projet dva vláčky najednou. Druhý vláčkař tudíž poté musí čekat, než první vláčkař doplní regál u linky a naloží prázdné obaly. Poté první vláčkař úsek opustí, a až poté může druhý vláčkař projet. Z důvodu nedostatku prostoru se pak dále zvyšuje šance kolize vláčků a případně i riziko zranění zaměstnanců.

### **2.9.3 Příležitosti**

Z globálního rozvoje automobilového průmyslu může do budoucna Faurecia benefitovat díky rozšíření portfolia závodu o další lukrativní projekty pro prestižní hráče v tomto odvětví. Tento fakt může mít přímý vliv i na skladování, a to v důsledku rozšíření skladu z různých perspektiv. Kromě rozšíření personálu a modernizace skladu samotného, lze očekávat, že další rozvoj s sebou přinese nové moderní technologie, které mohou zlepšit efektivitu a snížit náklady v rámci skladování.

### **2.9.4 Hrozby**

Pokud je na tuto problematiku nahlíženo z globálního hlediska, tak riziko s sebou může nést narušení dodavatelsko-odběratelských vztahů v důsledku světové krize.

Fluktuace a nedostatek zaměstnanců obecně vytváří nadbytečné náklady a může vést k řadě dalších problémů. V případě časté fluktuace zaměstnanců se nadměrně plýtvá časem a financemi na potřebné zaškolení daného pracovníka. U nových zaměstnanců může v důsledku omezených zkušeností a proškolení docházet k řadě chyb, zpomalení a narušení fungování klíčových procesů.

Obecně velkým problémem, jenž se dotýká skladování ve Faurecii, je nedostatek místa, z čehož vyplývá nedostatek paletových pozic. Často není kam ukládat materiál ani prázdné obaly. Ohniskem potenciálních problémů, týkajících se kapacity, může být v blízké budoucnosti zejména navýšení odvolávek zákazníků. Sklad ve Faurecii má určité kapacity, které byly v minulosti nastaveny na základě kalkulací. Výjimkou je Toyota, pro kterou na základě získaných informací nebyla provedena pevně daná kalkulace skladových pozic. Avšak odhaduje se, že tato kapacita odpovídá kapacitě projektů F40 a i20, pro zákazníka BMM, dohromady.

U projektu BMW F40 by se v současnosti mělo nacházet v závodě 151 skladových pozic, což odpovídá kapacitě 644 konzolí denně. Pro projekt BMW i20 se zde nachází 418 skladových pozic, které odpovídají kapacitě 228 carsetů za den. Nejnovější projekt pro zákazníka BMW v Pardubicích je v současnosti G70, pro který bylo vyčleněno 723 paletových pozic, odpovídajících kapacitě 228 carsetů denně. V případě, že například zákazník navýší své požadavky pro projekt G70 na 300 carsetů za den, nebudou současné kapacity již pravděpodobně stačit a může s velkou pravděpodobností dojít ke kolapsu celého zásobování. To se může v konečném důsledku projevit např. navýšením nákladů za speciální dopravy, ale také vážnějšími problémy, jako je například zastavení linek zákazníka.

### 3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SYSTÉMU SKLADOVÁNÍ

Návrhová část se zabývá navržením opatření na zlepšení fungování skladu na základě informací získaných v analytické části. Cílem je zde zefektivnit skladování a k němu přidružené procesy, za současného snížení nákladů. Po průzkumu a shromáždění dat z oblasti interní logistiky v pardubické Faurecii byla provedená jednoduchá SWOT analýza, aby se přehledně shrnul stav skladování v závodě s mírným přesahem do ostatních oblastí logistiky. Byly zde určeny klíčové body, které slouží v praktické části jako startovní pozice pro možné úvahy, co je třeba zefektivnit ve skladování a v souvisejících oblastech.

