

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Odvolávání materiálu montážní linkou ve ŠKODA AUTO a.s.

Aleš Jehlička

Bakalářská práce

2022

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Aleš Jehlička**
Osobní číslo: **D18082**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Odvolávání materiálu montážní linkou ve ŠKODA AUTO a.s.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické vymezení odvolávkové technologie
2. Analýza současného stavu odvolávkové technologie ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.
3. Návrh změny odvolávkové technologie ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.

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. Michaela Novotná**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. října 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **10. ledna 2022**

L.S.

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

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. ledna 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem Odvolávání materiálu montážní linkou ve ŠKODA AUTO a.s. 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 směrnicí 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 12.12.2021

Aleš Jehlička v. r.

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí práce Ing. Michaele Novotné za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval společnosti ŠKODA AUTO a.s. za poskytnutí podkladů a potřebných dat ke zpracování této práce.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na odvolávání materiálu montážní linkou ve společnosti ŠKODA AUTO a.s., která je jedním z největších výrobců osobních automobilů na světě. První část práce obsahuje teoretické vymezení problematiky odvolávání. Součástí práce je analýza současného stavu, kde je rozebrána problematika odvolávání materiálu, která je klíčová pro chod výroby ve společnosti. Pozornost je dále zaměřena na používané postupy, manipulační jednotky a přepravní prostředky. Tato fakta jsou analyzována a na jejich základě jsou navrženy návrhy na inovace v procesu odvolávání materiálu ve společnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

logistika, odvolávání materiálu, ŠKODA AUTO a.s., zásobování

TITLE

Material recall by assembly line in SKODA AUTO a.s.

ANNOTATION

This thesis focuses on the material recall by the assembly line in SKODA AUTO a.s., which is one of the largest car manufacturers in the world. The first part includes theoretical framework of the issue of material recall. Part of the thesis is an analysis of the current state that discusses the issue of material recall, which is key for the production process in the company. Not only recall is discussed, but also utilized methods, handling units and means of transportation are included. These facts are analyzed and on their bases proposals for innovation in material recall process in the company are proposed.

KEYWORDS

logistics, material recall, SKODA AUTO a.s., supply

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ ODVOLÁVKOVÉ TECHNOLOGIE.....	10
1.1 Technologie Just in Time	11
1.2 Kanban (systém tahu).....	12
1.2.1 Podstata systému Kanban.....	13
1.2.2 Elektronický kanban	14
1.3 Operativní řízení výroby.....	15
1.3.1 Výrobní dávky.....	17
1.4 Vychystávací systémy	18
1.4.1 Vychystávání.....	19
1.4.2 Pick by Label.....	19
1.4.3 Pick by Light.....	19
1.4.4 Pick by Voice	20
1.4.5 Pick by Vision	20
1.5 Čárové kódy.....	20
1.6 Manipulační a přepravní jednotky	21
1.7 Přepravní prostředky	23
1.7.1 Ukládací bedny a přepravky.....	23
1.7.2 Palety	25
1.7.3 Přepravníky	26
1.7.4 Roltejnery.....	27
1.7.5 Kontejnery.....	27
1.8 Analytické nástroje a techniky myšlení.....	28
1.8.1 SWOT analýza	28
1.8.2 Procesní analýza	29
1.8.3 Brainstorming.....	29
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ODVOLÁVKOVÉ TECHNOLOGIE VE SPOLEČNOSTI ŠKODA AUTO A.S.	30
2.1 Společnost ŠKODA AUTO a.s.....	30
2.1.1 Historie společnosti ŠKODA AUTO a.s.	31
2.1.2 Současnost společnosti ŠKODA AUTO a.s.....	33

2.2	Závod Mladá Boleslav.....	34
2.2.1	Montážní hala M13.....	35
2.3	Manipulační technika.....	36
2.4	Manipulační jednotky.....	38
2.4.1	Přepravky KLT.....	38
2.4.2	Palety GLT.....	39
2.5	Odvolávkové systémy.....	40
2.5.1	BMA.....	40
2.5.2	Andon.....	41
2.5.3	Modul SSW.....	42
2.5.4	Modul AWB.....	43
2.6	Regály.....	43
2.6.1	Regály na přepravky KLT.....	44
2.7	KANBAN (program).....	45
2.7.1	Správa dílů v programu Kanban.....	47
2.7.2	SWOT analýza kanban.....	51
2.8	Shrnutí kapitoly.....	53
3	NÁVRH ZMĚNY ODVOLÁVKOVÉ TĚCHNOLOGIE VE SPOLEČNOSTI ŠKODA AUTO A.S.	54
3.1	Návrh Placpartu.....	54
3.1.1	Vizualizace regálových listů a štítků.....	57
3.2	Návrh aktualizace Kanbanu.....	60
3.3	Návrh elektronického papíru.....	61
	ZÁVĚR.....	63
	POUŽITÁ LITERATURA.....	65
	SEZNAM TABULEK.....	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	69
	SEZNAM ZKRATEK.....	70

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá problematikou odvolávání materiálu montážní linkou ve společnosti ŠKODA AUTO a.s., která se věnuje výrobě osobních automobilů. Cílem této práce je pomocí analýzy současného stavu odvolávání materiálu najít a identifikovat problémy, které nastávají ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. v souvislosti s odvoláváním materiálu. Na základě analýzy poté nalézt vhodné návrhy a doporučení, které by tyto problémy a nedostatky dokázaly minimalizovat, či dokonce eliminovat.

Odvolávání materiálu probíhá v dnešní době na každé montážní lince. Jedná se tedy o velmi důležitou část ve výrobním procesu. Pro společnost je tak důležité, aby byl proces odvolávky dobře nastaven, tak aby nedocházelo ke ztrátám. Ať už se to týká dopravení materiálu ze skladu na výrobní linku nebo veškerých úkonů prováděných v nejrůznějším softwaru. Mezi tyto úkony patří správa dílů, do které spadá přidání nového dílu, aktualizace dílu a odstranění dílu, dále tisk regálových listů a štítků.

V současné době si nikdo nemůže dovolit, aby na montážní lince chyběl materiál, to je důvod, proč je kladen tak velký důraz právě na odvolávání materiálu. Společnosti by měly snižovat, nejlépe však eliminovat, veškeré faktory, které postup odvolávání narušují či jakkoliv omezují, a stále se zajímat o to, zda se jim to daří. Měly by také naslouchat svým zaměstnancům, kteří se kolem výrobní linky denně pohybují a s problémy a překážkami se setkávají.

Tato práce bude strukturována do tří hlavních kapitol. Obsah první kapitoly se bude věnovat teoretickému vymezení odvolávkové technologie. Za pomoci odborné literatury zde budou vysvětleny základní definice, vlastnosti či funkce, které se týkají odvolávání materiálu. V druhé kapitole bude provedena analýza současného stavu ve společnosti. Jednat se bude především o způsob, jak se materiál na výrobní lince odvolává, jak se na ní dostane a jak je u ní uskladněn. V neposlední řadě, jak je tento proces zastřešen pomocí softwaru. Kapitola třetí, jenž bude vycházet z druhé kapitoly, se bude posléze zabývat návrhy a doporučeními, která by mohla zredukovat či zcela odstranit problémy, které analýza odhalí. Tyto návrhy a doporučení by mohly zaměstnancům pomoci s jejich prací a napomoci k optimalizaci odvolávání materiálu ve ŠKODA AUTO a.s.

1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ ODVOLÁVKOVÉ TECHNOLOGIE

Hlavním motivem této kapitoly jsou odvolávkové technologie a jejich principy. Jak ve své knize píše Sixta a Mačát (2005), v logistických systémech je snahou jednotlivé operace vybírat a uspořádat tak, aby fungovaly optimálně, k čemuž jsou používány jednotlivé přístupové metody a řídicí procesy. Keřkovský (2009) se ve své publikaci zajímá o ucelené koncepty řízení, které byly v průběhu uplynulých více než čtyřiceti let v industriálně vyspělých západních zemích rozvinuty, a které vychází z určitých principů a filozofických přístupů k produkčnímu managementu. Dle Slívy (2004) se jedná o výrobní postupy, které jsou komplexně označovány jako nákup, produkce a přeprava na zakázku. Slíva (2004) tímto označuje přesný opak k výrobě na sklad, která předpovídá budoucí poptávku. Z tohoto důvodu jsou produkty vyráběny s předstihem.

Slíva (2004) ve své publikaci dále uvádí nepružnost mezi nabídkou ze strany výrobce a poptávkou ze strany zákazníka, špatným plánováním a operativním řízením což způsobuje:

- neúměrné prodlužování průběžných dob výroby,
- neustálé navyšování zásoby nedokončené výroby,
- nerovnoměrný materiálový tok,
- nedodržování dodacích termínů.

Stehlík a Kapoun (2008) upozorňují na dispoziční možnosti v rámci produkčního plánování a řízení, které je ve velké míře ovlivněno instalovanými systémy, z čehož plyne, že při výběru z logistických systémů musí být vnímáno jejich využití v návaznosti na možnosti logistického uspořádání.

Sixta a Žižka (2009) ve své publikaci uvádí deset nejdůležitějších logistických technologií, kde první dvě budou dále specifikovány v následujících oddílech:

- Just-in-Time,
- Kanban,
- Quick Response – jedná se o technologii řízení zásob a zvýšení efektivity prostřednictvím urychlení toku zásob,
- Efficient Consumer Response – tato technologie navazuje na Quick Response tím, že propojuje logistické řetězce od dodavatelů přes výrobní závody, různé zprostředkovatele, distributory, velkoobchody až po maloobchod se snahou plnit potřeby a přání koncových spotřebitelů,

- Hub and Spoke – jmenovatelem této technologie je konsolidace menších zásilek do větších celků, které jsou následně po přepravě kapacitními dopravními prostředky a systémy opět dekonsolidovány,
- Cross-Docking – tato technologie se využívá při větším počtu dodavatelů na straně jedné a maloobchodních sítí na straně druhé. Využívá se výhody začlenění distribučního centra jako článku do dodavatelského řetězce,
- koncentraci skladové sítě – technologie založená na soustředění rozptýlených skladů do jednoho nebo více velkých automatizovaných skladů, kde se využívají náležité skladové technologie,
- kombinovanou přepravu – jedná se o druh intermodální přepravy, jejíž hlavní část se uskutečňuje po železnici, silnici, nebo vodní dopravou,
- automatickou identifikaci – automatická identifikace využívá pasivní prvky, které prochází logistickým řetězcem k přenosu s nimi souvisejících informací mezi články logistického řetězce,
- počítačově integrované technologie přepravy a řízení výroby i oběhu a komunikační technologie.

Dle Lukoszové (2012) se výše zmíněné logistické technologie prolínají a doplňují. Výsledným efektem z jejich vzájemného propojení vzniká synergický efekt, který se projevuje ziskem konkurenční schopnosti dodavatelského řetězce. Následující oddíly této kapitoly jsou zaměřeny na vybrané logistické technologie.

1.1 Technologie Just in Time

Just in Time (dále jen JIT) je dle Sixty a Mačáta (2005) nejznámější logistickou technologií, která vznikla počátkem 80. let v Japonsku a USA. Slíva (2004) tvrdí, že poprvé byla technologie aplikována v Japonsku, firmou Toyota Motor Company. Naopak autoři Stehlík a Kapoun (2008) uvádějí první implementaci v Evropě a v Kanadě okolo roku 1982.

Lukoszová (2012) ve své publikaci zdůrazňuje, že z hlediska svého využití je dnes tato technologie v celosvětovém měřítku charakteristická pro celý automobilový průmysl. Hýblová (2006) informuje o technologii JIT v potravinářském průmyslu, kde je vyvíjen velký tlak na čas, a proto zde začíná být tato technologie ve velké míře uplatňována.

Tichý (2021) charakterizuje technologii JIT jako výrobu pouze takového množství, které je v danou chvíli potřebné a snaží se tak o nejvyšší efektivitu. Sixta a Mačát (2005) charakterizují technologii JIT především jako uspokojení poptávky po materiálu ve výrobě, popřípadě hotového výrobku v distribučním řetězci v předem dohodnutém termínu, který musí

být striktně dodržen. Jak píše Tomek a Vávrová (2007), odběratel upouští od vlastního skladování materiálu, aniž by ztratil hodnototvorný řetězec důsledkem dodávek zabezpečujících materiálové potřeby jednou nebo i vícekrát za den. Podle Keřkovského (2009) se JIT zaměřuje na odstranění pěti základních druhů ztrát, které vznikají z nadměrné výroby, čekání, dopravy, udržování zásob a podřadné výroby.

Drahotský a Řezníček (2003) preferují ideální prostředí pro technologii JIT na základě těchto bodů:

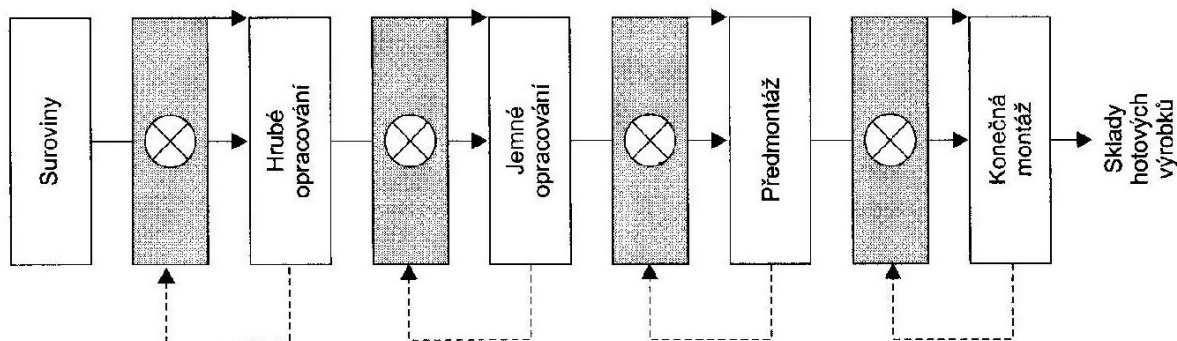
- jsou minimální náklady na změny vstupů,
- je relativně stabilní poptávka,
- odběratel má významné či přímo dominantní postavení na trhu ve srovnání s dodavateli.

1.2 Kanban (systém tahu)

Bezzásobová technologie Kanban byla dle Sixty a Mačáta (2005) poprvé využita japonskou společností Toyota Motors na začátku druhé poloviny dvacátého století. Dle Lukoszové (2012) je tento systém také alternativně nazýván jako Toyota Production System. Sixta a Mačát (2005) tvrdí, že používání systému Kanban v automobilovém průmyslu se znamenitě osvědčilo pro součástky, jež jsou opakovaně používány.

Dle Keřkovského (2009) je Kanban flexibilním systémem, jenž funguje na principu JIT, jedná se tedy o vybudovanou samoregulační soustavu vedení výroby. Tomek a Vávrová (2007) tuto samoregulační soustavu vysvětlují jako vedení výroby viz obrázek 1. Lukoszová (2012) upozorňuje na častou záměnu systému Kanban se systémem JIT, avšak Kanban je pouze součástí systému JIT. Pokud je však systém Kanban aplikován bez ohledu na další součásti JIT, nemůže využití systému skončit úspěšně. Kanban je dle Stehlíka a Kapouna (2008) jednoduchou metodou, jež se zajímá o koordinaci pohybu materiálu při zásobování montážní linky. Tomek a Vávrová (2007) charakterizují japonský termín Kanban jako kartu nebo štítek. Doslovný překlad z japonštiny znamená dle Lukoszové (2012) oznamovací kartu, štítek nebo v rozsáhlém významu informaci. Jak uvádí Stehlík a Kapoun (2008) karty se používají na normovaných bednách nebo kontejnerech, které obsahují normovanou dávku dílů. Karta slouží k objednání potřebného množství dílu, které zaměstnanec vyžaduje ze skladu k následné produkci. Keřkovský (2009) charakterizuje tento systém jako velmi malé množství, které je na výrobní linku dodáváno. Může se jednat například o 1/10 denního množství, které je spotřebováno.

Výrobní řízení na principu KANBAN



Vysvětlivky:



Obrázek 1 Informační a hmotný tok v systému Kanban (Tomek a Vávrová, 2007, s. 245)

1.2.1 Podstata systému Kanban

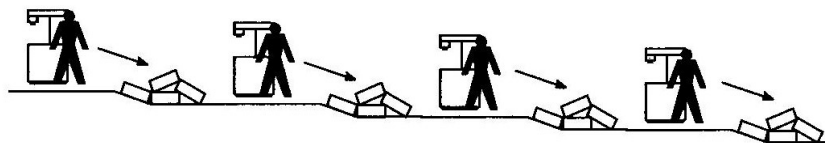
Podstatou systému Kanban je systém tahu. Součástky se ve výrobním systému přesouvají podle toho, jak je požaduje montážní linka. Systém tahu neboli pull-systém je proaktivní systém, založený na tahu logistickým systémem, který vyvolala zákaznická poptávka. Tento systém se snaží o optimalizaci rozpracovaných výrobků a zbytečných skladů. Systém přesně udává, co se bude vyrábět, kdy se to bude vyrábět a kolik se toho bude vyrábět. (Lukoszová, 2012)

Hlavní předností systému tahu je dle Keřovského (2009) markantní snížení nákladů, jež je způsobeno především vlivem poklesu mezioperačních zásob a také zkrácením pružných dob výroby.

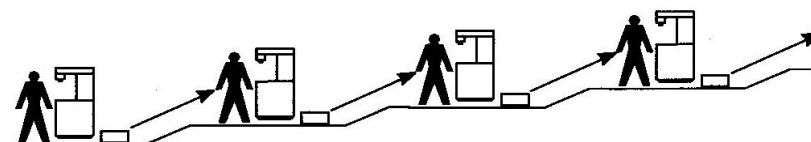
Keřovský (2009) vysvětluje průběh push a pull systémů graficky, na obrázku 2 je ve spodní části obrázku znázorněný pull systém, který byl již popsán a ve vrchní části obrázku je zachycen push systém, který funguje na principu výroby na sklad.

Dle Lukoszové (2012) vyžaduje aplikace tohoto systému pravidelný a jednosměrný materiálový tok a časové sjednocení. Vyrovnání výrobních kapacit musí být dosaženo již při návrhu produkčních dispozic.

