

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality

OPTIMALIZACE ŘÍZENÍ FIFO

Bakalářská práce

Martin Bígl

Vedoucí práce: Ing. Tomáš Malčic

V tištěné verzi závěrečné práce tento list vyjměte a nahradte zadáním závěrečné práce. V elektronické verzi práce zde vložte oskenované zadání se všemi podpisy.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnici OS.17.10 Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom, že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne

Vlastnoruční podpis

Děkuji Ing. Tomášovi Malčicovi za odborné vedení závěrečné práce, poskytování rad a informačních podkladů. Dále bych chtěl poděkovat celému vedení firmy HBPO Czech s.r.o. za poskytnutí veškerých potřebných informací a konzultace a možnost pohybovat se přímo ve výrobních a skladových prostorech.

Obsah

Úvod.....	7
1 Logistika výrobního podniku	8
1.1 Skladování	10
1.1.1 Skladové operace	11
1.1.2 Metody skladování	12
1.1.3 Manipulační technika	13
1.2 FIFO	13
1.3 Logistický koncept Just in sequence	15
1.4 Monitorovací systémy skladových zásob v logistice.....	16
1.5 Lean logistika	18
2 Firma HBPO Czech s.r.o.	21
2.1 Analýza personálního složení firmy HBPO Czech s.r.o.....	21
2.2 Analýza současných skladových operací v HBPO Czech s.r.o.....	22
2.3 Aktuální rozložení skladových a výrobních ploch	25
2.4 Analýza systému HBPO logistics system pro řízení zásob a zásobování montážní linky	26
2.5 Analýza aktuálních rizik a nedostatků v logistických procesech ve firmě HBPO Czech s.r.o	28
2.5.1 Vytížení operátorů VZV v HBPO Czech s.r.o.	28
2.5.2 Časová náročnost na skenování čísel dílů do systému HBPO LS....	30
3 Návrhovaná opatření pro eliminaci nedostatků v procesu FIFO	32
3.1 Monitoring procesu FIFO pomocí závěsek.....	32
3.2 Odvolávání chybějícího materiálu z montážní linky za použití systému HBPO logistics system.....	33
3.3 Autonomní skenování blokových skladových ploch a automatizovaný sklad pro KLT.....	36
Závěr	39
Seznam literatury	41
Seznam obrázků a tabulek	43

Seznam použitých zkratek a symbolů

FIFO	First in first out
JIS	Just in sequence
GLT	Großladungsträger (Velké nosiče nákladu)
KLT	Kleinladungsträger (Malé nosiče nákladu)
GT	Gebinde (Kontejner)
LKW	Lastkraftwagen (Nákladní vůz/tahač)
VZV	Vysokozdvýžný vozík
RFID	Radio Frequency Identifikation
CCD	Charged Couple Device
ML	Montážní linka
MB	Mladá Boleslav
MH	Mnichovo Hradiště
ŠA	ŠKODA AUTO a.s.
VW	Volkswagen
LS	Logistic system

Úvod

Práce se zaměřuje na analýzu a optimalizaci procesu FIFO ve firmě HBPO Czech s.r.o (dále jen HBPO). Proces FIFO je v tuto chvíli monitorován systémem, který je závislý na znalostech a důslednosti pracovníků logistiky. Systém však, ani po proškolení a zaučení, není všemi operátory logistiky správně používán a tato skutečnost způsobuje odchylky při dodržování FIFO. Tyto odchylky potom přinášejí prostoje při zásobování montážní linky. Tento proces je klíčový pro výrobní a montážní společnosti, především pro správné odepisování materiálu při vedení účetnictví, při řešení kvalitativních problémů, pro přehledné skladování a v neposlední řadě pro správné odvolávání materiálu pro optimální zásobu dílů na skladě.

České zastoupení vedení firmy HBPO chce nedostatky řízení procesu FIFO eliminovat, nebo maximálně omezit a nastavit jasná pravidla pro zajištění procesu FIFO s ohledem k aktuální nabídce pracovního trhu, a s ní související kvality personálu pracujícího se systémem.

Od analýzy skladování si firma slibuje odhalení nedostatků, možnost komplexního řešení skladování a inspiraci pro zavedení moderních technologií dostupných v logistice.

Hlavním cílem práce je navrhnout několik řešení zajištění procesu FIFO vyhovující pro firmu HBPO, tak aby došlo k eliminaci problémů a rizik. Řešení jsou navržena za použití moderních systémů používaných v logistice.