Vzhledem k tomu, že řadu procesů a technologií, které s sebou nesou potenciál pro zlepšení, je velké množství, zaměřuje se praktická část pouze na několik vybraných částí. Mezi primární faktory, které hrály roli v rozhodování, na kterou část se v praktické části zaměřit, patří zejména reálná proveditelnost možného zavedení daného opatření do praxe. Bylo nutno vzít v úvahu finanční a časovou náročnost, dále pak náročnost na lidské zdroje apod. Dále je třeba zmínit legislativní stránku, která často funguje jako významný omezující faktor, např. z důvodu bezpečnosti práce. Co se týče otázky bezpečnosti, tak je třeba zmínit i určitá interní omezení, například v oblasti informačních technologií. Společnost Faurecia má v této oblasti velice striktní bezpečnostní politiku, která mimo jiné slouží k zamezení úniku citlivých interních informací.

Jako další významný faktor, na jehož základě byly vybírány cílové oblasti za účelem zlepšení, lze zařadit také aktuálnost a důležitost daného problému. Některé původně uvažované návrhy by byly spíše kosmetické záležitosti, s pouze malým vlivem na reálnou efektivitu dané oblasti.

#### 3.1 Management vozidel v závodě

Mezi aktuální problémy, které trápí pardubický závod, patří zejména velký počet nákladních vozidel, přijíždějících za účelem nakládky či vykládky. Kapacity závodu jsou neustále překračovány v řadech desítek vozidel. Mimoto neexistuje žádná databáze ani informační systém, kde by bylo možné v reálném čase sledovat naplánované vykládky či nakládky, vozidla stojící přes vrátnici, vozidla v závodě a vozidla, která opustila závod. V současné době existuje pouze excelová tabulka s časovými okny, která by měla být vyplňována každý týden zákaznickými kontakty a materiálovými plánovači. Toto se však téměř neděje. Důvodů může být vícero, například uživatelsky nepřívětivé rozhraní a zdlouhavost takového způsobu evidování přijíždějících vozidel. Kromě excelové tabulky existuje tzv. alert

system, který je propojen s interním WMS. S tím souvisí tzv. truck alerty, které se vypíší v případě, že vozidlo nedorazí dle plánu.

Z těchto důvodů je vytvoření funkčního systému pro management vozidel v závodě v současné době velkou prioritou. V prvních krocích bylo uvažováno, zda se pro zavedení tohoto systému najme specializovaná firma, nebo zda se systém vytvoří v rámci závodu.

Možnost využití externí firmy, která by daný systém monitoringu vozidel zpracovala na klíč, je velmi finančně nákladná a většinou vhodná spíše pro větší závody s vyšším množstvím vykládek či nakládek za den. Proto byla tato možnost hned v počátcích zamítnuta.

Návrh řešení problematiky managementu vozidel tedy spočívá v rozšíření stávajícího interního WMS o systém, který umožní monitoring a řízení nákladních vozidel v závodě. Cílem je získat komplexní přehled o plánovaných vykládkách a nakládkách, vozidlech v závodě a zpožděných vozidlech v jedné ucelené aplikaci.

Mezi velké výhody při vytváření systému pro management vozidel patří skutečnost, že ho lze vybudovat jako nadstavbu stávajícího WMS. Interní WMS v pardubické Faurecii je webová aplikace, která je zpracovávána ve značkovacím jazyce HTML a ve skriptovacím programovacím jazyce PHP. Velká nevýhoda tohoto řešení je zejména striktní korporátní politika v oblasti bezpečnosti informačních technologií. Do této aplikace, běžící na serveru fauWMS, lze vstupovat pouze přes počítač připojený ve firemní síti, přes firemní VPN, služební tablety nebo skrze služební telefony. Limitující podmínkou u poslední možnosti je skutečnost, že služební telefon či tablet musí být pouze od značky Apple (např. iPhone SE). Tuto aplikaci nelze používat skrze soukromé telefony, a to i za předpokladu, že výrobcem je Apple.