Push princip řízení výroby



Pull princip řízení výroby



Obrázek 2 Push a pull principy (Keřkovský, 2009, s. 76)

Lukoszová (2012) ve své publikaci obecně definuje podstatu systému Kanbanu respektováním sedmi hlavních pravidel:

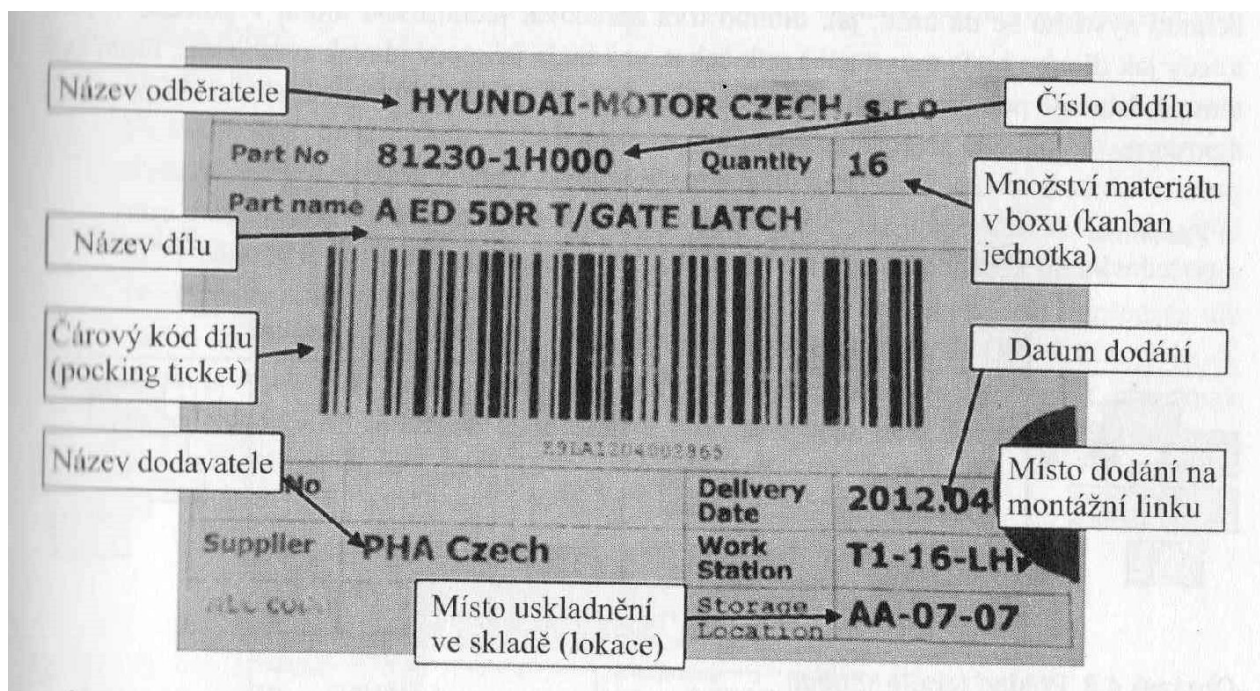
- následný proces se obrací na předchozí pro odběr pouze tehdy, když to potřebuje,
- předchozí proces vyrábí pouze množství, potřebné k nahrazení toho, co odebral následný proces,
- zmetky se nikdy nepošlou do dalšího kroku výrobního procesu,
- kanban musí být vždy doprovázen sériovou výrobou,
- výroba musí být rozložena do úrovní,
- kanban se využívá pro vyladění rozvrhu výroby,
- stabilizují se, racionalizují a simplifikují procesy.

1.2.2 Elektronický kanban

Elektronický kanbanový systém je dnes používán v celé řadě společností, především v automobilovém průmyslu. K funkčnosti elektronického kanbanu je nutné užití informačního systému. Právě přes informační systém probíhá komunikace mezi pracovníky ve výrobě a v logistice. (Lukoszová, 2012)

Kombinace inteligentního odvádění produkce, plánování a sledování materiálového toku lze podle plánu výroby a okamžitého stavu plnění subdodávek navrhovat pracovištěm kolik materiálu nebo produktů mají odvést a v jakých termínech. Díky tomu pracovník do procesu odvolávání nezasahuje a pouze řeší vzniklé problémy. Systém elektronického kanbanu využívá i další technologie jako čárové kódy a jejich čtečky a zpravidla i jejich bezdrátové připojení k terminálům. (Lukoszová, 2012)

Lukoszová (2012) na obrázku 3 ozřejmuje elektronický kanbanový lístek, jenž se používá v automobilovém průmyslu.



Obrázek 3 Elektronický kanbanový lístek v automobilovém průmyslu (Lukoszová, 2012, s. 55)

1.3 Operativní řízení výroby

Keřkovský (2009) ve své knize operativní řízení výroby představuje jako souhrn řídicích činností, jejichž nejdůležitějším cílem je zabezpečit plánovaný průběh výroby při maximálně ekonomickém využití vstupů.

Mezi typické znaky operativního řízení výroby dle Keřkovského (2009) patří:

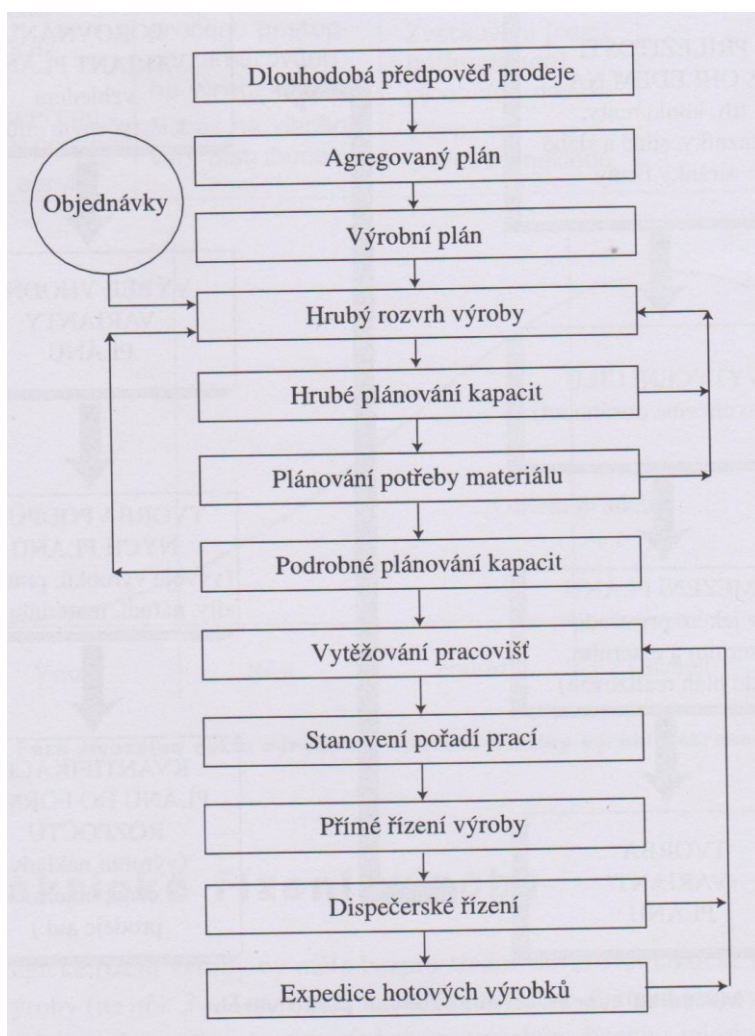
- krátký časový horizont plánování a řízení (maximálně měsíc),
- značně vysoká úroveň podrobnosti plánování (plánování až na jednotlivá stanoviště, časové údaje vyjadřované v hodinách, až minutách),
- operativní řízení výroby je realizováno na úrovni nejnižších řídicích jednotek (dílen, pracovišť).

Dle Tomka a Vávrové (2007) jsou následující subsystémy do systému operativního řízení výroby zahrnovány podle dosažených zkušeností a vlastních poznatků:

- operativní plánování – podstatou je vytvoření plánu zadávané výroby upřednostněného postupně co nejbližší k momentu výroby, co do materiální náplně, prostorového a časového vývoje,
- operativní evidenci výroby – zajištění garance plnění operativního plánu se docílí pomocí soustavy operativní evidence,

- metody vlastního řízení výrobního procesu – tento subsystém má za cíl regulaci, koordinaci a kontrolu průběhu výroby,
- metody řízení nákupu a zásob – tato otázka se týká každého podniku, bez ohledu na obor působnosti a také bez ohledu na to, zda jde o organizaci neziskovou či hospodářskou,
- controlling výroby a nákupu – zde hovoříme o kontrole postupů, kde hodnotíme cesty k danému cíli a k výsledkům, kde hodnotíme soulad, či zjištění odchylek od cílových veličin,
- změnové řízení – u tohoto subsystému je potřeba odlišovat změnové a odchylkové řízení. Obojí popisujeme jako soubor činností, které souvisí s dodatečnou úpravou technologické a konstrukční dokumentace.

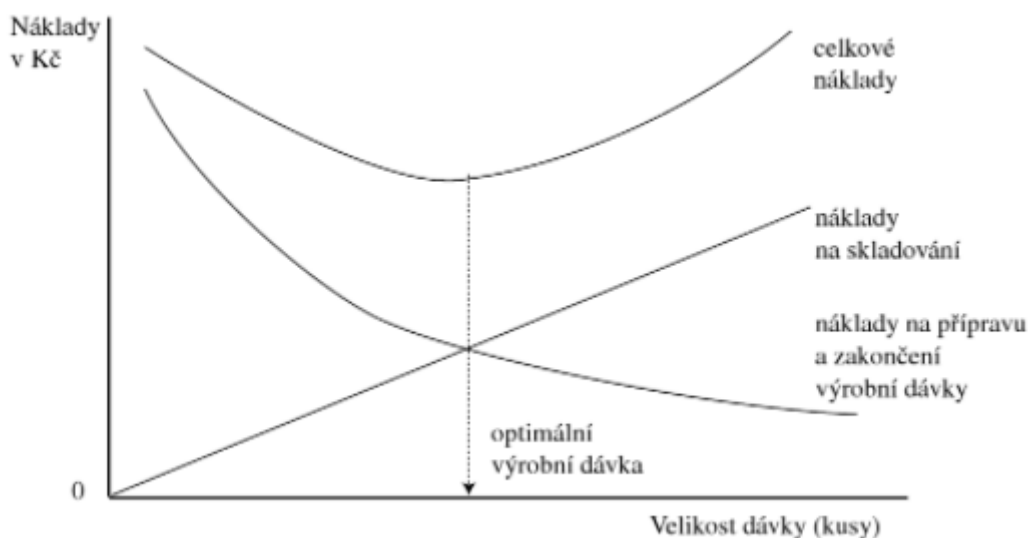
Na obrázku 4 Keřkovský (2009) poskytuje informace o struktuře taktického a operativního řízení výroby.



Obrázek 4 Struktura taktického a operativního řízení výroby (Keřkovský, 2009, s. 62)

1.3.1 Výrobní dávky

Tomek a Vávrová (2014) označují výrobní dávku jako množství výrobků (součástí, dílů), které jsou do výroby zadávány, popřípadě z výroby odvolávány. Synek a Kislingerová (2010) sdělují, že tyto výrobky jsou opracovány v těsném časovém sledu, nebo současně, toto se provádí na určitých pracovištích s jednorázovým konstantním vynaložením nákladů na přípravu a konec příslušného výrobního procesu. Tomek a Vávrová (2007) vysvětlují, že touto dávkou je společně vydán počáteční materiál a polotovary, společně je to pak evidováno jako celek, jak v průběhu výroby, tak při odvádění na mezisklad či na sklad hotových výrobků. Autoři Synek a Kislingerová (2010) charakterizují náklady na nastartování a ukončení výrobní linky jako fixní, z toho vyplývá, že s velikostí výrobní dávky, náklady na jednotku klesají, zatímco ostatní náklady s velikostí dávky naopak stoupají (skladovací náklady, náklady z vázanosti kapitálu), proto je třeba najít optimální výrobní dávku, viz obrázek 5. Tvůrci Tomek a Vávrová (2014) informují o tom, že je potřeba pojem výrobní dávka oddělit od pojmu série, která nám představuje řadu výrobků (součástí, dílů) jednoho provedení a která je tvořena výrobními dávkami.



Obrázek 5 Optimální výrobní dávka (Synek a Kislingerová, 2010, s. 185)

Autoři Tomek a Vávrová (2014) uvádí činitele, viz obrázek 6, které mají snahu zvýšit výrobní dávku:

- snižování fixních nákladů (náklady na přípravu a zakončení výroby),
- zvyšování produktivity práce,
- zjednodušení operativního řízení výroby.

Podle Tomka a Vávrové (2007) existuje i řada činitelů, viz obrázek 6, které se při zvýšení dávky projeví negativně:

- zvyšování nákladů na skladování součástí a dílů,
- zvyšování vázanosti obrátového kapitálu,
- zvyšování vázanosti výrobních a manipulačních ploch,
- prodlužování průběžné doby výroby,
- snižování odolnosti výroby proti změnám.



Obrázek 6 Faktory působící na velikost dávky (Tomek a Vávrová, 2007, s. 132)

1.4 Vychystávací systémy

Vychystávání lze rozdělit do tří kategorií. Prvním typem je picker-to-part, druhým typem je part-to-picker a posledním typem je automated item dispensing systems, neboli automatizovaný systém výdeje zboží. (Huber, 2014)

Huber (2014) vysvětluje vychystávání typu picker-to-part tak, že zaměstnanec se pohybuje po skladu a fyzicky vychystává materiál z regálů, technologicky se jedná o nejjednodušší typ vychystávání. Murray (2019) podotýká, že se jedná o typ vychystávání, který je hojně využíván v mnoha skladech.

Podle Hubera (2014) je typ vychystávání part-to-picker opakem předchozího typu vychystávání. Murray (2019) sděluje, že používá stejné prvky jako typ vychystávání part-to-picker a to skladovací místo, místo vychystávání a systém práce s materiálem s tím rozdílem, že sběrné místo je pro tento typ vychystávání tvořen řadou vychystávacích polí. Huber (2014)

sděluje, že zaměstnanec čeká na určitém místě a automatizovaný sklad mu automaticky vyskladní žádané zboží, které je automatickým systémem dopraveno až k zaměstnanci na výdejnu objednávek, kam je objednávka dopravena pomocí různých dopravníků.

Poslední systém vychystávání funguje automaticky. Glynn (2018) ozřejmuje princip fungování těchto skladů implementací robotických nebo polorobotických technologií. Huber (2014) poznamenává, že tento systém dokáže vychystat různé velikosti materiálu, název může být zavádějící, protože sklady, kde tyto systémy bývají, jsou často doplňovány fyzicky zaměstnanci.

Huber (2014) považuje za výhody manuálních vychystávacích systémů například nízkou investiční nákladnost do softwaru a hardwaru, vysokou flexibilitu z hlediska požadavků na variabilní propustnost a také kolísající sortiment zboží.

Glynn (2018) uvádí výhody automatizovaného vychystávání, které jsou superrychlá produktivita, snadné osvojení, bezpečnost, flexibilita, spolehlivost, rychlá implementace.

Manuální vychystávací systémy mají také nevýhody, mezi které patří například nízké využití prostoru a fyzická náročnost pro zaměstnance, kteří při vychystávání nachodí spoustu kilometrů. (Huber, 2014)

1.4.1 Vychystávání

Jedná se o proces, kdy jsou jednotlivé položky vybrány a shromažďovány z různých míst ve skladu (uličky, police atd.). Následně jsou uspořádány a odeslány konečnému příjemci. Přestože lze provést vychystávání pomocí manuálních postupů, je trendem používat stále více automatizace ke zvýšení efektivity. (Embalex, 2021)

1.4.2 Pick by Label

Pro každou položku, která má být vychystána je vytištěn lepící štítek. Štítky pro jednu objednávku jsou tisknuty na podkladový list v pořadí, ve kterém mají být postupně vyzvednuty. Zaměstnanec, který vychystávání provádí, musí vždy přidat příslušný štítek ke každé položce, kterou vyzvedne. Štítky, které zaměstnanci na konci zůstanou, značí chybějící zboží. (Rushton, Oxley a Croucher, 2000)

1.4.3 Pick by Light

Systém Pick by Light funguje za pomoci led kontrolky. Každá ulička je vybavena led kontrolkou. Nejinak je tomu u vychystávacích míst, kde je navíc panel, kde zaměstnanec potvrdí vyzvednutí zboží. Následně se rozsvítí kontrolka značící místo, kde má být vychystáno zboží, po vychystání kontrolka zhasne a rozsvítí se pod další položkou na jiném místě. Takto proces probíhá až do dokončení objednávky. (Rushton, Oxley a Croucher, 2000)

1.4.4 Picky by Voice

Tento systém vychystávání je v automobilovém průmyslu hojně používaný. Proces vychystávání Pick by Voice je strukturovaný pomocí technologií JIT a Just in Sequence. Pro použití této technologie je nutné mít potřebné vybavení. Jedná se o náhlavní systém, který se skládá z mikrofону, sluchátek a malého počítače. Tento systém přináší spoustu výhod. Jedna z hlavních výhod je snížení chybovosti. Dále rychlost vychystávání a také výrazná úspora času při zaškolování nových pracovníků. (Klumpp a Ruiner, 2021)

1.4.5 Picky by Vision

Toto řešení funguje pomocí chytrých brýlí. Obdobně jako předchozí způsoby vychystávání i tato metoda má zlepšit účinnost vychystávání, a tím snížit chybovost, čímž se generuje časová úspora. Mezi další pozitiva tohoto způsobu vychystávání patří i fakt, že zaměstnanci na brýlích mohou vidět i spoustu informací ohledně vychystávání. Tento způsob má však i negativa a tím jsou negativní dopady na zaměstnance, kteří si v mnoha případech stěžují na bolesti hlavy a očí. (Klumpp a Ruiner, 2021)

1.5 Čárové kódy

Jedná se o nejúčelnější a dosud zatím nejlevnější způsob identifikace. Díky těmto faktorům jsou čárové kódy nejrozšířenější při značení pasivních prvků pro automatickou identifikaci na optickém principu. Příklady základních čárových kódů jsou uvedeny na obrázku 7. Jejich princip je založen na rozdílných attributech tmavých a světlých ploch při ozáření optickým, případně laserovým paprskem. (Sixta a Mačát, 2005)

Sixta a Žižka (2009) čárové kódy rozlišují podle:

- použité metody kódování při záznamu dat,
- skladby záznamu a jeho délky,
- hustoty záznamu,
- způsobu zabezpečení správnosti dat.



EAN-13



EAN-8

Obrázek 7 Základní formáty čárových kódů systému AEN (Sixta a Mačát, 2005, s. 209)

Konstrukce čárového kódu

Sixta a Žižka (2009) charakterizují základ čárového kódu jako sekvenci čar a mezer, proto jsou optoelektrická zařízení navržena tak, aby dokázala tyto posloupnosti analyzovat a následně vytvářet srozumitelný kód. Podle Campírka a Kampfla (2005), jsou nízké provozní náklady a přijatelná pořizovací cena důvody časté volby této jednoduché technologie. Autoři Sixta a Mačát (2005) informují o tom, že při čtení dochází ke generování elektrických impulsů, na kterých se odráží skladba tmavých a světlých čar, a tak pokud jsou tyto impulsy vyhodnoceny jako přístupné, dostane kód na konci odpovídající znakový řetězec.

Lukoszová (2020) sděluje, že každý čárový kód je formován řadou rovnoběžných čar a mezer, které nesou informace. Autoři Sixta a Mačát (2005) informují o faktu, že nosiči informací u kódů nejsou jen čáry, ale i mezery. Podle Lukoszové (2020) se na první pohled mohou zdát mezery stejně široké, ale přitom je mezi nimi rozdíl a ani čáry, ani mezery nejsou vždy stejné. Sixta a Žižka (2009) objasňují určitá pravidla pro každý druh kódů, která šířku a výšku určují, dalším prvkem jsou start a stop čáry, které udávají začátek a konec kódu. Dle Sixty a Mačáta (2005) tyto znaky také slouží k rozpoznání typu kódu, kdy kódy mohou také obsahovat dělicí znak, který může kód rozdělit na více částí. Lukoszová (2020) zdůrazňuje, že kolem každého kódu musí být dostatečná mezera, aby se daly dobře rozeznat start a stop znaky, tato mezera musí být široká minimálně 2,5 mm. Sixta a Mačát (2005) zmiňují další důležitý pojem, kterým je modul kódu, modul kódu udává šířku nejužšího elementu, čím je modul menší, tím musí být kvalitnější čtecí zařízení a také kvalita tisku. Sixta a Žižka (2009) oznamují další klíčové vlastnosti čárového kódu, mezi které patří kontrast, jedná se o hodnotu, která je definována jako poměr mezi rozdílem odrazu pozadí a odrazem čáry k odrazu pozadí. Lukoszová (2020) poukazuje na fakt, že pokud jsou tyto kvalitativní podmínky dodrženy, tak jsou čárové kódy velmi spolehlivé, a tudíž se chyby při čtení skoro nevyskytují.