Práce dále zahrnuje řešení za použití dosavadních prostředků, které jsou již ve firmě k dispozici, a jedná se pouze o úpravy ve skladování. Také je kladen důraz na dodržování pravidel lean logistiky.

Téma pro tuto práci bylo zvoleno především pro aktuálně řešenou problematiku ve firmě HBPO a možnost návrhu úplně nového konceptu pro skladovací management.

Hlavním zdrojem informací pro tuto práci byla především firma HBPO, která poskytla potřebnou interní dokumentaci o logistice a výrobě a dále přímo vedení HBPO a zaměstnanci z logistiky, kteří poskytli své znalosti a zkušenosti.

1 Logistika výrobního podniku

Logistika je o na sebe navazujících tocích. Mezi tyto toky můžeme označit finanční, informační, a především fyzické toky. Hlavním cílem logistiky je především efektivní překonání prostoru a času při uspokojování požadavků koncových zakazníků (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018).

Gros (2016) popisuje, že hlavním úkolem logistiky je dodat:

- 1) Správné výrobky, materiál, nebo služby
- 2) Ve správném čase
- 3) Na správné místo
- 4) Ve správném množství
- 5) Ve správné kvalitě
- 6) Za správnou cenu

Tímto způsobem lze zkráceně popsat logistiku jako celkový sobour činností, které má na starosti.

Oudová (2016) ve své publikaci píše, že hlavním úkolem logistiky podniku je udržovat veškeré primární činnosti firmy v chodu, ať už se jedná o montáž (sestavení dílčích částí v jeden konečný celkek), výrobu (činnost, u které dochází k přeměně vstupních materiálů, nebo zdrojů na výsledný produkt), či služby. Přímo v podniku tak zajišťuje především bezproblémový tok materiálu na výrobní či montážní pracoviště, tak aby nebyla ohrožena produkce. Do těchto toků se zařazuje příjem materiálu, skladování, zásobování pracovišť a následná expedice hotových výrobků.

Interní logistika se přesně řídí produkcí. Řídící veličinou společnou pro logistiku a výrobu/montáž je takt montážní linky. Ten popisuje pravidelné opakování stejných činností v jednotkách času. Montážní takt, který je zde popsán se zaměřuje na opakovanou výrobu, tedy na výrobní/montážní linky (dále jen ML). (Štůsek 2007) ML je řetězec několika na sebe navazujících pracovišť, které provádějí kompletaci hotového výrobku. Na linkách se rozlišuje, kolik různých produktů je možné na lince montovat. Pokud pouze jeden produkt, potom je ML tzv. jednoúčelová. Pokud se dá na ML montovat více než jeden produkt, označuje se linka jako víceúčelová.

Víceúčelové linky mohou svůj sortiment střídat buď v pravidelných dávkách (např. lisovny), nebo dle požadavků zákazníka, podle tzv. odvolávek. Poté se produkty vyrábí dle přesného pořadí, které zákazník odvolá. (např. JIS dodavatelé vyrábějící autosedačky, cockpit, frontendmodul, kola atd.). Aby se však nenarušil takt ML, který je vždy určen dle nejpomalejšího pracoviště (úzkého místa), je zapotřebí mít dobře nastavené dodávky zásob, které zajišťuje interní logistika. (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018)

Zásoby, které se nacházejí na pracovišti, ve stavu manipulace, či se dopravují na místo zástavby, nazýváme zásoby rozpracované výroby. Tyto zásoby dle obrátkovosti mají svůj vymezený prostor v nejbližším možném dosahu jednotlivých pracovišť tak, aby nebyla narušena plynulost ML a nebyl ohrožen montážní takt. Jedná se o prostor, který eliminuje časové prostoje vznikem dopravy zásob ze skladů na ML. K místu zástavby se dováží co nejmenší množství dílů, zpravidla jedna obalová jednotka s požadovaným materiálem, u více obrátkového materiálu se používá dvoupaletový systém (dvě obalové jednotky stejného druhu zásob u místa zástavby na ML). Ten je využíván v případě, že je možné riziko, kdy se nestihne zásobovat ML v požadovaném čase. Tím by vzniknul prostoj v produkci a snížila by se okamžitá výše produkce. (Mačát a Sixta 2005)

Na obr. 1 je názorná ukázka, kde v levé paletě dochází vysokoobrátkový díl s 100% zástavbovostí (procentuální znázornění vstupu jednotlivých dílů do koncového celku) na začátku ML. Pokud by díl v předávací zóně došel, došlo by k úplnému zastavení linky a nemohla by pokračovat produkce. Proto paleta na pravé straně zajišťuje stálou zásobu dílů pro plynulost produkce a zásobování.