### **3.1.1 Návrh systému pro management vozidel**

Proces managementu vozidel v závodě začíná vložením vstupních dat do aplikace. Tato data mohou vložit do systému zaměstnanci na těchto dvou pozicích – materiálový plánovač (primárně plánované dodávky materiálů) a zákaznický kontakt (zejména plánované nakládky zboží pro zákazníka). Základní vstupní data, která definují plánovanou vykládku či nakládku, jsou následující:

- název dodavatele či zákazníka,
- SPZ vozidla,
- plánovaný čas příjezdu,
- lokace příjezdu (stará či nová hala) + účel příjezdu,

Mimoto je zde možnost vložit volitelná data, jako je např. název dopravce, telefon na řidiče atd. Limitujícím faktorem z důvodu bezpečnostní politiky závodu je fakt, že informace

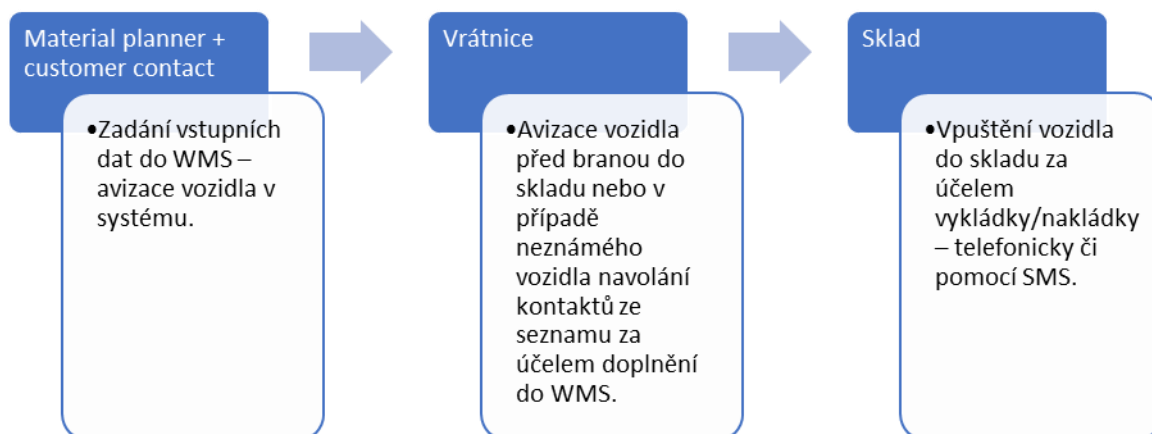
o plánovaných nakládkách či vykládkách může do aplikace vložit pouze zákaznický kontakt či materiálový plánovač. Je nutné tedy předat na vrátnici seznam kontaktů na jednotlivé zaměstnance na těchto pozicích.

V případě, že se na vrátnici nahlásí neznámé vozidlo, jenž nebylo v systému avizováno, tak vrátnice předá telefonicky informaci některému ze zodpovědných zaměstnanců dle seznamu, aby ručně zadal informaci o vozidle u brány. V případě, že se vrátnici nepodaří spojit s daným zaměstnancem, zavolá pracovník vrátnice dalšímu zaměstnanci ze seznamu. Výstupem zde bude skutečnost, že všichni zaměstnanci budou moci sledovat jednotlivá avizovaná vozidla na obrazovkách, podobných alert boardům, v reálném čase (ve skladu, v kanceláři logistiky, v kanceláři ředitele závodu atd.). Samotné najetí vozidla do závodu bude probíhat na základě pouhého stisknutí tlačítka dle potřeby logistického supervizora, GAP leadera atd., což zároveň automaticky zašle SMS pracovníkovi vrátnice a řidiči daného vozidla (za předpokladu, že bude v systému vloženo telefonní číslo na řidiče).

Bohužel se zatím nepodařilo najít efektivnější řešení z důvodu, že zaměstnanci vrátnice nemají telefony od značky Apple, ani se nemohou připojit do aplikace přes PC. Hlavním pilířem, na kterém tato aplikace bude stát, je disciplína a ochota zaměstnanců dodržovat tento systém. Velkou nevýhodou může být vyšší časová náročnost obsluhy této aplikace. V krátkodobém horizontu však nelze přistoupit k efektivnějšímu systému a vyššímu stupni automatizace z důvodu finanční náročnosti a bezpečnostních standardů společnosti.

V rámci aplikace se bude vozidlo moci nacházet ve čtyřech různých lokacích:

1. vozidlo je avizované v systému,
2. řidič se nahlásil u vrátnice, vozidlo čeká na vpuštění do závodu,
3. vozidlo najelo do závodu – nachází se v závodě,
4. vozidlo opustilo závod – nachází se mimo závod.