Autoři Sixta a Žižka (2009) vysvětlují, že jedním z problémů může být mechanické poškození čárového kódu, popřípadě nekvalitní tisk, protože kód následně nelze přečíst z důvodu narušení sekvence čar a mezer a z tohoto důvodu obsahuje kód kontrolní znak, který nese informaci o předchozích znacích. Podle Sixty a Mačáta (2005) se následným porovnáním hodnot a vypočítáním kontrolního znaku prokáže, zda chyba nastala či nikoliv, a toto je výrazná výhoda čárových kódů, protože je vhodnější nepřičíst čárový kód než ho přečíst špatně.

1.6 Manipulační a přepravní jednotky

Dle Campírka, Kampfeho a Širokého (2009) je pojem manipulační jednotka označení pro jakýkoliv materiál (ať už jde o materiál balený i nebalený, ložený na dopravním prostředku nebo

bez něho, popřípadě zda se jedná o samostatný kus nebo více kusů), který je jednotkou, která je schopna manipulace, aniž by bylo nutné ji dále upravovat. Sixta a Mačát (2005) ve své knize píše, že se s manipulační jednotkou zachází jako s jedním kusem. Zatímco pojem přepravní jednotka nám dle Campírka, Kampfeho a Širokého (2009) popisuje jakýkoliv materiál, který tvoří jednotku způsobilou k přepravě bez dalších úprav. Sixta a Mačát (2005) představují pojem přepravní prostředek, kterým může být například paleta, kontejner, pytel apod., jako technický prostředek, který tvoří manipulační jednotku nebo přepravní jednotku a díky tomu usnadňuje manipulaci nebo pohyb.

Campírek, Kampf a Široký (2009) tvrdí, že důsledkem rozdílných požadavků a podmínek v jednotlivých člancích logistických řetězců míří k používání soustav skladebních manipulačních a přepravních jednotek, na místo jedné velikosti manipulačních přepravních jednotek. To potvrzují i autoři Sixta a Mačát (2005), kteří dodávají, že z těchto rozměrově unifikovaných soustav jsou z manipulačních jednotek nižších tříd zformovány manipulační a přepravní jednotky vyšších tříd. Campírek, Kampf a Široký (2009) uvádějí základní dělení manipulačních jednotek podle následujícího schématu:

- **Manipulační jednotka I. řádu** je přizpůsobena k ruční manipulaci; podmínkou hospodárnosti je, aby nebyla v průběhu logistického řetězce dělena na menší jednotky. Tato jednotka bývá často opatřena jen obalem. Hmotnost manipulační jednotky I. řádu je max. 15 kg.
- **Manipulační jednotka II. řádu** je přizpůsobena k manipulaci mechanizované či automatické v objektech nebo ve vnějším prostředí. Tato manipulační jednotka určená pouze k vnitroskladové manipulaci je nazývána skladovou jednotkou, manipulační jednotka určená k distribuci je nazývána distribuční jednotkou. Hmotnost těchto jednotek je 250–1000 kg, případně 5000 kg.
- **Manipulační jednotka III. řádu** je přepravní (manipulační) jednotka sloužící výhradně k dálkové vnější dopravě, v kombinované přepravě a k související mechanizované nebo automatizované manipulaci. Hmotnost jednotky je do 30 500 kg a je složena z 10–44 jednotek II. řádu. Manipulační jednotky III. řádu jsou přepravovány například v kontejneru ISO řady I.
- **Manipulační jednotka IV. řádu** je přepravní (manipulační) jednotka pro dálkovou, kombinovanou, vnitrozemskou, vodní a námořní dopravu v bárkových systémech včetně související mechanické manipulace. Hmotnost je zhruba od 400 do 2000 t, přepravní prostředky jsou bárky nebo lichterky.

Jak uvádí Sixta a Mačát (2005), je podmínkou skladnosti základních a odvozených manipulačních a přepravních jednotek rozměrová unifikace. S tímto tvrzením souhlasí Campírek, Kampf a Široký (2009), kteří dodávají, že pomocí těchto zásad lze unifikovat postupy balení a tvorby manipulačních jednotek s ložným prostorem, případně hmotností dopravních a přepravních prostředků. To mělo dle Campírka, Kampfa a Širokého (2009), za snahu homogenizaci a konsolidaci zásilek, díky tomu se podařilo snížit spotřebu času při provádění nezbytných operací v logistických člancích řetězce.

1.7 Přepravní prostředky

Dle Širokého (2007) se za přepravní prostředek považuje technický prostředek, který spoluvytváří manipulační jednotku nebo přepravní jednotku a tím usnadňuje manipulaci a přepravu.

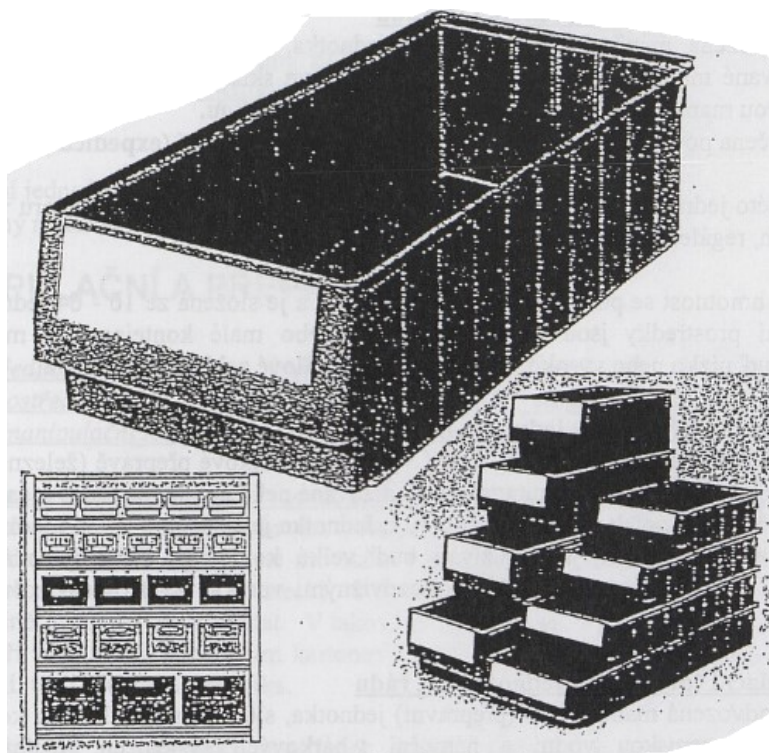
Sixta a Mačát (2005) ve své knize počítají mezi základní přepravní prostředky:

- ukládací bedny a přepravky,
- palety,
- roltejnery,
- přepravníky,
- kontejnery a
- výměnné nástavby.

1.7.1 Ukládací bedny a přepravky

Ukládací bedny jsou podle Vaněčka a Kalába (2004) přepravní a skladovací prostředky (viz obrázek 8), které jsou na úrovni manipulačních jednotek I. řádu, a které jsou určeny především pro mezioperační manipulaci a skladování materiálu a to především:

- ve výrobě (pro drobné součástky, nářadí, maso, cukrářské výrobky apod.),
- ve skladech velkoobchodu (železářské zboží, elektroinstalační materiál).



Obrázek 8 Ukládací bedny (Drahoš a Kaláb, 2004, s. 8)

Sixta a Mačát (2005) uvádějí, že se většinou používají všestranné univerzální bedny, ale mohou se používat také speciální bedny, které jsou určeny spíše pro přepravu a mají specifické vlastnosti. Tyto bedny jsou často vyrobeny z hliníku, ocelového plechu nebo plastu.

Podle Sixty a Mačáta (2005) jsou přepravky také na úrovni základních manipulačních jednotek I. řádu, které ale slouží k rozvozu materiálu.

Vaněček a Kaláb (2004) ve své knize píše o konstrukci přepravek, která je uzpůsobena manuální manipulaci, proto mají přepravky různá držadla a madla, která usnadňují jejich přenášení. Sixta a Mačát (2005) dodávají, že přepravky mohou být manipulovány jak mechanicky, tak automaticky, což obvykle bývá díky válečkovým, kladičkovým, kuličkovým dopravníkům nebo regálovým zakladačům. Autoři Vaněček a Kaláb (2004) dále uvádí možnost opatření přepravky víkem, které je jako přepravka vyráběna z plastu, hliníku nebo ocelového plechu.

Sixta a Žižka (2009) zmiňují druhy ukládacích beden a přepravek, které se vyrábějí:

- rovné,
- zkosené,
- ukládací,
- zásuvkové (ukládací bedny) či skládací (přepravky).

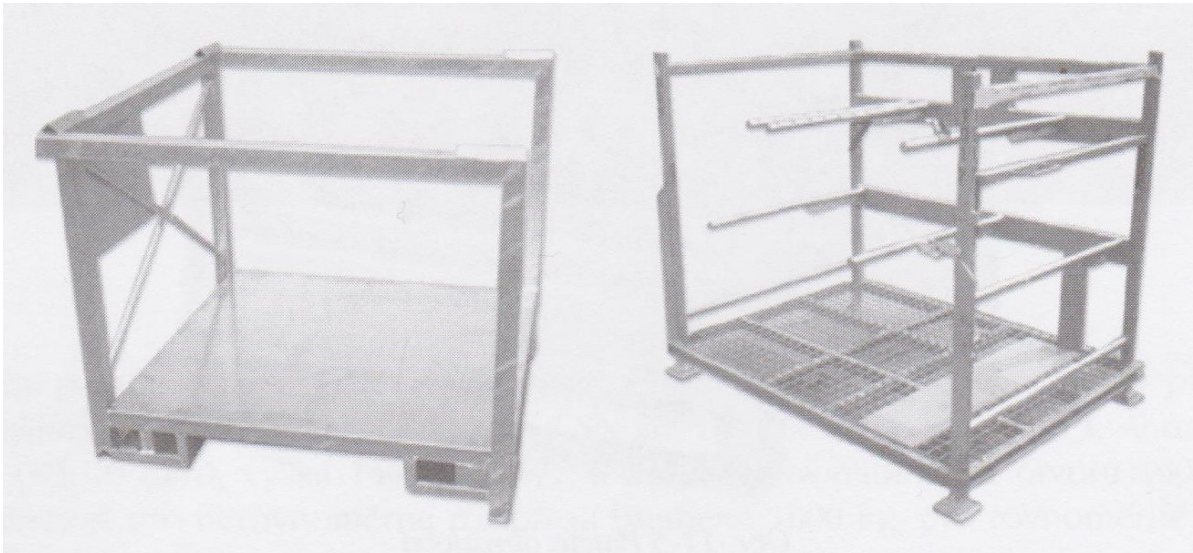
1.7.2 Palety

Palety patří mezi přepravní prostředky, které jsou na úrovni manipulačních (přepravních) jednotek II. řádu a které se používají k mezioperační manipulaci, skladové manipulaci. Mohou se také využívat pro mezi objektovou manipulaci a také pro vnější přepravu v celém logistickém řetězci. Příklad palety prosté je na obrázku 9. (Sixta a Mačát, 2005)



Obrázek 9 Paleta prostá (autor)

Vaněček a Kaláb (2004) zmiňují vidlicový způsob manipulace, který je pro palety vhodný a který poskytují vysokozdvizné vozíky, regálové nakladače a jiné manipulační prostředky, které jsou pro palety vhodné. Podle Sixty a Mačáta (2005) jsou paletové jednotky jednoduše stohovatelné a také je lze ukládat do regálů. Autoři Vaněček a Kaláb (2004) zmiňují fakt, že jsou palety vratné, a to díky dřevu, ze kterého jsou vyrobeny. Toto doplňují Sixta s Mačátem (2005), kteří neopomínají palety na jedno použití, které se vyrábí z odpadového papíru a také palety speciální, jenž jsou vyrobeny ze železa a jsou používány v automobilním průmyslu. Tyto palety jsou ukázány na obrázku 10.



Obrázek 10 Speciální palety používané v automobilovém průmyslu (Sixta a Mačát, 2005, s. 184)

Sixta a Žižka (2009) rozlišují palety podle provedení, a to konkrétně na palety

- prosté,
- sloupkové,
- obradové,
- skříňové,
- speciální.

Palety jsou většinou vyrobeny ze dřeva a neobsahují žádnou nástavbu. V Evropě se při přepravě i skladování nejčastěji setkáme s vratnou paletou o rozměrech 800 x 1200 mm. Tato velikost je dána normou ČSN. Nosnost palety je 1000 kg a na sebe je možné uložit 4 vrstvy. (Sixta a Mačát, 2005)

1.7.3 Přepravníky

Sixta a Mačát (2005) ve své knize přepravníky popisují jako manipulační prostředky na úrovni manipulačních jednotek II. řádu, které jsou primárně určeny pro kapalný, kašovitý a sypký materiál.

Přepravníky tvoří uzavřenou, popřípadě částečně uzavřenou jednotku pro transport materiálu, která je způsobilá k opakovanému používání. Jedná se o nádoby obsahu 500-600 litrů, které jsou vyrobeny například z polyetylénu nebo kovu. Tyto nádoby jsou vybaveny horním a dolním hrdlem, které slouží k vypouštění a napouštění. (Sixta a Žižka, 2009)

1.7.4 Roltejnery

Roltejnery považují Sixta a Mačát (2005) za přepravní prostředky na úrovni manipulačních jednotek II. řádu, které jsou opatřeny čtyřkolovým podvozkem. Dle Vaněčka a Kalába (2004) mají odnímatelný podvozek, který lze používat samostatně v kombinaci s přeprávkami, další výhodou roltejnery jsou drátěné nebo plnostěnné stěny, které chrání zboží před povětrnostními vlivy a přes které lze navléct průhlednou fólii.

Podle Sixty a Mačáta (2005) máme čtyři druhy konstrukcí roltejnery:

- mřížkové,
- drátěné,
- plnostěnné,
- speciálního provedení.

1.7.5 Kontejnery

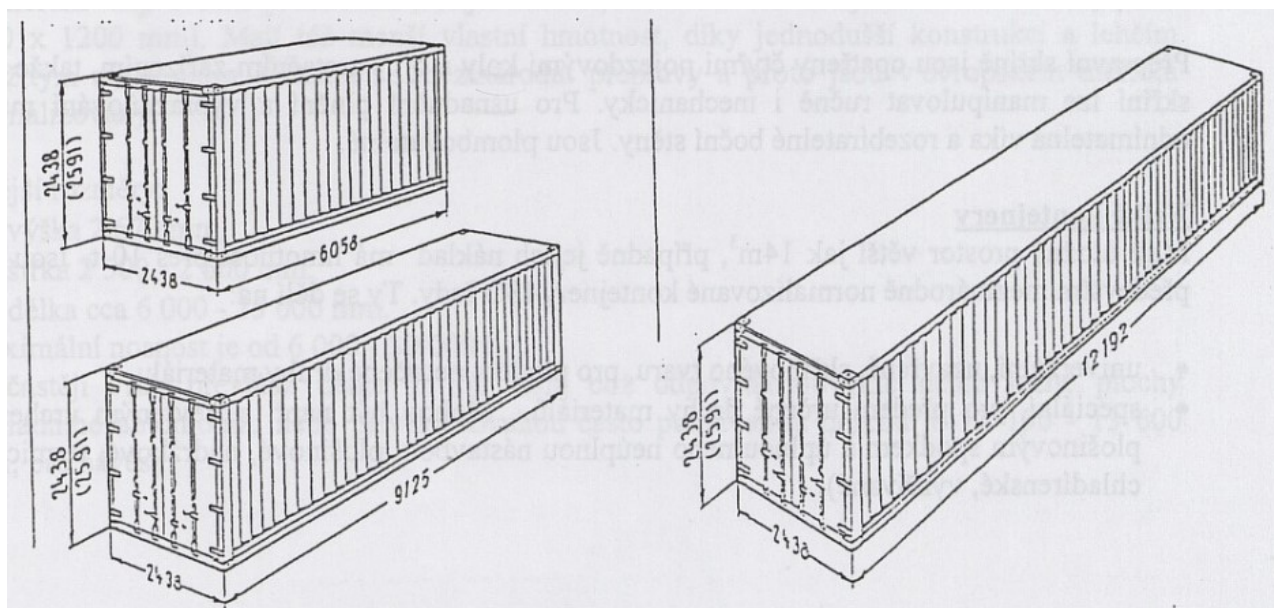
Kontejner je označení přepravního prostředku, který je zcela nebo alespoň z části uzavřený. Je velice pevný a díky tomu je opakovatelně použitelný. Konstrukce kontejneru umožňuje přepravu jedním nebo několika druhy dopravy bez nutnosti překládky zboží. Ložný prostor u kontejneru musí být nejméně 1 m³. Další rozměry kontejnerů vystihuje obrázek 11, na kterém lze vidět tři druhy kontejnerů. (Vaněček a Kaláb, 2004)

Kontejnery je možné charakterizovat podle normy ISO. Norma ISO říká, že se jedná o trvanlivou nádobu, schránku, nebo skříň, která díky své konstrukci dokáže pojmout nejrozmanitější zboží a která dovoluje manipulovat s obsahem kontejneru jako s ucelenou manipulační jednotkou. Pevnost kontejneru dovoluje jednodušší balení materiálu. Kontejner lze přepravovat pomocí silniční, železniční, letecké i vodní dopravy. (Sixta a Mačát, 2005)

Sixta a Mačát (2005) ve své knize uvádí přednosti kontejnerů při přepravě:

- odstranění namáhavé lidské práce při ložných manipulacích,
- časové zkrácení ložných operací,
- úspora pracovních sil při manipulaci se zbožím,
- lepší ochrana zboží před poškozením, případně ztrátou,
- úspora na obalech,
- možnost využití palet a zdvižných vozíků při nakládce a vykládce kontejnerů,
- zjednodušení, zkrácení a zlevnění manipulace s materiálem při vhodném uplatnění kontejnerů v kombinované dopravě,
- možnost použití kontejnerů jako dočasných skladovacích prostor,

- snížení negativního vlivu na životní prostředí při uplatnění přepravy kontejnerů na železnici nebo vodě v rámci kombinované přepravy.



Obrázek 11 Kontejnery (Vaněček a Kaláb, 2004, s. 11)

1.8 Analytické nástroje a techniky myšlení

V následujících oddílech budou popsány příklady analytických nástrojů a technik myšlení. Na jejichž základě bude následně provedena analýza současného stavu v druhé kapitole.

1.8.1 SWOT analýza

SWOT analýza patří podle Sedláčkové a Buchty (2006) mezi jednoduché nástroje, které se využívají pro analýzu a konkrétně tato analýza je zaměřena na charakteristiku klíčových faktorů ovlivňujících strategické postavení podniku. Podstatou SWOT analýzy je podle Keřkovského a Vykypěla (2006) identifikace faktorů a skutečností, které pro objekt analýzy představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Autoři Sedláčková a Buchta (2006) ve své publikaci uvádějí, že je SWOT analýza přístup, který porovnává vnitřní zdroje a schopnosti podniku se změnami v jeho okolí. Keřkovský a Vykypěl (2006) informují o všestrannosti této analýzy, jenž se používá primárně na strategické úrovni řízení, ale může být použita i v problematice taktického a operativního řízení.