**Obrázek 2** Systém managementu vozidel (autor)

Dále je třeba definovat jednotlivé lokace pro vozidla v závodě, které v sobě zároveň ponесou účel návštěvy. V současnosti to může být zejména stará a nová hala, dále lze lokace dělit podle vykládky, nakládky. Je třeba v aplikaci také definovat lokaci pro balíkové služby a menší zásilky (např. DHL, PPL atd.). Dále pak lokaci „údržba“ pro účely např. nakládky či vykládky forem pro vstřikolisy za účelem jejich servisu a lokace pro ostatní návštěvy, např. z důvodu oprav a servisů v závodě.

Data získaná v aplikaci bude možné využívat pro sledování řady ukazatelů. Lze sledovat například, kolik dopravců dodržuje pevná časová okna, což lze v budoucnu využívat pro hodnocení jednotlivých dopravců. Lze měřit dobu čekání před branou a porovnat s časem, který udává dopravce. Toto je možné využívat například v řešení případných sporů s dopravci, kteří si často účtují poplatky za nadměrné čekání.

V reálném čase lze vidět, kolik vozidel stojí před branou, a kolik jich je právě v závodě. Je možné monitorovat vytížení jednotlivých směn ve skladu, nejvíce vytížené hodiny a dny v týdnu.

Mezi důležitá data, která by měla jít v aplikaci sledovat, je také počet urgentních aut, které se musely přidat nárazově do systému. To znamená, že s největší pravděpodobností narušily standardní časy vykládek či nakládek. Z toho by mělo být možné následně zjistit výsledný prostoje, který vznikl pro ostatní vozidla.

### 3.1.2 Zhodnocení navrhovaného řešení managementu vozidel

Navržené řešení je za současných podmínek lehce proveditelné, bez větších vícenákladů (kromě těch personálních z důvodu možné vyšší časové náročnosti). Pomůže sledovat toky vozidel v závodě v reálném čase a dlouhodobé statistiky týkající se například vytížení, počtu vozidel apod. Navrhované rozšíření WMS umožní managementu sledovat vozidla na obrazovkách podobných alert boardům, což je důležité zejména v případě očekávaných, urgentních vozidel.

Tento systém má však svá úskalí, mezi která patří hlavně přísná korporátní bezpečnostní politika v oblasti informačních technologií, jenž velmi limituje případné možnosti v používání této aplikace.

Jako alternativu lze využít služeb externích společností, například některé z existujících platforem, popřípadě si nechat vytvořit úplně novou platformu pro monitoring vozidel. Příkladem ještě sofistikovanějšího řešení může být, jak uvádí GSMcity s.r.o. (b. r.), například realizace závorového systému ve společnosti Magna Exteriors Liberec, kde byl zaveden automatický systém využívající identifikace vozidel pomocí čtení SPZ.

## 3.2 Zlepšení vizualizace

Po průzkumu výrobní haly bylo zjištěno, že u řady prvků v rámci skladování a zásobování výrobních linek chybí dostatečná vizualizace. Pro definici problémů a navržení případného řešení lze uvažovat linku 936B Toyota Yaris. Vláčkař sem v pravidelných cyklech zaváží materiál a zároveň nakládá prázdné obaly. Při pozorování bylo zjištěno, že mimo samotné manipulace s manipulačními jednotkami operátorovi zabírá několik sekund i hledání správného místa, do kterého zaskladní box, stejně tak i hledání místa s prázdnými obaly. Jedním problémů je nedostatečná vizualizace daného místa, kde by bylo jasně rozlišeno, zda se jedná o místo o prázdné či plné obaly. Jako řešení by bylo vhodné barevně označit místo, kde je upevněna cedule označující danou referenci. Případně by bylo také možné aplikovat některé mechanismy využívající principu poka-yoke. To znamená, že například do vraceček pro prázdné obaly by logistický operátor nemohl vložit žádná plná KLT s díly.