Sedláčková a Buchta (2006) vysvětlují, že cílem SWOT analýzy není zpracování seznamu, ve kterém jsou shrnuty potenciální příležitosti, hrozby, silné a slabé stránky, ale zvláště idea hluboce strukturované analýzy, která poskytuje užitečné poznatky. Autoři Keřkovský a Vykypěl (2006) ve své knize uvádějí, že se jedná o velmi cenný informační zdroj, který pomáhá při formulování strategií.

Posner a Applegarth (2006) vysvětlují název SWOT analýzy takto:

- **S** – silné stránky,
- **W** – slabé stránky,
- **O** – příležitosti,
- **T** – hrozby.

1.8.2 Procesní analýza

Autoři Košťan, Bělohlávek a Šuleř (2006) řadí procesní analýzu mezi analýzy vnitřní. Grasseová, Dubec a Horák (2008) s tímto souhlasí a dodávají, že je nutné zjistit stav procesu pro každou oblast a následně určit důležitost nedostatků a na jejich základě zjistit potenciál pro zlepšení. Dle autorů Košťana, Bělohlávka a Šuleře (2006) se procesní analýza zaměřuje na procesy, které lze bezprostředně ovlivnit. Grasseová, Dubec a Horák (2008) ve své knize uvádějí, že hlavním účelem procesní analýzy je nalezení, kde je proces věcně nebo logicky špatný. Tito autoři také dodávají důležitost nalezení příčiny a její porovnání s nejlepší zkušeností z praxe. Toman (2005) sděluje, že nalezení lepšího řešení společnosti ušetří nejen práci, ale i čas, náklady a starosti.

1.8.3 Brainstorming

Novák (2017) ve své knize popisuje brainstorming jako nejznámější techniku kreativního myšlení. Toman (2005) sděluje, že se jedná o nástroj velice účinný, který je založený na kolektivním myšlení. Kolajová (2006) ve své knize shrnuje výhody brainstormingu, mezi které patří nalezení velkého počtu námětů, originalita nápadů (členové se navzájem inspirují), kompletní zmapování problému v relativně krátkém čase a rozvoj tvořivosti účastníků. K tomuto Baker (2009) dodává, že brainstorming není určen k diskusi a analýze námětů, ale k jejich generování. Novák (2017) udává, že technika brainstormingu je založena na čtyřech principech, konkrétně uvádí, že kvantita je důležitější než kvalita, nepřipouští kritiku, vítá neobvyklé a bláznivé nápady a cílí na rozvíjení cizích nápadů. Kolajová (2006) podotýká, že je důležité, aby byl tým bezkonfliktní a bez napjatých vztahů. S tímto Novák (2017) souhlasí a doplňuje tyto informace o svižnost a cílevědomost, které jsou při použití této techniky také důležité.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ODVOLÁVKOVÉ TECHNOLOGIE VE SPOLEČNOSTI ŠKODA AUTO A.S.

Druhá kapitola, nesoucí název analýza současného stavu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. (dále jen Škoda), bude zaměřena na analýzu současného stavu odvolávkové technologie. Jak již bylo zmíněno v úvodu, cílem této práce je pomocí analýzy současného stavu odvolávání materiálu najít a identifikovat problémy, které nastávají ve společnosti Škoda v souvislosti s odvoláváním materiálu a na základě analýzy poté nalézt vhodné návrhy a doporučení, které by tyto problémy a nedostatky dokázaly minimalizovat, či dokonce eliminovat. V počáteční části kapitoly bude představena více než stoletá historie společnosti s přesahem až do současnosti. Následovat bude představení závodu Mladá Boleslav a také představení aktuálně vyráběných modelů. V další části budou uvedeny příklady používané manipulační techniky spolu s příklady manipulačních jednotek. Dále budou popsány odvolávkové systémy, které se v závodě používají. Největší část analýzy se bude věnovat programu Kanban, který se stará o správu dílů. Tento program se nevěnuje jen správě dílů, ale i tisku regálových listů a štítků. Na konci kapitoly bude znázorněna SWOT analýza současného stavu programu Kanban.

2.1 Společnost ŠKODA AUTO a.s.

Společnost Škoda je považována za největšího výrobce osobních automobilů v České republice a je jedním z největších a nejstarších výrobců na světě. (Škoda storyboard, 2021)

Logo společnosti má svou symboliku. Toto logo je vyobrazeno na obrázku 12. Kruh okolo loga značí všestrannost výroby. Křídlo označuje pokrok, šíp pokrokové metody a vysokou výkonnost práce, oko ukazuje na přesnou produkci. Černá barva na stoletou tradici a zelená barva ekologickou výrobu a ochranu životního prostředí. (Škoda Auto, 2021b)

Dle Volkswagen Aktiengesellschaft (2021) patří společnost do koncernu Volkswagen, kde se řadí po bok světových výrobců, a to nejen vozů osobních, ale i luxusních a nákladních, ke společnosti Škoda a Volkswagen patří do koncernu i značky:

- Seat,
- Cupra,
- Audi,
- luxusní značky (Bentley, Bugatti, Lamborghini, Porsche),
- nákladní doprava (MAN, Scania).

V České republice má společnost Škoda několik závodů. Hlavní závod a sídlo má firma v Mladé Boleslavi, dále závod Kvasiny a závod Vrchlabí, mimo Českou republiku společnost Škoda vyrábí své vozy i v několika zemích světa. (Škoda storyboard, 2021)

Společnost Škoda se stará o desetiprocentní podíl na export a 5 % českého HDP. Tato společnost je taky významným českým zaměstnavatelem, a to s 43 tisíci kmenových a agenturních zaměstnanců. (Škoda storyboard, 2021)



ŠKODA

Obrázek 12 Logo společnosti (Škoda Auto, 2021b)

2.1.1 Historie společnosti ŠKODA AUTO a.s.

Společnosti Škoda, tehdy společnost Laurin & Klement, vznikla 1. ledna 1896, kdy byla zapsána do obchodního rejstříku. Kořeny společnosti však sahají o něco dále do historie. Za vznikem společnosti, která dříve opravovala a prodávala jízdní kola, stojí pánové Laurin a Klement. Václav Laurin byl intuitivní technik s velkou tvůrčí fantazií. Václav Klement byl naopak vizionář a zdatný obchodník, u kterého to celé začalo. Když už nehodlal dále snášet své jízdní kolo, které nesplňovalo jeho požadavky, rozhodl se kolo Germania, společnosti Seidel & Neumann, vrátit k opravě. Jeho žádost nebyla vyřízena, právě naopak, společnost se opřela i do jeho národnosti, a to Václava Klementa přimělo k vybudování vlastní značky. V roce 1895 došlo ke společné schůzce a následnému spojení sil obou pánů. (Vacek et al., 2019a).

Svou první dílnu společníci otevřeli v druhé polovině roku 1895. V prosinci toho roku už v dílně pracovalo 5 osob a do konce roku přibýly další dvě osoby. Ke konci roku 1896

společnost Laurin & Klement nabízí již pět modelů kol. Píše se rok 1899 a pro společnost Laurin & Klement se jedná o další významný milník. Byla zahájena výroba motocyklů, která se časem ukázala jako velmi úspěšná. Toto se prokázalo nejen velkým zájmem zákazníků, ale také obstáním v mezinárodních soutěžích. (Vacek et al., 2019a)

Rozvoj společnosti pokračoval a dalším krokem byl automobil, který nesl název Voiturette. Název pochází z francouzského výrazu pro automobily nižší váhové kategorie. Jedná se o první automobil, který vyjel z továrny v Mladé Boleslavi a jednalo se o model velice povedený. K datu 18. ledna 1906 byl automobil úředně otypován a také schválen do provozu. Díky tomuto modelu se společnost úspěšně usadila na rozvíjejícím se automobilovém trhu. Netrvalo dlouho a společnost se zařadila mezi nejdůležitější hospodářské a průmyslové subjekty, které tehdy v Českém království byly. Následné válečné a poválečné období pro automobilovou společnost nebylo jednoduché, protože kupní síla obyvatelstva nebyla silná a automobil spíše představoval zbytečný luxus, který je spojený s vysokými náklady. V tu dobu již společnost Laurin & Klement produkovala i užitkové automobily, zemědělské stroje a letecké motory. Přesto bylo nevyhnutelné sloučení se silným partnerem, ke kterému také napomohl rozsáhlý požár, který společnost zasáhl v roce 1924. Následující rok tedy dochází ke spojení se silným partnerem, kterým byla Škoda Plzeň. (Vacek et al., 2019a)

1. ledna 1930 došlo k reorganizaci škodových závodů, k vytvoření samostatné divize a následnému vytvoření samostatné akciové společnosti pro automobilový průmysl. Následné hospodářské období bylo pro společnost velmi úspěšné, společnost Škoda se dokázala usadit na mezinárodních trzích pomocí oblíbeného modelu Škoda Popular. (Heritage Škoda Auto, 2021)

Následující světová válka byla nejtěžším obdobím pro společnost Škoda. Nejen že byla utlumena civilní výroba, ale byl i změněn výrobní program na vojenský. Kromě vojenských produktů vznikají v Mladé Boleslavi také chladiče pro německé BMW. (Vacek et al., 2019a)

Poválečné období bylo ve znamení přeměny, kdy se ze společnosti stává automobilový závod národní podnik (dále jen AZNP) Škoda. Stát rozhodl o tom, že společnost Škoda bude jediným výrobcem automobilů v zemi. Tlak na zavádění inovací opadl, což mělo za následek stagnaci technické úrovně. (Vacek et al., 2019b)

Další politický zásah přichází v roce 1951, kdy se má kopřivnická Tatra věnovat výhradně výrobě těžkých nákladních vozů. Výroba proudnicově tvarovaných sedanů je přesunuta do AZNP v Mladé Boleslavi, a to i přes výraznou odlišnost současně vyráběného sortimentu AZNP od Tatraplánu. Produkce ale nemá dlouhého trvání a v následujícím roce výroba končí, v Mladé Boleslavi byla vyrobena asi třetina vozů z celkového počtu 6300 kusů. (Vacek et al., 2019b)

Píše se 4. duben 1959 a AZNP Škoda představuje jeden z nejslavnějších poválečných modelů, kterým je Škoda Felicia. Jedná se o velice atraktivní a úsporný kabriolet, který má výborný poměr ceny a výkonu. Následující období přináší model, který nese název Škoda 1000 MB. Jedná se o zcela novou generaci automobilu, která disponovala samostatnou karoserií a motorem umístěným vzadu. Tento model byl ze 70 % vyvážen a k československým majitelům zamířilo necelých devatenáct tisíc kusů. (Vacek et al., 2019b)

Další zlomový rok byl 1987, kdy byla do výroby zavedena nová modelová řada Škody Favorit. (Heritage Škoda Auto, 2021)

K tomuto modelu se váže citát od vedoucího vývoje pana Petra Hrdličky, který zní následovně: „Jestliže bychom si všechno nechali dělat v zahraničí a koupili jsme na toto auto licenci, tak by ona licence stála rozhodně podstatně více než miliardu devizových Korun. My jsme celý automobil i se zahraniční pomocí vyvinuli za 210 milionů korun. Na novém voze je přihlášeno 42 československých vynálezů.“. (Vacek et al., 2019b, s. 147)

Následný pád Sovětského svazu, otevřel cestu ke změnám. Do českých automobilek vstoupili zahraniční partneři přinášející nutné prostředky, mezi které patří moderní technologie a vysoké výrobní standardy. Privatizace se tedy dotkla také společnosti Škoda, která se začlenila do skupiny Volkswagen. Datum tohoto významného kroku se datuje k 28. březnu 1991, kdy český ministr průmyslu Jan Vrba a předseda představenstva skupiny Volkswagen Carl H. Hahn slavnostně podepisují smlouvu o privatizaci společnosti Škoda. Vstup do koncernu znamenal zachování tradiční značky, ale také začalo velké investování do výroby a vývoje. (Vacek et al., 2019c)

2.1.2 Současnost společnosti ŠKODA AUTO a.s.

Rok 2020 se nesl ve stínu pandemie covid-19, která měla negativní dopad na společnost, ekonomiku i politiku. Nejinak tomu bylo i ve společnosti Škoda, která v tomto roce byla nucena přerušit výrobu na několik dnů. I přes tyto nečekané podmínky se povedlo snížit pokles prodeje, dokonce na některých trzích podíly prodeje zvýšit. Společnost Škoda dosáhla solidních finančních výsledků a rentabilita tržeb dosáhla 4,2 %. (Škoda storyboard, 2021)

Tento rok byla pozornost zaměřena na dvě významné produktové novinky. První novinkou je úspěšné uvedení nové generace modelu OCTAVIA. Druhou novinkou je model ENYAQ iV. Tento model znamená pro společnost Škoda začátek nové éry. Jedná se o první plně elektrický vůz na modulární platformě pro elektromobily MEB, který se vyrábí v Mladé Boleslavi, srdci společnosti Škoda. (Škoda storyboard, 2021)

Další cíl společnosti Škoda je zintenzivnění produktové ofenzivy, do které spadá představení nové generace modelu FABIA a vylepšení výborně prodávaných modelů SUV, KODIAQ, KAROQ a ENYAQ iV. (Škoda storyboard, 2021)

Produktové portfolio společnosti Škoda v roce 2020 se neslo ve znamení obměny nejdůležitější modelové řady OCTAVIA. Jedná se již o čtvrtou generaci nejprodávanějšího modelu značky ŠKODA. Tato generace má emotivnější vzhled, je lepší, prostornější, bezpečnější a nabízí ještě více schopností konektivity. Na autosalonu v Dillí představila společnost Škoda studii ŠKODA VISION IN. Tato studie je jako vůbec první model založena na modulární platformě MQB-AO-IN speciálně upravena pro indický trh. Tato novinka poskytuje konkrétní pohled na kompaktní rodinné SUV, které automobilka plánuje uvést na trh v roce 2021 pod jménem ŠKODA KUSHAQ. V produktovém portfoliu je i již zmíněný model ŠKODA ENYAQ iV, který je na modulární platformě MEB. Modely SCALA, KAMIQ, KAROQ, SUPERB a KODIAQ byly inovovány o nové agregáty s označením EVO. U modelů FABIA, SCALA, KAMIQ, KAROQ, SUPERB a KODIQ je nejzřetelnější interiérovou novinkou nový dvouramenný volant s ozdobnou lištou v chromovaném provedení. Další modely, a to konkrétně KAROQ, KODIAQ, SUPERB A OCTAVIA získaly vylepšenou generaci modulárního systému infotainmentu MIB3, které obsahuje bezdrátový SmartLink pro přenos dat, digitální asistentku Lauru a další technologie. (Škoda storyboard, 2021)

Co se týká výroby a logistiky, tak společnost Škoda v roce 2020 celosvětově vyrobila 941 131 vozů (2019: 1 243 222 vozů). Zmíněný pokles byl způsoben převážně pandemií covid-19, kdy byla výroba v Mladé Boleslavi zastavena na dvacet šest dnů. (Škoda storyboard, 2021)

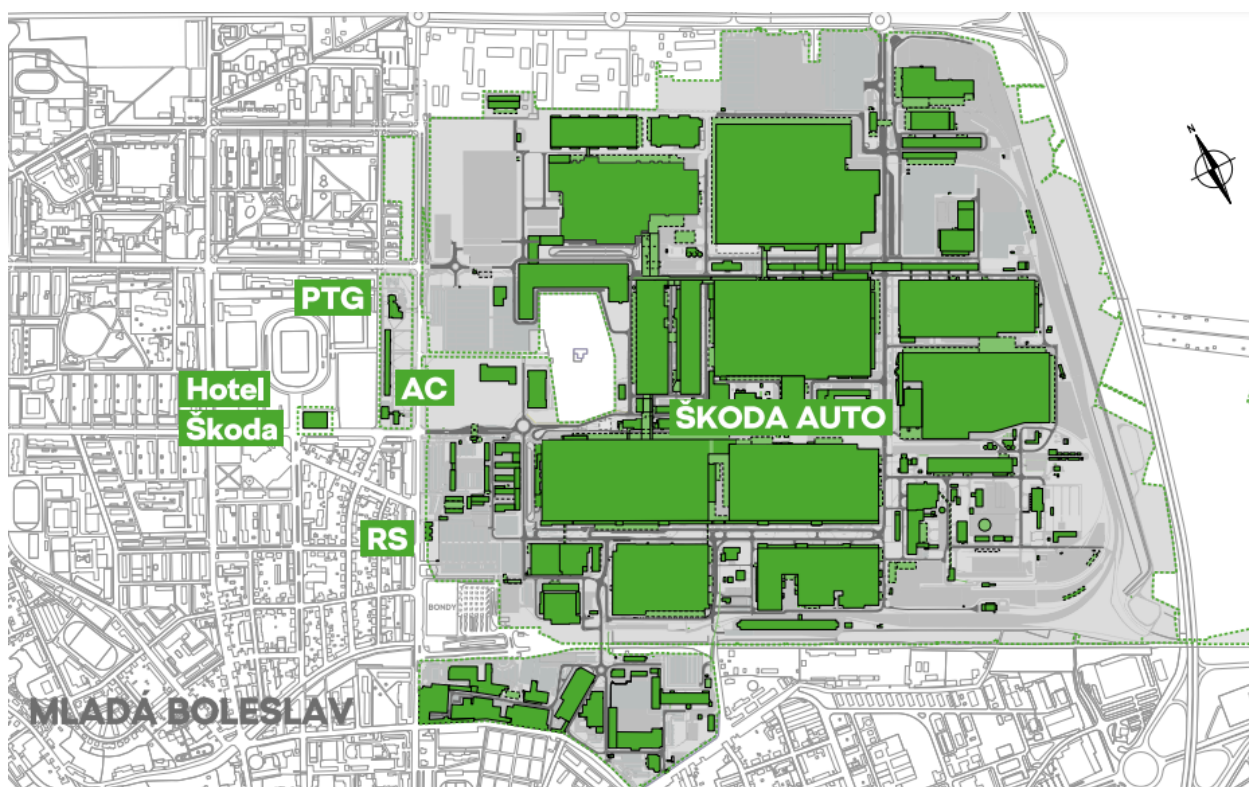
I přes pandemické problémy automobilka ve svých závodech zaváděla rozšíření a modernizovala výrobní servis a technologie. Zmíněné inovace se nesly v podstatě robotizace, automatizace a digitalizace výrobních procesů v souladu s konceptem Průmyslu 4.0. Logistika v mladoboleslavském závodě začala využívat umělou inteligenci pro zdokonalení kontejnerového prostoru. Vypočítání nejlepšího způsobu umístění a optimálního množství různých palet provádí aplikace OPTIKON AI, čím se maximalizuje využití kontejneru, což vede k úspoře nákladů na dopravu a snížení emise CO₂. (Škoda storyboard, 2021)

2.2 Závod Mladá Boleslav

Tento oddíl je zpracováván na základě informací uvedených na portále Škoda Auto (2021a). Hlavní závod společnosti Škoda se nachází v Mladé Boleslavi, přesněji v severozápadním rohu vedle dálnice D10 na pomezí Mladé Boleslavi a Kosmonos, viz obrázek 13. Zde se nachází také sídlo společnosti, Škoda muzeum a další součásti společnosti Škoda.

Závod je v těsné blízkosti místa, kde stály původní haly, na jejichž místě dnes stojí již zmíněné muzeum. Rozloha celého areálu je kolem 2,5 km².

Nedaleko hlavního závodu je sídlo společnosti, které je situováno naproti hlavní bráně. V Mladé Boleslavi se také nachází vzdělávací centrum, které se nachází na Karmeli. Vývojové centrum společnosti Škoda je také v Mladé Boleslavi, a to v ulici Ptácká naproti zastávce Česana.



Obrázek 13 Mapa závodu Škoda (Škoda Auto, 2021a)

2.2.1 Montážní hala M13

Montážní hala s interním označení M13 se nachází v severním rohu závodu Škoda v Mladé Boleslavi. Po lisovně, svařovně a lakovně se jedná o poslední část výroby. Z této haly již sjíždí hotové vozy.

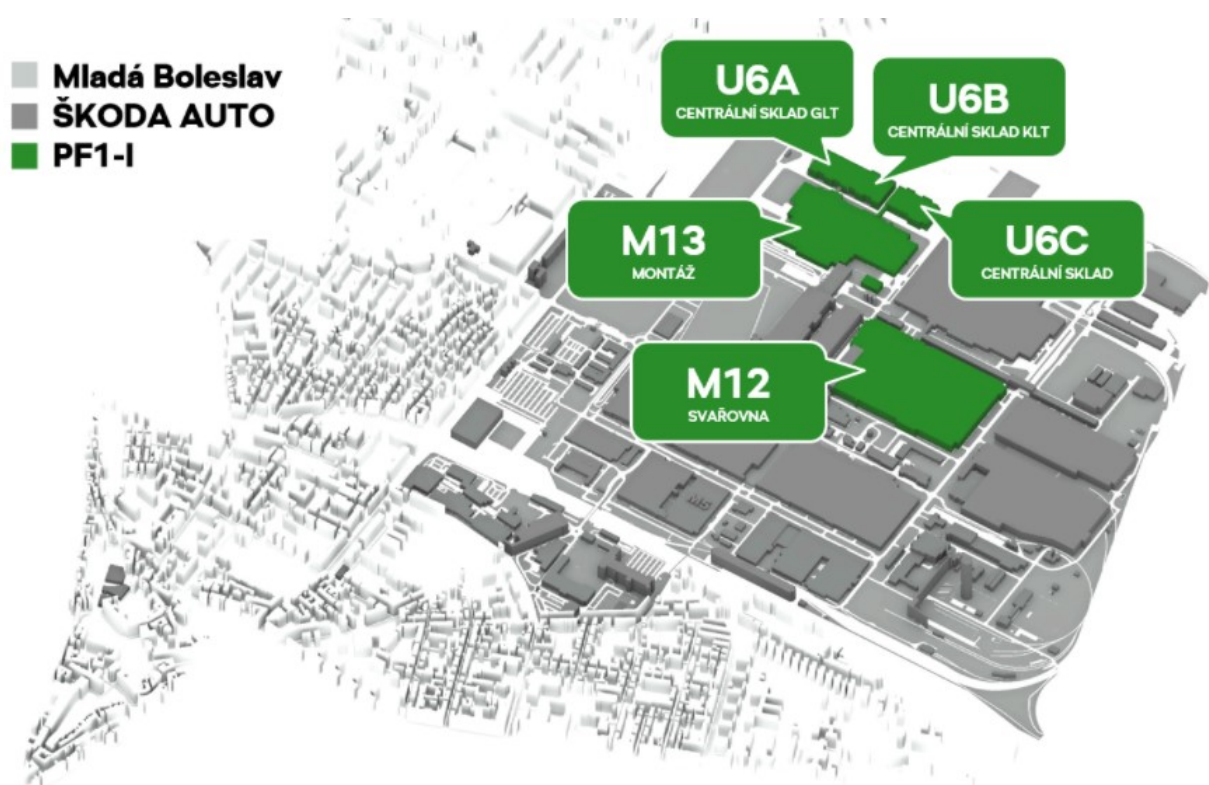
V této hale se provádí montáž dvou modelů. Konkrétně se jedná o model vozu Škoda Octavia čtvrté generace, která se vyrábí jak v klasickém provedení se spalovacím motorem, tak v hybridní verzi. Druhý model, který se v této hale montuje je plně elektrický vůz Škoda Enyaq. Tyto modely jsou montovány na jedné montážní lince. Každá montážní linka je rozdělena na několik úseků a každý úsek má svého technologa.

V této montážní hale probíhá odvolávání pomocí těchto dvou odvolávkových systémů, z nichž jeden se ještě dělí na dva podsystémy:

- BMA
- Andon
 - SSW KLT
 - AWB GLT

Tyto systémy budou detailněji popsány v následujících kapitolách.

Montážní hala je zásobovaná ze skladů U6A, U6B a U6C viz obrázek 14. Sklad U6A je centrální sklad pro GLT palety a sklad U6B je centrální sklad pro přepravky KLT.



Obrázek 14 Mapa hala M13 (Škoda Auto, 2021a)

2.3 Manipulační technika

Tento oddíl je zpracován na základě informací uvedených na portále Škoda Auto (2021a). Přesun materiálu je klíčový proces, který je velmi náročný. Kvůli náročnosti manipulace s materiálem jsou investice do manipulačního zařízení jedny z nejvýznamnějších kapitálových investic. Výběr vhodné manipulační metody se často určuje ze způsobu skladování společnosti. Nezanedbatelnou roli zde hrají také obaly, ve kterých je materiál zabalen, na což může navazovat užití dalších pomocných vybavení. Aby byla práce s materiálem co nejefektivnější

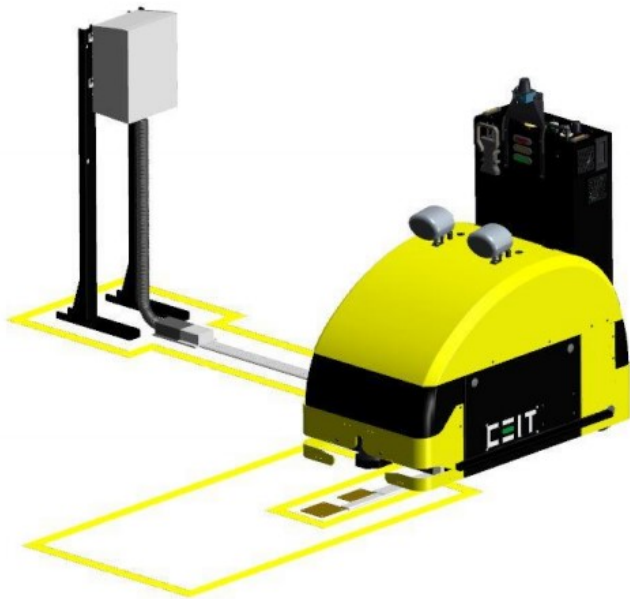
a nejproduktivnější, hojně se v této oblasti využívají automatické manipulační prostředky a také automatické sklady, které materiál samy zaskladní a v čase spotřeby zase vyskladní.

Nejpoužívanější manipulační techniku představují tahače Still typ LTX a R07, které jsou znázorněny na obrázku 15. Za tahači je připojeno několik speciálních podvozků s různými typy nástaveb. Je několik typů nástaveb, podle toho, zda se převáží materiál v KLT přepravkách, výměnných regálech anebo GLT palety. Tyto tahače jsou obsluhovány manuálně a obsluha má kromě řízení tahače také za úkol vykládku spolu s přípravou materiálu k lince. Tato činnost závisí na typu a balení materiálu, který je převážen. Při přepravě KLT přepravek obsluha sebere prázdné přepravky, aby se zde nehromadily a ty nahradí plnými, dále může vozit díly v paletových regálech, kde vymění celý regál. Obsluha se drží přesně daného plánu, ve kterém jsou napsány zastávky spolu s materiálem, který zde má být vyložen. Tahače začínají jízdu s plnými vozíky, na tzv. nádraží, které se nachází nedaleko skladu. Vozíky jsou plně naloženy a tahače se vydávají na cestu. Tahače na každé zastávce zastaví, vyloží požadované množství a pokračují v přesně dané cestě, na konci dorazí zpět na nádraží, kam přijedou s prázdnými vozíky, kde jsou pouze prázdné KLT přepravky nebo prázdné výměnné regály, které jsou opětovně plněny.



Obrázek 15 Tahače LTX a R07 (Škoda Auto, 2021a)

Mezi další používané manipulační prostředky patří autonomní tahač značky CEIT, který je na obrázku 16. Zmíněný tahač se po naložení sám vydává na naplánovanou cestu. Tento tahač disponuje několika senzory, které se starají o bezpečnost okolních pracovníků.



Obrázek 16 Autonomní logistický tahač (Škoda Auto, 2021a)

Mezi další využívanou manipulační techniku patří bateriové vysokozdvížené vozíky. Hlavní důvody pro používání této manipulační techniky jsou vysoké hmotnosti přepravovaného materiálu a také velká vzdálenost, ve které je potřeba materiál převézt.

2.4 Manipulační jednotky

Tento odstavec je vypracován na základě informací, které byly získány při rozhovoru se zaměstnancem A a na základě vlastního pozorování autora. Přesun materiálu, který je pro chod výroby klíčový, proto je nutné využití správných manipulačních jednotek. V hale M13, ale i v celém závodě se používá mnoho druhů manipulačních jednotek. V následujících podkapitolách budou nejpoužívanější manipulační jednotky představeny.

2.4.1 Přepravky KLT

Zkratka KLT pochází z německého Kleinladungsträger, což v překladu znamená malé nosiče nákladu. Příklad KLT přepravky je ukázán na obrázku 17. Jedná se o plastové přepravky, většinou modré barvy, ještě se používají v černém, zeleném a šedém provedení. Přepravky mají nosnost maximálně 15 kg a jsou používány v několika velikostech. Nejpoužívanější rozměry jsou 600 x 400 mm a 400 x 300 mm, díky těmto rozměrům jsou snadno stohovatelné na euro paletu. Těchto přepravek se ve společnosti Škoda využívá přes sedm tisíc. I proto se KLT přepravky řadí mezi klíčové manipulační jednotky používané ve společnosti Škoda a používá se zde několik desítek druhů těchto přepravek. Mezi klíčové vlastnosti těchto přepravek patří například snadná manipulace, díky hmotnosti a velikosti přepravky, objem přepravky, díky

kterému přepravka pojme značné množství materiálu a v neposlední řadě také stohovatelnost, která se využije hlavně při skladování a dopravě. Tyto přepravky se používají převážně na drobnější a lehčí materiál. Pro větší a těžší díly se využívají GLT palety, které jsou popsány v dalším oddíle.



Obrázek 17 KLT přepravka (Škoda Auto, 2021a)

2.4.2 Palety GLT

Stejně jako přepravky KLT, tak i palety GTL mají zkratku z německého slova Grossladungsträger, což v překladu znamená velké nosiče nákladu. Příklad GLT přepravky je na obrázku 18. Tyto palety mají stejné rozměry jako europaleta, tedy 1200 x 800 mm. Zmíněný druh manipulačních jednotek není tak hojně využíván jako KLT přepravky, ale i tak patří mezi klíčové manipulační jednotky společnosti Škoda. Tento druh manipulačních jednotek se používá na těžší materiál, který často bývá i hrubšího charakteru. GTL palety se používají v celém závodě, ale nejčastěji se využívají v hale M12, kde se nachází svařovna, a právě tyto GLT palety se používají na těžké plechové díly, svařence apod.



Obrázek 18 Paleta GLT (Škoda Auto, 2021a)

2.5 Odvolávkové systémy

Tento oddíl je zpracován na základě informací, které byly získány při rozhovoru se zaměstnancem B a na základě vlastního pozorování autora. V této části práce jsou uvedeny způsoby odvolávání materiálu mezi výrobní linkou a sklady logistiky v mladoboleslavském závodě společnosti Škoda. Odvolávkové systémy budou blíže představeny v následujících pododdílech.

2.5.1 BMA

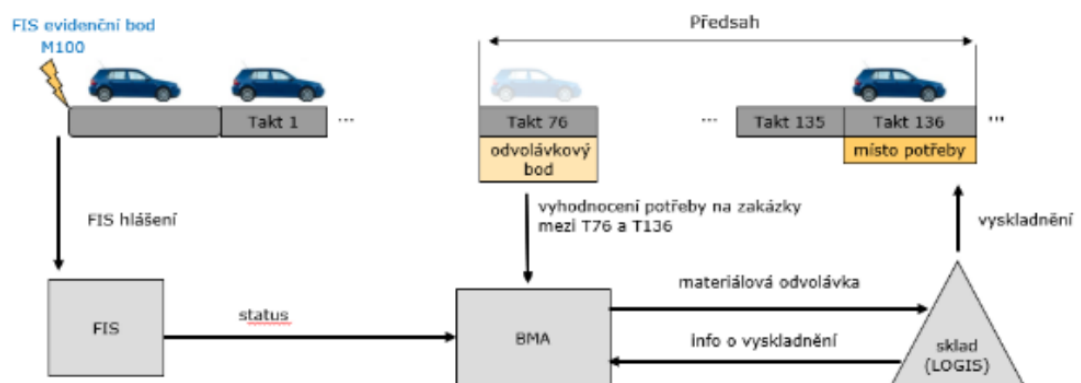
Jedná se o automatický odvolávkový systém. Tento odvolávkový systém byl vyvinut v kmenové společnosti Volkswagen v Německu. Název je z německého Bedarfsorientierter Materialabruf a lze ho přeložit jako odvolání materiálu orientovaného na poptávku. Princip systému BMA vychází z matematické nerovnice, ze které je vypočítané potřebné množství. Systém dále čerpá z dalších výrobních systémů, jako FIS a CarRFID. Tyto systémy identifikují vůz ve výrobním toku. Podle toho systém BMA vypočítá potřebné množství, které je potřeba na výrobní linku dodat. Neméně důležitý je pro systém BMA i následující vzorec (1).

$$\textit{stav} + \textit{objednáno} < \textit{potřeba} + \textit{rezerva} \quad (1)$$

Kde „stav“ značí aktuální množství materiálu na místě potřeby. „Objednáno“ nám dává informaci o množství materiálu, které je odvoláno. Pojem „potřeba“ označuje počet materiálu, který jsou potřeba k pokrytí zakázek, které se nalézají mezi místem odvolávkovým bodem a místem spotřeby. Poslední pojem, který se na nerovnici nachází úplně vpravo, tedy pojem „rezerva“ určuje počet materiálu, který je do rezervy, tzv. navíc a který lze použít, pokud by se dodávka zpozdila nebo dorazilo špatné množství. Pomocí této veličiny je možné nastavovat

rychlost vytváření odvolávek. Množství na levé straně nerovnice by nikdy neměl klesnout a ani by se neměl srovnat s množstvím na pravé straně. Kdyby k tomuto stavu došlo, mohlo by se stát, že by na výrobní lince došel materiál. Právě o to se stará systém BMA, který kontroluje stav materiálu a v závislosti na stavu odvolává další materiál.

Systém BMA má pod sebou podpůrný systém FIS, který systému BMA podává hlášení o vozech postupujících výrobou. Na obrázku číslo 19 je vidět evidenční bod M100 systému FIS, kde probíhá identifikace vozu. Pojem „předsah“ nám určuje dobu, která je nezbytná k zabezpečení materiálu. V této době je zahrnuta odvolávka, vychystání a dopravení materiálu k výrobní lince. Obrázek 19 dále také zobrazuje „předsah“ na taktu 76, kde je odvolávkový bod a na taktu 136, kde je místo potřeby. Tudíž, když se vůz dostane na takt 76 pobíhá proces odvolání materiálu, který bude potřeba na taktu 136. Systém BMA tuto odvolávku zaznamená a data zaznamená do rovnice. V rovnici se aktualizuje stav veličin stav, potřeba a rezerva a v případě splnění nerovnosti dochází k vytvoření automatické odvolávky. Odvolávku přijme systém LOGIS, který po vyskladnění materiálu tuto skutečnost oznámí systému BMA, který opět aktualizuje stav rovnice.



Obrázek 19 Systém BMA (Škoda Auto, 2021a)

2.5.2 Andon

Jedná se o logistický systém, jehož úkolem je zajištění zásob pro výrobní linku. Tento systém v sobě uchovává informace o potřebách výrobní linky. Systém se využívá pro díly, které nelze vložit do odvolávkového systému BMA. Tento systém odvolává na základně fyzického impulzu, který jde následně elektronickou cestou do nadřazených systémů, které na základě této informace začnou zboží vyskladňovat ze skladu. Andon vznikl na zakázku, přesně podle

požadavků společnosti Škoda. Od svého spuštění prošel systém již mnoha změnami a bylo použito již mnoho aktualizací, které ho reorganizovali do současné podoby. Systém Andon je jeden ze způsobu použití systému kanban, čehož je docíleno pomocí digitálního rozšíření.

Systém Andon se dále dělí na dva systémy, a to podle použitých modulů. Jeden modul je SSW, který zaznamenává odvolávání pomocí malých KLT přepravek. Druhý modul je AWB, který se stará o materiál přepravovaný pomocí GLT palet nebo robotických věží.

2.5.3 Modul SSW

Modul SSW, který je pod Andonem 5 zajišťuje odvolávání materiálů, které jsou na montážní linku dopraveny v KLT přepravek. Zde se používají speciální zátěžové senzory, které jsou ukázány na obrázku 20. Senzory jsou umístěny na skluzovém regálu. Jak jsou různorodé regály, tak i SSW senzory lze umísťovat různě. Někde to může být pod druhou přepravku, někde zase pod čtvrtou, záleží na množství určitého dílu v přepravce a také podle toho, jak se díly rychle spotřebovávají. Zmíněné módy fungují bezdrátově, díky čemuž ihned po odebrání určitého množství systém automaticky posílá tuto informaci do automatického skladu malých dílů (dále jen AKL sklad). Tento automatický sklad pojme až 71500 kusů KLT přepravek. Rychlost vychystávání tohoto skladu se pohybuje kolem 580KLT přepravek za hodinu. AKL sklad je centrální sklad na KLT přepravky a zásobuje haly M1, M12, M13, což ho řadí k nejdůležitějším článkům automatického zásobovacího procesu.



Obrázek 20 Zátěžový SAS senzor (Škoda Auto, 2021a)

2.5.4 Modul AWB

Modul AWB, který je jako druhý modul pod Andonem 5. Pomocí tohoto modulu se odvolává materiál, který je umístěný ve velkých GLT paletách a robotických věžích. Po přechodu na jednotný systém se pozměnila podoba odvolávacích tlačítek. Dnes AWB tlačítko funguje již zcela bezdrátově, k čemuž mohlo dojít po sjednocení systému a vyvinutí bezdrátového tlačítka, které je uvedeno na obrázku 21. Dřív byly všechny součásti spojené kabely a celá hala měla vlastní síť kabeláže ke každému materiálu u výrobní linky. Bezdrátová tlačítka AWB fungují na stejném principu jako zátěžové SAS senzory pro KLT přepravky. Díky bezdrátovému tlačítku je usnadněno začlenění nových dílů do výroby a také mohly být zrušeny kabelové sítě po hale. Původně složitý proces je dnes díky absenci kabelové sítě a použití bezdrátové technologie velice jednoduchý. Díky tomu že tlačítko funguje bezdrátově je možné ho zavěsit ze stropu takřka kamkoliv. Bezdrátová tlačítka AWB a zátěžové senzory SAS komunikují přes koncentrátory a systém je rozpoznává podle druhu materiálu.