Prostor pro vizualizaci lze najít například také u e-Kanbanů. Ty jsou v současnosti tisknuty v jednotné, bílé barvě – pro levou i pravou stranu daného finálního dílu. Každá strana má svoji vlastní tiskárnu. Případně barevné odlišení e-Kanbanů by zamezilo případným chybám a operátor by věděl, že daná strana je jeho. Proto by bylo vhodné zavést pro každou stranu odlišnou barvu jako další krok ve zlepšování vizualizace pracoviště, což by následně pomohlo logistickým operátorům s orientací, potažmo k vyšší efektivitě práce.



V současné době je barevná vizualizace u vláček již využívána – pro zelenou stranu je vyhrazena modrá barva a pro stranu pravou barva modrá. Tudíž stejná barva by se analogicky využila i pro e-Kanbany. Je nutné zdůraznit, že se e-Kanban skládá ze dvou částí. První část je tzv. „orientační štítek“, který označuje čas tisku kanbanu. Tento štítek se nikam nelepí, na rozdíl od druhého štítku. Druhý štítek je již standardní kanban štítek, který se lepí na díly. Celé řešení by tedy spočívalo pouze ve výměně bílých etiket za etikety barevné dle výše uvedeného popisu. Vzhledem k tomu, že pro každou stranu je dedikována speciální tiskárna, tak případná změna by obnášela pouze zajištění prázdných štítků v požadovaných barvách. Z toho vyplývá, že se jedná pouze o lehce proveditelnou kosmetickou změnu a případně vícenáklady by byly minimální.

### **3.3 Obalové hospodářství**

Problematika obalového hospodářství dosud nebyla v závodě řešena s patřičnou prioritou. Výsledkem je chaos a zbytečné plýtvání. Možná řešení problematiky obalů z logistického úhlu pohledu jsou popsána v následujících řádcích.

Prvně je nutné shromáždit veškerá data o obalech a jejich tocích v závodě. To znamená shromáždit data o vratných, ale i o spotřebních obalech, včetně vypracování katalogu obalů. Je nutné zjistit, kolik obalů se ve skutečnosti v závodě nachází.

Po shromáždění veškerých informací je třeba všechny obaly konsolidovat do pevně určených lokací a tyto lokace patřičně označit. Pro samotné kartonáže, etikety, sáčky apod. by bylo vhodné vytvořit jednu pevnou lokaci v mass storage a zamezit, aby tyto obalové materiály byly odebírány bez skenování a odepsání z IN10 (popř. z konsignace). Je nutné doplnit kartonáže do kusovníků, aby se obalové materiály správně odepisovaly z PR10 po vyrobení finálního dílu. U dílů, u které nelze přidat do kusovníků, je nutné vytvořit jiný systém doplňování jejich zásoby (například na základě stanovení minimálního a maximálního množství na skladě). Pro kontrolu, zda množství odpovídá realitě je také dobré zařadit pravidelný cycle counting obalů. V případě, že toto bude realizováno, tak bude možné sledovat stavy zásob těchto materiálů v takřka reálném čase.

Je nutné ustanovit osobu, která bude zodpovědná za správu obalových kont, jelikož tato pozice dosud v závodě neexistuje a problematika obalových kont dosud nebyla náležitě řešena.

V závodě se nachází množství obsoletů z již ukončených projektů. Je třeba prověřit možnosti alternativního využití těchto obalů, popřípadě je jiné společnosti nabídnout k odkoupení (například v rámci divize). Je nutné zdůraznit, že nadměrné množství zásob je

jedním z druhů plýtvání. Obsolety patří mezi nevyužitá zásoby, jež v sobě vážou kapitál a zabírají skladovací místa, která by mohla být využita pro jiné materiály.

V současnosti jedno z nejvíce bolestivých míst skladování v závodě je nedostatek prostoru. Tento bod souvisí s body předchozími. Z taktického hlediska je důležité se zbavit zejména obsoletů a již nepoužívaných materiálů, které zabírají paletová místa.

### **3.4 Zlepšení 5S**

Jako další opatření je vhodné provést celkovou inventuru skladu (nové, ale i staré haly) a dle prvního pravidla 5S označit red tagem všechny nepotřebné a neznámé položky – komponenty, KLT, kartony, palety a další. Tyto položky následně umístit na předem určenou lokaci a následně rozhodnout, zda tyto položky ve skladu ponechat nebo zda je odstranit.