Obrázek 21 Bezdrátové AWB tlačítko (Škoda Auto, 2021a)

2.6 Regály

Tento oddíl byl zpracován na základě informací, které byly získány při rozhovoru se zaměstnancem C. V závodě Mladá Boleslav se používá několik druhů regálů. Každý regál musí obsahovat regálový list viz obrázek 22. V hale M13 se používá cca 470 KLT regálů, na kterých je cca 6 024 ks regálových štítků. Pro každý materiál je regálový štítek jak ze strany zásobování, tak ze strany zaměstnance montáže. Každý takový regálový list obsahuje tyto informace:

- adresa regálu,
- číslo dílu,
- název dílu,

- pozice,
- typ přepravního prostředku, ve kterém je díl uložen.

Regál		S4 - SV.005.1	
		Adresa	
Pozice	Číslo dílu		Název dílu
	H	M U I FKZ	
1.	658 817 449		DRZAK 003147
2.	658 817 450		DRZAK 003147
3.	N 904 792 03		NYTOVACI MATICE 003147
4.	N 908 173 02		MATICE NYTOVANA 004147
5.	WHT 000 868		Čep k přivaření M6 kostřící 003147

Datum a čas tisku: 25.5.2021 13:09 LIST 1 / 1

Obrázek 22 Regálový list – Kanban (Škoda Auto, 2021a)

Pod každou pozicí v regále musí být umístěný regálový štítek. Tento regálový štítek informuje o materiálu, na dané pozici. Příklad regálového štítku je na obrázku 23.

5QE 801 251 H PRAH	A8077	5QE 801 251 H PRAH	A8077
5QE 801 252 H PRAH	A8078	5QE 801 252 H PRAH	A8078
5Q0 861 374 C ÚHELNIK UPEVNŮVACÍ	A8084	5Q0 861 374 C ÚHELNIK UPEVNŮVACÍ	A8084

Obrázek 23 Regálové štítky – Kanban (Škoda Auto, 2021a)

2.6.1 Regály na přepravky KLT

Jak již bylo zmíněno, materiál v KLT přeprávkách je u výrobní linky uložen ve speciálních regálech. Tyto regály jsou zešíkmeny, aby se přepravky automaticky posouvaly

k obsluze. Tyto skluzy obsahují SAS senzor, který identifikuje počet KLT přepravků v každé pozici. Příklad tohoto regálu je uveden na obrázku 24.



Obrázek 24 Regál ze strany zásobování a detail na regálové štítky (autor)

Pokud tedy provádí zaměstnanec zavážení materiálu na výrobní linku, nejdříve využije regálového listu, podle kterého zjistí, jaký materiál do tohoto regálu patří a následně využije regálových štítků, podle kterých umístí materiál v KLT přepravkách do regálu.

2.7 KANBAN (program)

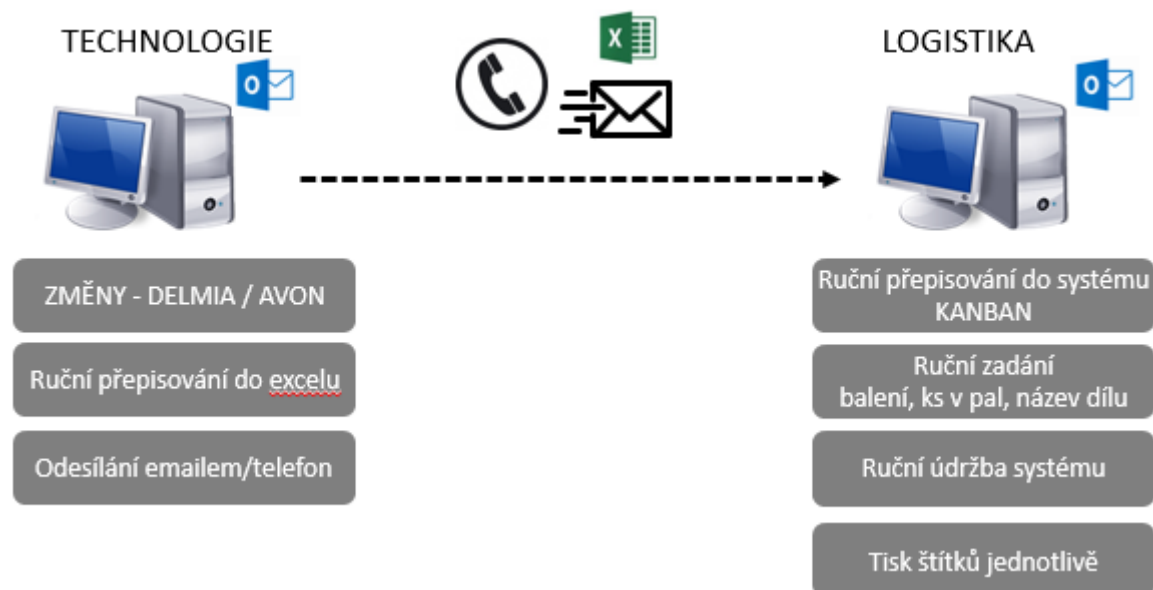
Tento oddíl je zpracován na základě informací, které byly získány při rozhovoru se zaměstnancem D. Nejprve je namístě rozlišit pojmy Kanban (program) a kanban (systém). Kanban (program) bude vysvětlen v následujících odstavcích, ale pro rozlišení je vhodné uvést, že se jedná o program, kde jsou zaznamenány všechny díly používané ve výrobě a také se pomocí tohoto programu tiskou regálové listy a štítky. Jak již bylo v teoretické části vysvětleno, systém kanban se používá ve výrobě při odvolávání pomocí kanban karet, tento systém se v hale M13 již nepoužívá, ale podstata systému kanban tu stále je, jen se neodvolává pomocí kanban karet, ale pomocí moderních systémů BMA a Andon.

Kanban je naprogramován v databázovém programovacím prostředí Visual FoxPro 3.0, 1997 a autorem je pan Ing. Jiří Cejnar, který již ve společnosti Škoda nepůsobí. Zmíněný program funguje již přes dvacet let. Při svém vzniku byl velmi nadčasový. Informační oddělení Škoda nedokáže garantovat bezproblémový chod tohoto programu, který byl naprogramován ve zmíněné verzi programovacího prostředí.

Tento program se nestará pouze o tisk, ale i o správu všech používaných dílů na výrobní lince v hale M13. Každý díl, který je zde používán, musí být v seznamu v programu Kanban. Právě zde se objevuje největší slabina tohoto programu a tou je nespolečná spolupráce s nadřazeným softwarem, ze kterého by mohl program Kanban data stahovat. Konkrétně se jedná o systém Delmia, Avon a Lison. Právě aktualizace a změny jsou kvůli nepropojenosti programů velmi časově náročné. Následné odvolávání materiálu probíhá pomocí systémů BMA a Andon.

Změny dílů, který se na montážní lince využívají víceméně ve třech situacích. Na montážní lince se začíná vyrábět nový model vozidla, a tak jsou zde všechny díly nové. Druhá možnost je, že byla u auta byla provedena modernizace, tzv. facelift, a proto je na autě řada nových dílů. Další možností je změna jednotek dílů, které byly zmodernizovány. Tyto modernizace jsou vyvolány například na základě dat z autorizovaných servisů, ve kterých se vedou statistiky, jakou mají jaké díly životnost a na základě těchto statistik se díly inovují, aby byly více odolné.

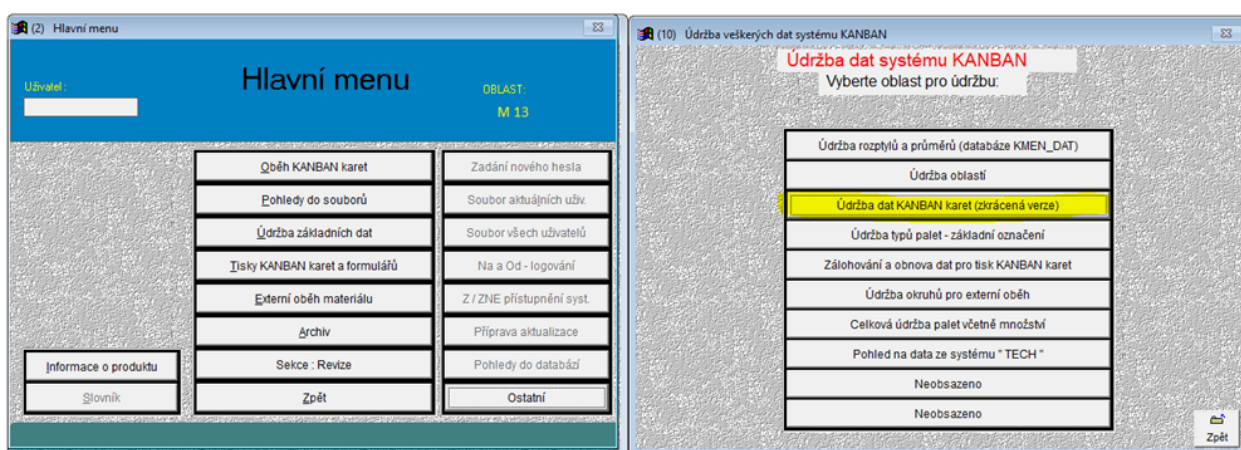
Jak již bylo zmíněno, linka je rozdělena na několik úseků a každý úsek má svého technologa. Právě zaměstnanec technologie musí každou změnu dílů oznámit zaměstnanci výrobní logistiky. Zaměstnanec pracující v oblasti výrobní logistiky, který se stará o správu dílů v programu Kanban, je o změně dílů informován od zaměstnance technologie nejčastěji prostřednictvím e-mailu nebo ve výjimečných případech telefonicky. V e-mailu vždy obdrží soubor typu excel. Následně musí zaměstnanec logistiky informace ze souboru typu excel doplnit o další dohledané informace o dílu (například: balení, počet kusů v paletě, název dílu) a všechna tato data vložit do programu Kanban. Při přepisu informací o dílech je vysoká pravděpodobnost, že zaměstnanec udělá chybu, protože musí přepsat cca 17 údajů. Tato chybovost však není evidovaná. Tyto skutečnosti graficky znázorňuje obrázek 25, na kterém lze vidět komunikaci mezi technologií a logistikou s výpisem činností, které musí zaměstnanci vykonat.



Obrázek 25 Schéma procesu Kanban (Škoda Auto, 2021a)

2.7.1 Správa dílů v programu Kanban

V tomto pododdíle bude detailně popsána správa dílů v programu Kanban. Budou zde popsány nejpoužívanější úkony, které se v programu Kanban provádějí. Postupy budou popsány přesně tak, jak reálně postupuje zaměstnanec výrobní logistiky. Jak již bylo zmíněno, změny jsou vyvolány prostřednictvím e-mailové nebo telefonické komunikace mezi odděleními technologie a logistiky. Okna programu Kanban jsou znázorněna na obrázku 26.



Obrázek 26 Správa dílů v programu Kanban (Škoda Auto, 2021a)

Při správě seznamu dílů může dojít k třem hlavním situacím:

- přidání nově používaného dílu,
- změna používaného dílu,
- odstranění používaného dílu.

Výzva ke změně

Každou změnu dílů iniciuje zaměstnanec technologie.

Přidání nově používaného dílu

Pokud zaměstnanec logistiky dostane informaci o novém dílu, otevře si program Kanban, do kterého se přihlásí pomocí přihlašovacího jména a hesla. Po přihlášení následuje hlavní menu, ve kterém má zaměstnanec na výběr ze sedmi možností týkající se správy dílů. Následuje výběr možnosti „Údržba základní dat“, a poté „Údržba dat KANBAN (zkrácená verze)“. Zaměstnanec se zobrazí okno, kde jsou nepřístupné prázdné pole s informacemi o dílu a pole s názvem „Nový“, které se nachází vpravo dole. Po výběru pole „Nový“ se nepřístupná pole zpřístupní. Poté si zaměstnanec otevře soubor typu excel, ve kterém uvidí informace o dílu, který má do programu Kanban vložit. Následně doplní chybějící informace o dílu. Jedná se o informace jako je dodavatelské balení (Typ palety, Počet v autě, Poč. v paletě, Schránka a Počet karet), adresa skladu nebo typ výdeje. Občas musí také zaměstnanec v dalším softwaru, který se jmenuje TECHWEB, dohledat název dílu. V tomto softwaru může také dohledat tyto informace: Číslo dílu, Středisko a Název, pokud tyto informace od technologa neobdržel. V posledním kroku zaměstnanec vybere pole „Uložení“, pomocí kterého zadané údaje potvrdí a díl se uloží.

Změna používaného dílu

Když zaměstnanec potřebuje nějaký díl změnit postupuje podobně jako při přidání nového dílu, jen s tím rozdílem, že nevybere možnost „Nový“, ale pomocí vyhledávače si stávající díl najde, následně upraví a poté změnu uloží.

Odstranění používaného dílu

Při odstranění dílu, který je již v systému zaveden, postupuje zaměstnanec stejně jako při přidávání nového dílu, jen v menu „Údržba dat KANBAN (zkrácená verze)“ zvolí možnost „Pohled“, kde se zobrazí seznam s díly v systému. Zde zaměstnanec díl v seznamu vyhledá, označí a následně odstraní pomocí možnosti „Rušení“. Odstranění není nikterak složité, ale nejde díly odstraňovat hromadně, proto když skončí produkce určitého vozu je nutné manuálně smazat několik set dílů. U starších typů modelu Octavia to bylo cca 600–800 dílů.

Jak bylo v oddíle 2.8 naznačeno, každý regál musí obsahovat regálový list a regálové štítky s informacemi o materiálu, který je v regálech umístěný. Pro tisk regálových listů a regálových štítků slouží program Kanban také.

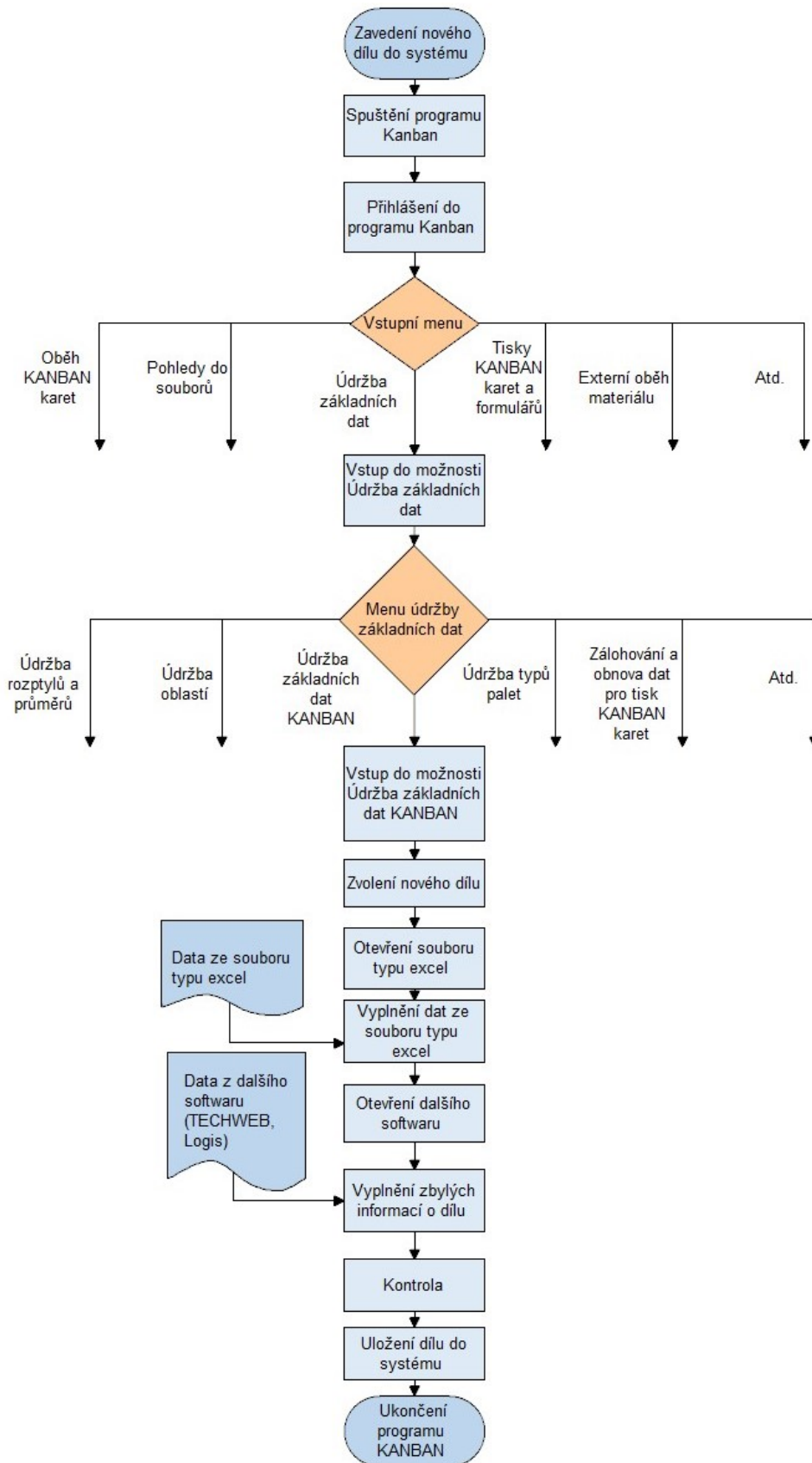
Tisk regálových listů a štítků probíhá následovně

Po spuštění programu a přihlášení se zaměstnanec ocitne v hlavním menu. Zde zaměstnanec zvolí možnost „Tisky KANBAN karet a formulářů“, po které se objeví tiskové menu, ve kterém program zaměstnance ke zvolení tiskového výstupu, ve kterém má zaměstnanec

mnoho možností. Zaměstnanec musí následně rozhodnout, zda chce tisknout regálový list nebo regálový štítek a na základě svého rozhodnutí vybere příslušnou možnost. Následně pomocí několika polí vyhledá příslušný list nebo štítek a provede tisk.

Kanban diagram

V tomto odstavci je znázorněn diagram činností, které musí obsluha při zavádění nového dílu vykonat. Diagram je znázorněn na obrázku 27.



Obrázek 27 Diagram přidání nového dílu v programu Kanban (autor)

Při popisu správy dílů v programu Kanban nebyl uveden čas jednotlivých aktivit, nicméně zaměstnanci uvedli průměrný čas změny jednoho dílu na 10 minut. Na základě získaných dat z května 2021 bylo zjištěno, že zaměstnanec starající se o správu dílu v programu Kanban obdržel za tento měsíc 54 e-mailů se soubory typu excel, ve kterých bylo celkem 324 dílů, které vyžadovaly nějaký úkon. Pokud se pronásobí počet dílů s průměrným časem, vyjde výsledek 3240 minut, což je celkem 7,2 dne při 7,5hodinové denní směně. Tyto data jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 Správa v programu Kanban

Kanban	květen
Počet e-mailů	54
Počet dílů	324
Průměrný čas na změnu (minuty)	10,0
Čas celkem (minuty)	3 240,0
Čas celkem (hodiny)	54,0
Dny celkem (při pracovní době 7,5h/den)	7,2

Zdroj: autor, Škoda Auto 2021a

2.7.2 SWOT analýza kanban

Vypracovaná SWOT analýza, která identifikuje silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby programu Kanban je znázorněna v tabulce 2. Tato analýza vznikla na základě brainstormingu provedeného ve společnosti. společně se zaměstnanci z nadřízených pozic i řadovými zaměstnanci, kteří s programem pracují.

Tabulka 2 SWOT analýza programu Kanban

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> • Zavedenost • Funkčnost • Řešení Škoda (nezávislost na koncernu Volkswagen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Časová náročnost • Nekompatibilita softwaru • Ruční údržba dat • Nekomfortní a neekologický tisk • Grafika (nepřehlednost, neintuitivní) • Nákladná aktualizace softwaru • Lokální instalace
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
<ul style="list-style-type: none"> • Aktualizace programu • Windows podporuje jazyk FoxPro 	<ul style="list-style-type: none"> • Ztráta podpory soudržného softwaru • Příchod nových pracovníků

Zdroj: autor

Z provedené analýzy vyplývá, že převažují slabé stránky na silnými a stejně tak je to u hrozeb, které převyšují nad příležitostmi. V následujících odstavcích jsou vypsány jednotlivé body analýzy s jejich popisem.

Silné stránky

Mezi silné stránky programu Kanban určitě patří zavedenost. Jelikož tento program ve společnosti funguje již řadu let, jsou na něj zaměstnanci zvyklí a ovládání programu je každodenní rutina. Další bod patřící do skupiny silných stránek je funkčnost, což dokazuje celá řada let, po které program funguje. Jako poslední bod je zde řešení Škoda. Program Kanban vznikl jako vlastní produkt společnosti Škoda, jedná se tedy o naprosto nezávislý program na koncernu Volkswagen, což nebývá v posledních letech běžné.

Slabé stránky

Slabých stránek má tato SWOT analýza nejvíce. První bod je časová náročnost. Tento bod vznikl naprosto logicky, na základě analýzy programu Kanban, když bylo zjištěno, kolik úkonů musí zaměstnanec provést například při zadávání nového dílu do systému. Další bod se týká nekompatibility s dalším používaným softwarem. Jelikož byl program vyvinutý již před mnoha lety a na jiné programové platformě která s dalším softwarem používaným ve společnosti nespolupracuje. Konkrétně se to týká aplikace TECHWEB a programu Logis. Na což navazuje další bod, který se týká ručního zadávání dat. Tento bod byl detailně probrán v pododdíle 2.7.1. Bod nesoucí název Nekomfortní a neekologický tisk upozorňuje na náročnost tisku, kdy se musí regálové listy a štítky tisknout pro každý regál zvlášť. S tím souvisí i ekologie, když při tisku štítků, které jsou na obrázku číslo 27 dojde k nevyužití více jak poloviny papíru. Dále pokud by se společnost rozhodla program Kanban aktualizovat, nejspíše by se setkala s problémem vysokých nákladů. Posledním bodem, který patří mezi slabé stránky je bod nazvaný „lokální

instalace“. Když by chtěl zaměstnanec spravovat díly na novém zařízení v síti, je nutná instalace programu.

Příležitosti

Jak již bylo zmíněno, ve SWOT analýze převažují slabé stránky a hrozby. Mezi možné příležitost patří možnost aktualizace stávajícího programu. Jako další je vhodné zmínit fakt, že databázové programovací prostředí Visual FoxPro v nejnovější verzi 9.0 je kompatibilní s nejnovějšími verzemi operačního systému Windows.

Hrozby

Mezi největší hrozby programu Kanban patří ztráta podpory soudržného softwaru. Informační oddělení společnosti Škoda zaručit bezproblémový chod programu. Dále je zde hrozba, která souvisí s příchodem nových zaměstnanců. Jelikož je program Kanban složitý na ovládání, je zde dlouhá doba na zaučení nových zaměstnanců.

2.8 Shrnutí kapitoly

Analýza provedená ve společnosti Škoda, která byla popsána v této kapitole, čerpala ze zkušeností zaměstnanců a autorových poznatků, které autor získal při osobních návštěvách v závodě. Autorovi byly velmi přínosné zkušenosti zaměstnanců, kteří se o ně neváhali podělit. V několika prvních oddílech druhé kapitoly byla popsána historie, zaměření a popis společnosti. Následně zde byla popsána témata zabývající se manipulační technikou a manipulačními jednotkami, které bezprostředně souvisejí s odvoláváním materiálu. Dále byly popsány odvolávkové systémy BMA a Andon, které stejně jako manipulační technika a manipulační jednotky fungují spolehlivě. Toto se již netýkalo další části, ve které byl představen program Kanban. U tohoto programu bylo nalezeno značné množství potíží či nedostatků, jak nakonec vyšlo z realizované analýzy (viz SWOT analýza). Vzhledem k SWOT analýze byly navrženy návrhy nových řešení, které budou představeny v následující kapitole.

3 NÁVRH ZMĚNY ODVOLÁVKOVÉ TĚCHNOLOGIE VE SPOLEČNOSTI ŠKODA AUTO A.S.

Ve druhé kapitole této práce, byla analyzována problematika odvolávání materiálu výrobní linkou ve společnosti Škoda. Z této analýzy vyplynuly jisté problémy a nedostatky týkající se programu Kanban, se kterými se pracovníci při své práci potýkají. Proto je v této kapitole popsáno několik návrhů na změny, které by tyto nalezené problémy a nedostatky alespoň z části zredukovaly, či zcela odstranily. Tyto návrhy byly vytvořeny díky zkušenostem z jiných výrobních hal a závodů, ve kterých se s podobnou problematikou také potýkali a ve kterých se byl autor osobně podívat.

Tyto problémy a nedostatky se netýkaly problematiky manipulační techniky, manipulačních jednotek ani regálů, které byly ve druhé kapitole analyzovány. Z důvodu bezproblémového fungování nebyly při analýze nalezeny žádné nedostatky a z tohoto důvodu nebylo potřeba pro tuto problematiku navrhnout žádné návrhy opatření.

3.1 Návrh Placpartu

Na základě analytické části a na základě vyhotovené SWOT analýzy byl mezi návrhy nových opatření zařazen software Placpart. Placpart by mohl nahradit stávající software na správu aktuálně používaných dílů, kterým je program Kanban. Tento program se na základě provedené analýzy ukázal jako nedostatečný. Mezi slabé stránky Kanbanu patří tyto body:

- časová náročnost,
- nekompatibilita softwaru,
- ruční údržba dat,
- nekomfortní a neekologický tisk,
- grafika (nepřehlednost, neintuitivnost),
- bezpečnostní riziko.

Placpart se již používá v jiném závodě společnosti Škoda, a to konkrétně ve výrobním závodě v Kvasínách, kde se používá již delší dobu, ale v trochu jiné formě, než je plánováno v Mladé Boleslavi. Autor se byl na tuto technologii ve Kvasínách osobně podívat. Nejedná o software od společnosti Škoda, jako tomu bylo u programu Kanban, ale Placpart spadá pod Volkswagen. V Kvasínách se používá program Placpart a v Mladé Boleslavi by bylo možné tento program aktualizovat na aplikaci, čímž by se zjednodušilo zavádění a také je zde plánováno propojení s nadřazeným softwarem. Pokud by se jednalo o aplikaci, odpadla by instalace a zaměstnanci by se do Placpartu mohli přihlásit přes internetový prohlížeč. Další výhodou by

byla aktualizace, díky které by tento software spolupracoval s nadřazenými systémy, ze kterých by automaticky stahoval data. Čímž by se zamezilo vzniku chyb při přepisu údajů o dílu.

Popis softwaru Placpart

Placpart by se používal pro správu aktuálně používaných dílů ve výrobě. Také by v sobě zaznamenával všechny díly používané na výrobní lince. Zaměstnanci by viděli aktuálně používané díly a mohli by dle potřeby přidávat nové díly, odstraňovat stávající, popřípadě aktualizovat stávající díly. Všechny zmíněné úkony by byly prováděny v uživatelsky přívětivém prostředí. K tomu by velkou měrou přispěla možnost snadného vyhledávání dílů a také možnost jejich hromadného mazání. Odstranění stávajícího dílu by ale již bylo ošetřeno při stahování dat o dílu z nadřazeného softwaru, kdy by si Placpart stáhl i informaci o platnosti dílu a po vypršení platnosti dílu by sám Placpart díl odstranil.

V následujícím odstavci bude popsán ukázkový příklad vizualizace a základní funkce softwaru Placpart, jehož návrh je ukázán na obrázku 28.

Poř.	Stř.	Úložiště	Hnízdo	Číslo dílu	Alt.	Název dílu	Dod.	Typ výrobce	J. BDO	BN	Balení	Plati od	Okruh	Převod	Tisk	Tvůr	Sekv.	Nick
1.	V13	R.810.A		AMV 181 650 PO 001		DOPRAVA BEZKONTAKTU 5403	21	ANDON	V13UR810A	0002SCH (4280)	08.01.2021		T			SE3		
2.	V13	Q.711.P		500 412 117		SOULE BLOKOVACI	54/73	SSW	V13UQT711P	006280	11.02.2021		T			50A, SE3	5504	05
3.	V13	Q.711.P		500 412 117 A		SOULE BLOKOVACI	62	SSW	V13UQT711P	006280	11.02.2021		T			50A, SE3	5504	06
4.	V13	Q.711.L		500 412 117 A		SOULE BLOKOVACI	62	SSW	V13UQT711L	006280	11.02.2021		T			50A, SE3	5504	06
5.	V13	Q.711.L		500 412 117		SOULE BLOKOVACI	54/73	SSW	V13UQT711L	006280	11.02.2021		T			50A, SE3	5504	05
6.	V13	Q.705		565 853 405 A		SOULE OCHRANNA	21	ANDON	V13UQT7050	0007PAL	03.05.2021		T			50A, SE3		
7.	V13	Q.705		565 853 405 P		SOULE OCHRANNA	21	ANDON	V13UQT7050	0007PAL	21.12.2020		T			50A, SE3		
8.	V13	Q.705.0		565 853 405 B		SOULE OCHRANNA	13	ANDON	V13UQT7050	00095SCH (4280)	23.03.2021		T			50A		
9.	V13	Q.705.0		565 853 405		SOULE OCHRANNA	21	ANDON	V13UQT7050	00045SCH (4280)	03.05.2021		T			50A, SE3		
10.	V13	Q.705.0		565 853 405 C		SOULE OCHRANNA	21	ANDON	V13UQT7050	00045SCH (4280)	18.06.2020		T			SE3		
11.	V13	Q.705.0		565 853 405 D		SOULE OCHRANNA	21	ANDON	V13UQT7050	00045SCH (4280)	21.12.2020		T			50A, SE3		
12.	V13	Q.705		565 853 405 N		SOULE OCHRANNA	21	ANDON	V13UQT7050	0007PAL	18.06.2020		T			SE3		
13.	V13	Q.703		565 853 405 N		SOULE OCHRANNA	21	ANDON	V13UQT7030	0007PAL	08.01.2021		T			50A		
14.	V13	Q.701.A		530 853 405 G		SOULE OCHRANNA	13/12	SSW	V13UQT701A	004147	06.04.2021		T			50A		
15.	V13	Q.701.A		510 868 395 A		SOULE OCHRANNA / VESTIVA D...	13/12	SSW	V13UQT701A	004147	03.05.2021		T			SE3		
16.	V13	Q.701.A		860 837 393 C		OCHRANA HRAN	13/12	SSW	V13UQT701A	006147	03.05.2021		T			50A, SE3		
17.	V13	Q.650.A		51A 857 717 6PS		KRUT	62	SSW	V13UQT650A	006280	19.11.2020		T			50A		
18.	V13	Q.650.A		51C 857 519 4PK		KRUT	62	SSW	V13UQT650A	006280	10.02.2021		T			50A		
19.	V13	Q.650.A		51B 857 519 4PK		KRUT	62	SSW	V13UQT650A	006280	19.11.2020		T			50A		
20.	V13	M.605.A		6Y0 827 339 A		KRUT	62	BMA	V13UHT605A	006147	03.05.2021		T			SE3		
21.	V13	M.605.A		3C9 827 339 9B9		KRUT	62	BMA	V13UHT605A	006280	03.05.2021		T			SE3		
22.	V13	H.115.A		N 104 534 04		HL-SD-FLAKOFF-SEB	62	BMA	V13UHT115A	003147	25.03.2021		T			50A, SE3		
23.	V13	H.115.A		N 909 936 02		HL-SD-KOMBI-SEB	62	BMA	V13UHT115A	003147	03.05.2021		T			SE3		
24.	V13	H.115.A		53A 827 249 B		DOPRAVA STAVITELNY	62	BMA	V13UHT115A	6280	25.03.2021		T			50A, SE3		
25.	V13	H.115.A		5E9 827 499 B		DOPRAVA STAVITELNY	62	BMA	V13UHT115A	004280	03.05.2021		T			SE3		

Obrázek 28 Vizualizace softwaru Placpart (Škoda Auto, 2021a)

Na obrázku je zobrazen seznam dílů, které jsou v systému zahrnuty. Levý sloupec zobrazuje pořadí, je zde k vidění 25 dílů z celkového počtu 4460. Celkový počet dílů je uveden tučným písmem ve spodní liště vedle údaje o počtu stran, kterých je celkem 179. Dále na spodní liště si zaměstnanec může zvolit na jaké straně se chce nacházet a mezi jednotlivými stranami může listovat. Poslední volbou zobrazení na spodní liště je počet položek zobrazených na stránce. Vedle sloupce pořadí je dále sloupec udávající středisko, na kterém je jaký díl aktuálně používán. Další sloupec zaměstnanec informuje o tom, v jakém skladu jsou tyto díly uskladněny. Následující důležitý sloupec je sloupec s názvem „Číslo dílu“, který zaměstnanci

poskytne informaci o čísle, pod kterým je díl zavedený v systému. Dalším důležitým sloupcem je ten, ve kterém zaměstnanec vidí název dílu. Oddíl 2.5 se zabýval odvolávkovými systémy, a právě to, jakým odvolávkovým systémem je díl odvoláván, se zaměstnanec dozví také v Placpartu. Konkrétně ve sloupečku s názvem „Typ výdeje“.

Odstranění dílu může probíhat manuálně nebo automaticky po vypršení platnosti dílu, a právě platnost se zde dá jednoduše dohledat. Následující důležitý sloupec je sloupec s názvem „Původ“, který zaměstnance informuje o tom, odkud díl pochází. Například „T“ označuje oddělení technologie, ze kterého díl pochází. Následný sloupec s možností zaškrtnutí dílu dává zaměstnanci možnost zvolit si libovolné množství dílů, které chce vytisknout.

Shrnutí výhod softwaru Placpart:

- automatické stahování dat z nadřazeného softwaru,
- automatické mazání dat,
- jednodušší a ekologičtější tisk,
- uživatelsky přívětivější prostředí.

Hlavní výhodou Placpartu je automatické stahování dat z nadřazených softwarů, které probíhá každou noc okolo jedné hodiny. Právě automatické stahování dat ušetří zaměstnancům čas, protože zaměstnancům odpadají úkony popsané v pododdíle 2.7.1, kde bylo popsáno zadávání nového dílu. Ve zmíněném pododdíle je i přiložený diagram, ve kterém jsou úkony znázorněny krok po kroku. Výsledkem automatického stahování je i to, že zaměstnanci mají každý den aktuální seznam používaných dílů. Placpart přijímá informace o dílech i s časovým rozpětím, ve kterém je plánováno díl používat a po uplynutí této doby dochází k automatickému odstranění dílu. Toto je velice užitečné při ukončení výroby konkrétního modelu. Protože odpadá mazání několika stovek dílů.

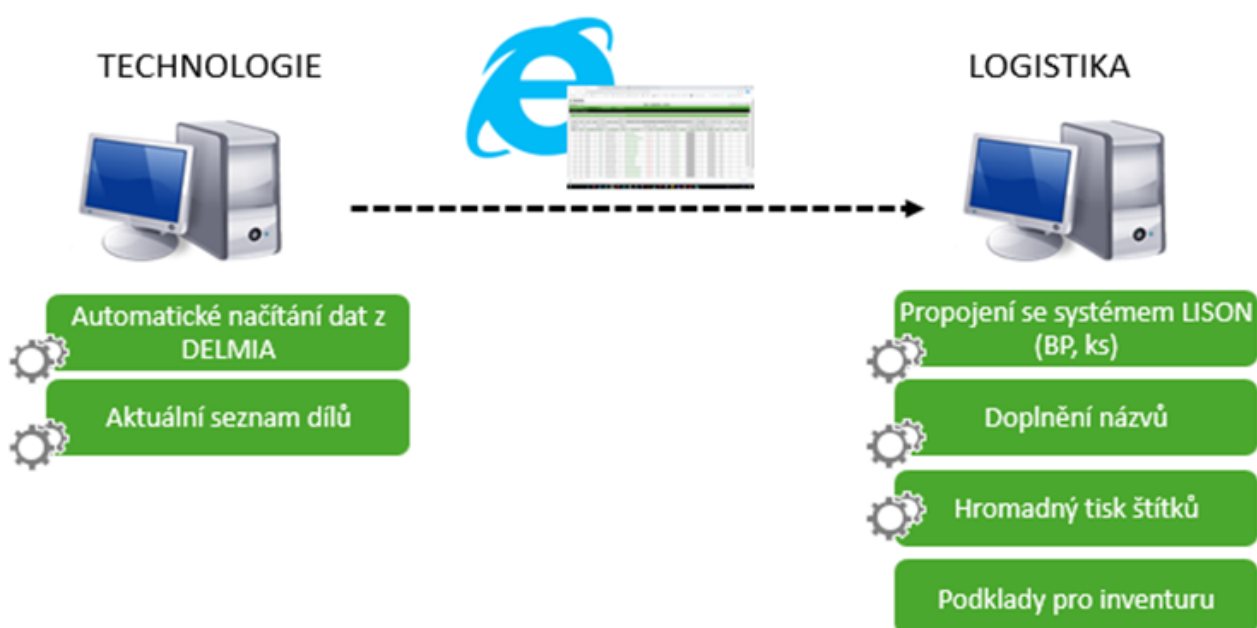
Jednodušší a ekologičtější tisk se týká tisku regálových listů a regálových štítků. Tisk je v aplikaci Placpart nejen mnohem jednodušší a rychlejší, ale regálové štítky lze tisknout pro více regálů zároveň. Díky tomuto se využije mnohem více papíru, který u programu Kanban zůstává často nevyužitý.

Mezi další výhody lze zařadit také uživatelsky přívětivé prostředí, kdy si zaměstnanec může otevřít okno přes celou obrazovku. Toto u Kanbanu nebylo možné, protože při zvětšení se akorát rozšířili okraje.

Pokud by při zavádění proběhla i zmíněná inovace z programu na webovou aplikaci, tak by Placpart fungoval pomocí prohlížeče, tudíž by nebyla potřeba žádná instalace. To by znamenalo, že do aplikace by bylo možné se přihlásit takřka z jakéhokoliv počítače v síti.

Na obrázku 29 lze názorně vidět možné zautomatizování správy dílů. Tento obrázek navazuje na obrázek číslo 24, na kterém byla znázorněna emailová a telefonická komunikace se soubory typu excel, a také úkony, které bylo nutné provádět zaměstnanci ručně. Tyto úkony by zavedením Placpartu odpadly a byly zautomatizovány.

Případné zavedení tohoto softwaru a jeho funkčnost by mohla vést k možnosti rozšíření tohoto softwaru do celé společnosti Škoda. Toto zavedení by následně mohlo společnosti ušetřit spoustu starostí s problematikou správy dílů.



Obrázek 29 Schéma procesu Placpart (Škoda Auto, 2021a)

3.1.1 Vizualizace regálových listů a štítků

Placpart také nabízí novou vizualizaci tisku, kde je mírně pozměněné umístění názvu, čísla dílu a pozice na které je díl umístěn. Tato vizualizace je znázorněna na obrázku 30. Na vizualizaci v Placpartu vyniká číslo dílu, které je zde tučným písmem. Tučné písmo se u čísla dílu využívá především kvůli zaměstnancům provádějícím zásobování regálů, protože tento údaj je pro ně velmi důležitý pro správné uložení dílů do regálů.