5S pomáhá mimo jiné přecházet pracovním úrazům a často také zlepšuje efektivitu práce. Tato problematika může být řešena více způsoby, lze ji obsáhnout ve WMS, popřípadě ji lze řídit s využitím SharePointu a dalších online nástrojů. Mezi další možnosti patří také fyzické umístění daného problému na tabuli, která by byla přímo určená na řešení překážek, které narušují 5S. Krom toho může být stanoven termín pro odstranění daného „prohřešku“ proti 5S, například 24 hodin.

System 5S může významně narušit například paleta umístěná na chodníku pro pěší, popřípadě jinak nevhodně postavené palety. Dále pak také vysypané granuláty ve skladu, namíchané reference ve skladu, rozpracovaná výroba v úseku expedice, zablokovaná vrata do haly a únikové východy. Lze sem ale zařadit i například porouchané VZV, které bude odstavené na nevhodném místě.

### **3.5 Další možné návrhy na zlepšení do budoucna**

Mezi další body, na které je možné se v rámci budoucího zefektivňování interní logistiky zaměřit, patří například reorganizace tras vláček a rozšíření uliček mezi jednotlivými výrobními úseky. Jedná se však o velice sofistikovaný a zdoluhavý proces, kde existuje velké množství proměnných, které je třeba vzít v úvahu.

Mezi hlavní priority při plánování tras lze zařadit zejména následující body:

- omezení možnosti kolize,
- co nejkratší dráha, která zároveň obsáhne všechny požadované linky,
- nejrychlejší trasa.

Vláčky je případně možné vybavit GPS moduly, aby mohly být sledovány v reálném čase a mohly být měřeny jejich reálné výkony.

Dále je třeba dynamicky reagovat na případné navýšení požadavků zákazníka. Příkladem může být navýšení kapacity vstupní kontroly. Ta může v případě nedostatečné kapacity sloužit jako tzv. bottleneck. Pokud se navýší odvolávky, tak nízká kapacita bude zpomalovat vydání dílů do výroby, což může v krajním případě ohrozit i dodávky zákazníkovi.

Interní WMS lze do budoucna dále rozšířit o mnoho dalších funkcí, příkladem může být integrace polyvalence. Zde by bylo možné získávat data pro případnou zastupitelnost zaměstnanců logistiky kupříkladu pro případ nemoci. Dále by tato data mohla sloužit jako podklad pro případné hodnocení a další kariérní rozvoj zaměstnanců. Tato polyvalence by zde mohla být vedena jak pro operátory skladu, tak i pro vedoucí pozice a THP zaměstnance.

## ZÁVĚR

Současný automobilový průmysl je velice dynamické a turbulentní odvětví, kde to, co platilo včera, dnes již neplatí. Cílem této bakalářské práce bylo provést průzkum a konsolidovat informace, týkající se logistiky se zaměřením skladování ve společnosti Faurecia Interiors Pardubice, jenž se řadí mezi přední dodavatele automobilových dílů, a je tudíž součástí tohoto dynamického sektoru. Mezi další úkoly, které si tato práce vytyčila, bylo navržení zlepšujících opatření, která by mohla zlepšit fungování skladu, potažmo k němu navázaných oblastí logistiky.

V úvodu celé práce jsou nejprve definovány v teoretické části základní principy skladování. V první kapitole teoretické části je však nejprve definován pojem logistika, pod který skladování patří, jakožto jedna z průřezových funkcí. Následuje kapitola popisující logistické technologie, pod kterou jsou pro účely této práce zařazeny zejména metody a technologie pocházející z Toyota Production System, v dnešní době známé pod pojmem štíhlá výroba. Je zde popsán systém kanban a logistické supermarket, technologie Just in Time, druhy plýtvání a systém 5S. Následně jsou definovány zásoby a jejich funkce. Poté již teoretická část přechází v popis skladování, jakožto složky logistického systému. Se skladováním nutně souvisí i další pojmy, jako jsou manipulační jednotky, manipulační technika ve skladech, identifikační systémy ve skladování, skladové systémy, skladové operace, organizace skladu a způsoby ukládání a vychystávání. Teoretická část je potom zakončení popisem informačních systémů, jenž se využívají ve skladování, se zaměřením na WMS.