Regál		M2 - P.461.1				
		Adresa				
Kód	Číslo dílu			Název dílu	Typ KLT	
	X	H	U			Z PKZ
21	6R0	122	447	AQ	HADICE CHLAZENI	6280
22	N	019	526	9	6-TI HRAN.SROUB S PLOCH.HL.	3147
23	N	019	530	7	6-TI HRAN.SROUB S PLOCH.HL.	3147
24	N	100	095	06	6-TI HRAN.SROUB KOMBI	3147
25	N	101	703	02	SROUB S PLOCHOU HLAVOU	3147
26	N	105	286	02	6-TI HRAN.SROUB S PLOCH.HL.	3147
27	N	906	484	02	6-TI HRAN.SROUB S PL.HL.KOMBI	3147
28	N	906	867	01	SPONA PASKOVA PRUZ	3147
29	N	906	869	01	SPONA PASKOVA PRUZ	3147
30	N	906	870	01	SPONA PASKOVA PRUZ	3147
31	N	906	872	01	SPONA PASKOVA PRUZ	4147
32	N	910	793	01	6-TI HRAN.SROUB S PLOCH.HL.	3147
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

Datum a čas tisku: 6.12.12 6:12

LIST 2F 2

3T5 864 987 A	C.061.2
6280 - TLUMENI	1
3T5 864 987 A	C.061.2
6280 - TLUMENI	1
N 023 003 13	E.711.1
3147 - 6-TI HRAN.SR.S PL.HL./MATIC.	
N 023 003 13	E.711.1
3147 - 6-TI HRAN.SR.S PL.HL./MATIC.	
N 903 471 03	A E.711.1
3147 - 6-TI HRAN. MATICE PLOCHA	
N 903 471 03	A E.711.1
3147 - 6-TI HRAN. MATICE PLOCHA	
N 905 115 05	A E.711.1
3147 - 6-TI HRAN.MATICE KOMBI	
N 905 115 05	A E.711.1
3147 - 6-TI HRAN.MATICE KOMBI	

Obrázek 30 Regálový list a regálové štítky – Placpart (Škoda Auto, 2021a)

Na základě zkušeností zaměstnanců byla sestavena tabulka 3. Tato tabulka vychází z tabulky číslo 1, kde byla zaznamenána správa systému pomocí programu Kanban. Zatímco v programu Kanban zaměstnancům trvala správa jednoho dílu v průměru 10 minut, v Placpartu by to měly být minuty 3. Tabulka tedy porovnává současný stav se stavem, kdyby zde byl zaveden Placpart. Úspora 7 minut na jednom dílu by při počtu 324 dílů ušetřila 37 hodin, což je při sedmi a půl hodinové směně více než 5 pracovních dní.

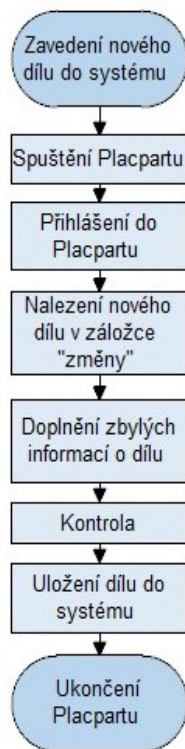
Tabulka 3 Srovnání Kanban Placpart

	KANBAN	Placpart	Úspora
Počet e-mailů	54	54	X
Počet dílů	324	324	X
Čas na díl (minuty)	10,00	3,00	7,00
Čas celkem (minuty)	3 240,00	972,00	2 268,00
Čas celkem (hodiny)	54,00	16,20	37,80
Dny celkem (při pracovní době 7,5h/den)	7,20	2,16	5,04

Zdroj: autor, Škoda Auto 2021a

Placpart diagram

V tomto odstavci je znázorněn diagram činností, které musí obsluha při zavádění nového dílu vykonat. Diagram je znázorněný na obrázku 31. V porovnání s diagramem na obrázku číslo 26 je zde vidět výrazné zjednodušení. Toto zjednodušení je docíleno propojením s nadřazeným softwarem a následným automatickým stahováním dat. Jak již bylo několikrát zmíněno Placpart spolupracuje s nadřazeným softwarem a každou noc probíhá automatické stahování dat. Toto stahování dat probíhá okolo jedné hodiny v noci. Díky tomu zaměstnanci nemusí data o dílu přepisovat ručně. Přitom odpadá i zdlouhavé spouštění dalšího softwaru.



Obrázek 31 Diagram přidání nového dílu v Placpartu (autor)

3.2 Návrh aktualizace Kanbanu

Další možností jak zaměstnancům zjednodušit a zároveň zefektivnit správu dílu by mohlo být zaktualizování stávajícího programu pro správu dílů. Realizace tohoto návrhu závisí na podpoře databázového programovacího prostředí, kterým je Visual FoxPro. Operační systém Windows toto databázové programovací prostředí podporuje. Pokud by měl potenciální vývojář k dispozici minimálně verzi 8.0 databázového programovacího prostředí, byla by jistota kompatibility s operačním systémem Windows 2000 a vyšší.

Na základě provedené SWOT analýzy bylo nalezeno několik slabých stránek a podle nich by měla být případná aktualizace provedena. Mezi největší problémy, a tudíž i fakta s největší důležitostí aktualizace, se řadí problémy spojené s uživatelským prostředím. Zřetel by měl být brán především na chybějící možnost zvětšení okna, neintuitivnost prostředí, nemožnost filtrování a také na další podobné problémy spojené s uživatelským prostředím. Dále by programu velice prospěla aktualizace, která by dokázala propojit program s nadřazenými systémy, načež by si tyto softwary dokázaly přesdílet potřebná data.

K tomuto návrhu se bohužel nepodařilo sehnat návrh finanční náročnosti a to především kvůli zamítavému postoji ve společnosti Škoda, ale dá se předpokládat, že by se jednalo

o nákladnější variantu oproti softwaru Placpart. Výhodou tohoto řešení by bylo řešení Škoda nezávislé na koncernu.

3.3 Návrh elektronického papíru

Jak již bylo zmíněno v pododdíle 2.6.1, na každém regále musí být umístěný regálový list a regálové štítky. V regále je umístěn určitý počet dílů a pod každým tímto umístěním je regálový štítek. Na viditelném místě na regálu je regálový list, ve kterém je seznam všech regálových štítků. Z toho vyplývá, že při každé změně dílu se mění určitý regálový štítek a také regálový list.

Kromě tisku, musí zaměstnanci každý regálový list a regálový štítek zalaminovat a následně vložit do regálu. U regálového listu stačí, když zaměstnanec papír velikosti A4 vytiskne a zalaminuje, ale při změně regálového štítku musí zaměstnanci kromě tisku regálové štítky rozstříhat a každý zvlášť zalaminovat.

Při tomto řešení dochází nejen k velké spotřebě papíru, ale i zaměstnanci mají s tiskem, vystřížením, laminováním a umístěním spoustu práce. Tuto práci by mohl zaměstnancům usnadnit elektronický papír neboli e-paper. Tento elektronický papír je znázorněn na obrázku 32.



Obrázek 32 Elektronický papír (Forfuture Electron Technology, 2021)

Navrhovaný elektronický papír se v dnešní době hojně využívá v supermarketech, konkrétně na regálech pod zbožím, kde se na nich zobrazuje cena, čárový kód a další informace. Právě takto by se mohl využít ve výrobě ve společnosti Škoda. Mezi hlavní výhody by patřilo ušetření práce zaměstnanců, kterým by elektronický papír ušetřil spoustu práce s tiskem, stříháním a následným laminováním. Namísto těchto úkonů by stačilo, kdyby zaměstnanci přepsali stávající údaje, které by byly na regálovém listu nebo štítku. Další velká výhoda by

spočívala v ušetřeném papíru. Krom papíru by došlo k ušetření i barvy do tiskárny. Instalace této technologie by spočívala ve výměně všech současných štítků za zmíněný elektronický papír. Napájení elektronického papíru lze řešit pomocí baterie nebo pomocí napájení ze sítě, které by bylo nutné zavést do regálů, což by mohl být problém. V hale M13 se nachází cca 470 regálů na KLT přepravky, na kterých je cca 6 024 štítků. U GLT palet se používá cca 2 866 štítků. Celkem se tedy jedná o cca 8 890 štítků. Výměna štítků v takovémto množství by byla finančně náročná. Tento nedostatek by mohl zmírnit fakt, že by se jednalo o jednorázovou investici, ze které by společnost profitovala řadu let. K tomuto návrhu se bohužel nepodařilo sehnat návrh finanční náročnosti.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se věnovala odvolávání materiálu výrobní linkou ve společnosti ŠKODA AUTO a.s., která se zabývá výrobou osobních automobilů.

Cílem práce bylo za pomoci analýzy současného stavu odvolávání materiálu najít a identifikovat problémy, které nastávají v souvislosti s odvoláváním materiálu. Na základě analýzy byly zjištěny vhodné návrhy a doporučení, které by mohly tyto nalezené problémy a nedostatky minimalizovat, či dokonce eliminovat. Celá práce byla rozdělena do tří hlavních kapitol, které se postupně věnovaly teoretickému vymezení problematiky odvolávání materiálu, analýze odvolávání ve společnosti a nakonec návrhům na zlepšení.

Procesy týkající se odvolávání materiálu jsou pro společnost velice důležité a z tohoto důvodu by měly společnosti těmto procesům věnovat dostatečnou energii a zájem. Špatné odvolávání materiálu může negativně ovlivnit výrobu. Plynulost těchto procesů je důležitá nejen z pohledu zaměstnanců provádějících montáž, ale i z pohledu zaměstnanců provádějících zásobování, protože spolehlivost, správnost a včasnost zásobování montážní linky pozitivně ovlivňuje spokojenost zaměstnanců.

Jakákoliv investice do věcí, které zaměstnancům z nějakého pohledu práci ušetří či ulehčí, je samozřejmě přínosem. Každá společnost by měla brát zřetel na spokojenost svých zaměstnanců, ke které napomáhá klidné prostředí ve kterém pracují zaměstnanci bez stresu. Spokojenost zaměstnanců je pro společnost s tak velkým počtem zaměstnanců velice důležitá. O tomto faktu svědčí několikanásobný titul zaměstnavatel roku, který společnost drží.

První kapitola této práce se věnovala teoretickému vymezení odvolávkové technologie za pomoci odborné literatury. V kapitole byly popsány technologie a principy používané v logistice a managementu.

V druhé kapitole práce byla provedena detailní analýza současného stavu ve společnosti. Jednalo se především o problematiku odvolávání materiálu. V úvodu této kapitoly byly vypsány základní informace o společnosti. Byla představena používaná manipulační technika a manipulační jednotky. Dále odvolávkové systémy, které hrají při odvolávání materiálu klíčovou roli. Na konci této kapitoly byl analyzován program Kanban. Tomuto programu, který slouží ke správě dílů používaných ve výrobě, se věnovala největší část kapitoly.

Ve třetí kapitole bylo představeno několik návrhů, které by měly společnosti pomoci zlepšit proces odvolávání materiálu. Tato kapitola vycházela z poznatků zjištěných z analýzy provedené v kapitole druhé. V analýze bylo zjištěno, že právě software starající se o správu používaných dílů ve výrobě, značně zaostává a jeho inovace by zaměstnancům ušetřila spoustu

práce. Byl představen nový software na správu dílů používaných ve výrobě. K tomuto softwaru byla následně představena alternativa v podobě aktualizace současného programu, který se o správu dílů stará.

POUŽITÁ LITERATURA

CEMPÍREK, Václav a Rudolf KAMPF, 2005. *Logistika*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 80-86530-23-x.

CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ, 2009. *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-57-4.

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

EMBALEX, 2021. *What is picking and packing*. Embalex [online]. [cit. 2021-08-20]. Dostupné z: <https://www.embalex.com/en/what-is-picking-and-packing/news/27>

FORFUTURE ELECTRON TECHNOLOGY, 2021. *Products*. Fetoled [online]. [cit. 2021-17-12]. Dostupné z: <https://www.fetoled.com/eink-epaper/mini-e-ink.html?fbclid=IwAR0Hn4UtPTjWy1DmbrZusTpoM93x5nDtLiPi4PrfGSArIXT2OPpOyBbEC9c>

GLYNN, Fergal, 2018. *What is automated warehouse picking?*. River Systems [online]. [cit. 2021-08-12]. Dostupné z: <https://6river.com/what-is-automated-warehouse-picking/>

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a Roman HORÁK, 2008. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1987-7.

HERITAGE ŠKODA AUTO, 2021. *Přehled modelů*. Škoda Auto [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://heritage.skoda-auto.com/cs/casova-osa/vsechny-vozy/>

HUBER, Christian, 2014. *Throughput analysis of manual order picking systems with congestion consideration*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing. 978-3-86644-759-2

HÝBLOVÁ, Petra, 2006. *Logistika: pro kombinovanou formu studia*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-914-0.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL, 2006. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck. ISBN 80-7179-453-8.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-119-2.

KLUMPP, Matthias a Caroline RUINER, 2021. *Digital supply chains and the human factor*. Cham: Springer Nature. ISBN 978-3-030-58429-0.

KOLAJOVÁ, Lenka, 2006. *Týmová spolupráce: jak efektivně vést tým pro dosažení nejlepších výsledků*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1764-6.

- KOŠŤAN, Pavol, František BĚLOHLÁVEK a Oldřich ŠULEŘ, 2006. *Management: co je management, proces řízení, obsah řízení, manažerské dovednosti*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0396-x.
- LUKOSZOVÁ, Xenie, 2012. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-89-7.
- LUKOSZOVÁ, Xenie, 2020. *Logistika pro obchod a marketing*. Jesenice: Ekopress. ISBN 978-80-87865-59-0.
- MURRAY, Martin, 2019. *Order Picking in the Warehouse: Improving Supply Chain Logistics*. The Balance SMB [online]. [cit. 2021-08-12]. Dostupné z: <https://www.thebalancesmb.com/order-picking-in-the-warehouse-2221190>
- NOVÁK, Adam, 2017. *Inovace je rozhodnutí: kompletní návod, jak dělat inovace nejen v byznysu: 12 praktických nástrojů, 40 příkladů z praxe*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0333-1.
- POSNER, Keith a Michael APPLGARTH, 2006. *Projektový management: příručka rad, metod a nástrojů pro vedoucí a členy týmů, kteří chtějí dobře a efektivně zvládat své úkoly a povinnosti*. Praha: Portál. ISBN 80-7367-141-7.
- RUSHTON Alan, John OXLEY a Phil CROUCHER, 2000. *The Handbook of logistics and distribution management*. 2., přeprac. vyd. Kogan Page: Institute of Logistics and Transport. ISBN 0-7494-3365-5.
- SEDLÁČKOVÁ, Helena a Karel BUCHTA, 2006. *Strategická analýza*. 2., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck. ISBN 80-7179-367-1.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0573-3.
- SLÍVA, Aleš, 2004. *Základy logistiky*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita. ISBN 80-248-0678-9.
- STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN, 2008. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-37-8.
- SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ, 2010. *Podniková ekonomika*. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-336-3.
- ŠIROKÝ, Jaromír, 2007. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7194-983-1.
- ŠKODA AUTO, 2021a. *Interní materiály*. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO.

ŠKODA AUTO, 2021b. *Historie loga Škoda*. Škoda Auto [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/historie-loga>

ŠKODA STORYBOARD, 2021. *Výroční správa 2020*. Škoda Storyboard [online]. [cit. 2021-08-12]. Dostupné z: https://cdn.skoda-storyboard.com/2021/03/210324-10-00_Vyrocní_zprava_2020.pdf

TICHÝ, Jaromír, 2021. *Logistické systémy*. Praha: Vysoká škola finanční a správní. ISBN 978-80-7408-225-2.

TOMAN, Miloš, 2005. *Řízení změn*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 80-86851-13-3.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1479-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4486-5.

VACEK, Zdeněk, Lukáš NACHTMANN, Michal VELEBNÝ a Vítězslav KODYM, 2019a. *Škoda Auto kronika*. Mladá Boleslav: Škoda Auto. ISBN 978-80-88309-01-7.

VACEK, Zdeněk, Lukáš NACHTMANN, Michal VELEBNÝ a Vítězslav KODYM, 2019b. *Škoda Auto kronika*. Mladá Boleslav: Škoda Auto. ISBN 978-80-88309-02-4.

VACEK, Zdeněk, Lukáš NACHTMANN, Michal VELEBNÝ a Vítězslav KODYM, 2019c. *Škoda Auto kronika*. Mladá Boleslav: Škoda Auto. ISBN 978-80-88309-03-1.

VANĚČEK, Drahoš a Dalibor KALÁB, 2004. *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. ISBN 80-7040-653-4.

VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 2021. *Brands: 10 brands on the move*. Volkswagen AG [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.volkswagenag.com/en/brands-and-models.html?fbclid=IwAR1Xsz3hbZxSTdTBz4tp3xs5X_5PoSQKy-lQh2PtdYLvXWD--600TytE8II

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Správa v programu Kanban.....	51
Tabulka 2	SWOT analýza programu Kanban.....	52
Tabulka 3	Srovnání Kanban Placpart.....	59

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Informační a hmotný tok v systému Kanban	13
Obrázek 2 Push a pull principy	14
Obrázek 3 Elektronický kanbanový lístek v automobilovém průmyslu	15
Obrázek 4 Struktura taktického a operativního řízení výroby	16
Obrázek 5 Optimální výrobní dávka	17
Obrázek 6 Faktory působící na velikost dávky	18
Obrázek 7 Základní formáty čárových kódů systému AEN	20
Obrázek 8 Ukládací bedny	24
Obrázek 9 Paleta prostá	25
Obrázek 10 Speciální palety používané v automobilovém průmyslu	26
Obrázek 11 Kontejnery	28
Obrázek 12 Logo společnosti	31
Obrázek 13 Mapa závadu Škoda	35
Obrázek 14 Mapa hala M13	36
Obrázek 15 Tahače LTX a R07	37
Obrázek 16 Autonomní logistický tahač	38
Obrázek 17 KLT přepravka	39
Obrázek 18 Paleta GLT	40
Obrázek 19 Systém BMA	41
Obrázek 20 Zátěžový SAS senzor	42
Obrázek 21 Bezdrátové AWB tlačítko	43
Obrázek 22 Regálový list – Kanban	44
Obrázek 23 Regálové štítky – Kanban	44
Obrázek 24 Regál ze strany zásobování a detail na regálové štítky	45
Obrázek 25 Schéma procesu Kanban	47
Obrázek 26 Správa dílů v programu Kanban	47
Obrázek 27 Diagram přidání nového dílu v programu Kanban	50
Obrázek 28 Vizualizace softwaru Placpart	55
Obrázek 29 Schéma procesu Placpart	57
Obrázek 30 Regálový list a regálové štítky – Placpart	58
Obrázek 31 Diagram přidání nového dílu v Placpartu	60
Obrázek 32 Elektronický papír	61

SEZNAM ZKRATEK

AZNP	Automobilový závod národní podnik
AKL	Abkürzung für Automatisches Kleinteilelager Automatický sklad malých dílů
GLT	Grossladungsträger Velké nosiče nákladu
JIT	Just in Time
KLT	Kleinladungsträger Malé nosiče nákladu
ŠKODA	Škoda Auto a.s.
TPS	Toyota Production System