Analýza současného stavu skladování ve společnosti Faurecia Interiors Pardubice je pak východiskem vlastního průzkumu a pozorování v závodě. Jako sekundární zdroj dat sloužily interní materiály, dále pak rozhovory a dotazování se zaměstnanců oddělení PC&L. Prvně byla charakterizována pardubická Faurecia jako taková. Následoval popis organizační struktury, kde byla popsána základní hierarchie v závodě se zaměřením na oddělení PC&L. Poté jsou v následující kapitole stručně popsány základní principy týkající se řízení zásob a plánování materiálu. Po řízení zásob přichází na řadu popis sedmi základů řízení zásob a sedmi základních pravidel dodávek („7 Inventory Basics“ a „7 Delivery Basics“). Tato pravidla slouží jako základní pilíře, na kterých je postaveno skladování (ale i další odvětví logistiky) ve Faurecii. Následuje charakteristika časových oken v závodě. Další kapitoly se zabývají infrastrukturou skladu, informačními technologiemi, organizací skladu a základními skladovými procesy. Poslední jmenovaná kapitola obsahuje popis procesů, které se přímo týkají či úzce souvisí se

skladováním v tomto závodě. Zakončena pak je popisem kittingu a obalovým hospodářstvím. Analytická část je následně zakončena SWOT analýzou, kde jsou popsány silné i slabé stránky, příležitosti a hrozby ve vztahu ke skladování ve Faurecii.

Vrcholem celé bakalářské práce je pak část návrhová, která spočívá v návržení zlepšujících opatření ve skladování. Jedním z aktuálních problémů je nefunkční management příchozích vozidel, která vstupují do závodu za účelem vykládky či nakládky. V současnosti je velice obtížné, ne-li nemožné, monitorovat všechny plánovaná vozidla, vozidla čekající před branou a vozidla v závodě. Z tohoto důvodu je této problematice v návrhové části věnována celá kapitola, popisující případný koncept systému pro management vozidel, jakožto rozšíření interního WMS, který je oddělení od výchozího podnikového ERP SAP. Jsou zde uvedeny vstupy a výstupy případného systému, včetně reálných možností a omezení.

Následuje návrh na zlepšení vizualizace některých prvků v zásobování linek, zejména pak barevné odlišení e-Kanbanů pro vláčky dle strany daného finálního dílu. Poté je v další kapitole navrženo několik nápravných opatření, která si kladou za cíl zlepšit fungování obalového hospodářství v závodě. Mezi potenciální výstupy takovýchto opatření lze zařadit zejména omezení plýtvání zásobami, časem a prostorem. Následně je zde zmíněna problematika 5S, kterou by bylo do budoucna vhodné systémově řešit a případně nastavit systém případné eskalace bodů, jenž narušují 5S v logistice. Návrhová část je zakončena několika dalšími návrhy na zlepšení, které mohou zároveň sloužit jako inspirace pro budoucí bakalářské a diplomové práce.

Obecně může tato bakalářská práce sloužit i jako příručka pro management či pro řadové zaměstnance společnosti, kteří se chtějí seznámit se skladováním v závodě Faurecia Interiors Pardubice. Vzhledem ke komplexnosti tohoto tématu nebylo možné detailně obsáhnout všechny oblasti. Avšak byly zde charakterizovány základní nosné pilíře, na kterých skladování v tomto závodě stojí, ať již se jedná o technologie či klíčové procesy, bez kterých by oddělení logistiky jako takové nemohlo fungovat.

## POUŽITÁ LITERATURA

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika – procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.

*Faurecia v ČR*. FAURECIA ČESKÁ REPUBLIKA [online]. FAURECIA, © 2021 [cit. 2022-2-19]. Dostupné z: <https://www.faurecia-cz.cz/o-nas/objevte-faurecia-ceska-republika>

*Realizace vjezdu se systémem čtení SPZ - Magna Exteriors*. Automatické vjezdové systémy a parkoviště [online]. Liberec: GSMcity [cit. 2022-05-12]. Dostupné z: <https://www.gsmcity.cz/reference/realizace-vjezdu-se-systemem-cteni-spz-magna-exteriors/>

HARRISON, Alan a Remko VAN HOEK. *Logistics Management and Strategy: Competing through the supply chain*. Third edition. Harlow: Financial Times Prentice Hall, 2008. ISBN 978-0-273-71276-3.

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 80-7226-221-1.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.

MAČÁT, Václav. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3.

MCFADDEN, Brian. *WHAT IS 5S?*. Graphic Products [online]. Beaverton: Graphic Products, Copyright © 2022 [cit. 2022-5-9]. Dostupné z: <https://www.graphicproducts.com/articles/what-is-5s/>

PERNICA, Petr. *LOGISTIKA ((SUPPLY CHAIN MANAGEMENT) PRO 21. STOLETÍ: 2. DÍL*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

ROSER, Christoph. *Delivery Sequences: FIFO, LIFO, and Others*. AllAboutLean.com [online]. Offenbach am Main, 2019 [cit. 2022-2-20]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/fifo-lifo-etc/>

ROSER, Christoph. *Theory and Practice of Supermarkets – Part 1*. AllAboutLean.com [online]. AllAboutLean.com, 2015 [cit. 2022-5-8]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/supermarket-basic/>

ROSER, Christoph. *Theory and Practice of Supermarkets – Part 2*. AllAboutLean.com [online]. AllAboutLean.com, 2015 [cit. 2022-5-8]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/supermarkets-usage/>

ROUCHE, Phillipe. *7 Delivery Basics: FES Workshop 2015*. Faurecia, 2014.

ROUCHE, Phillipe. *7 Inventory Basics: FES Workshop 2016*. Faurecia, 2016.

ROUCHE, Phillipe. *SUPPLIER LOGISTICS MANUAL: Version 02*. 03. Faurecia, 2016. FAU-S-PSG-2025.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. *The handbook of logistics and distribution management: understanding the supply chain*. 5th edition. London: Kogan Page, 2014. ISBN 978-0-7494-6627-5.

SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.

SKHMOT, Nawras. *The 8 Wastes of Lean*. The Lean Way [online]. The Lean Way, 2017 [cit. 2022-5-8]. Dostupné z: <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. Třetí upravené vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2016. ISBN 978-80-75-60-017-2.

TEN HOMPEL, Michael a Thorsten SCHMIDT. *Warehouse Management: Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems*. Berlin: Springer, 2007. ISBN 978-3-540-35218-1.

*Toyota Production System*. Lean Six Sigma Definition [online]. Copyright © BPI [cit. 2022-5-8]. Dostupné z: <https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/toyota-production-system/>

*What is a WMS (warehouse management system)? | SAP Insights*. SAP [online]. © 2022 SAP [cit. 2022-5-8]. Dostupné z: <https://www.sap.com/insights/what-is-a-wms-warehouse-management-system.html/>

## **SEZNAM TABULEK**

<b>Tabulka 1</b> Kroky v systému 5S .....	15
---	----



## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	SWOT analýza skladu.....	40
<b>Obrázek 2</b>	System managementu vozidel.....	47

## SEZNAM ZKRATEK

AGV	Automatic Guided Vehicle Automatický řízený vozík
ASN	Advanced Shipping Notice Avízo o dodávce
BOM	Bill Of Materials Kusovník
BOP	Bought-out Part Nakupovaný díl
ERP	Enterprise Resource Planning Podnikový informační systém
FIFO	First In, First Out metoda využívaná při vychystávání či při účtování skladových zásob
JIT	Just In Time logistická technologie pocházející z japonského TPS
SCM	Supply Chain Management Řízení dodavatelského řetězce
SMED	Single Minute Exchange of Die metoda štíhlé výroby pro zkrácení času změn jednotlivých druhů výroby
TMS	Transport Management System Systém řízení přepravy
TPA	Truck Preparation Area Místo pro přípravu zboží k expedici
TPS	Toyota Production System
WMS	Warehouse Management System Systém pro řízení skladů