Obr. 1 Dvoupaletový systém

Zdroj: (HBPO Czech s.r.o)

Pokud se však veškerý potřebný materiál nevejde k ML, nasazují se tzv. sekvence. Sekvence (dále jen SQ) jsou využívány u produktů s velkou komplexitou dílů (např. kloubové hřídele). Všechny druhy jednoho typu dílů se vychystávají do jedné obalové jednotky v přesném pořadí (viz obr. 2), ve kterém posléze budou vstupovat do výroby/montáže. Tím se snižuje prostorová zátěž u ML, ale navyšuje se frekvence dodávek vychystaných SQ k předávacímu místu. SQ jsou ve většině případů v režii interní logistiky. (Roser 2021)



Obr. 2 Sekvenční vozík (sekvenční paleta)

Zdroj: (ŠKODA AUTO a.s.)

1.1 Skladování

Pokud podnik uchovává, v jakékoliv formě nějaký materiál, je zapotřebí skladování pro zajištění zásob, které jsou potřebné/nezbytné pro montáž či výrobu. (Oudová 2016)

Pro identifikaci potřeby skladování je hlavním iniciačním východiskem zhodnocení podniku a jeho analýzy požadavků na uchovávání zásob. Mezi požadavky může být např. druh zásob, fyzikální vlastnosti jednotlivých materiálů, velikost zásob, možnosti skladování jednotlivých obalových jednotek atd. Všechny výše uvedené požadavky se zařazují mezi interní. Jurová (2016) poukazuje na důležitost externích potřeb a článků dodavatelských řetězců, které jsou také klíčové pro určení strategie ve skladování. Zařazuje tam způsob/formu přepravy a dopravy, složitost manipulace se zbožím, a počet distribučních článků. Skladování se dle Košturiaka a Frolíka (2006) dá považovat za jeden ze strategických prvků pro rozvoj podniku a jeho následnou expanzi.

Shulte (1994) rozděluje funkce skladování do pěti kategorií:

- 1) **Vyrovnávací** – vyrovnává rozdíl v čase mezi spotřebou a výrobou

- 2) **Kompletační** – na základě požadavku odběratele se vytvářejí/kompletují sortimenční druhy (např. předmontáže, sekvence)
- 3) **Zabezpečovací** – zabezpečuje, aby nepředvídatelné hrozby neovlivnily plynulost výrobního procesu
- 4) **Zušlechťovací** – uchovávání zboží pro dodržení výrobního procesu (např. změna jakosti zboží: sušení, chlazení, zrání)
- 5) **Spekulační** – uskladnění zboží pro následný prodej při vyšší ceně

Je proto velmi důležité, aby firma disponovala dostatečně nadimenzovanými skladovacími plochami a měla připravené síly a prostředky pro jejich obsluhu. Stejně tak je zapotřebí identifikovat, jakou primární funkci bude sklad plnit dle jednotlivých kategorií. (Shulte 1994)

1.1.1 Skladové operace

Na skladech dochází k mnoha operacím, a každá z nich se podrobuje dvěma procesním tokům. Jedním z nich je fyzické přemístění materiálu a druhým je evidence do systémového rozhraní příslušné operace. Správná evidence do systémového rozhraní je nápomocná pro následné plánování a zvyšování efektivnosti skladů. (Gros 2016)

Plánování a organizace jednotlivých operací probíhá dopředu, aby nenastala situace, kdy některý z úkonů nebude moci být proveden, a sníží se tak efektivita skladu. Při plánování se přesně určují obalové jednotky, příchozí množství materiálu, potřebný personál pro obsluhu a manipulační prostředky pro fyzický přesun materiálu. Oudová (2016) zmiňuje, že ve skladu, kde je zapotřebí přijímat velký objem dodávek je vhodné zavést tzv. časová okna, která zajistí přesný čas, kdy dorazí dodávka s materiálem. To napomáhá lepší koordinaci jednotlivých operací. K tomu, aby systém fungoval, je nutné, aby docházelo k bezproblémovému přesunu dat mezi dodavatelem a zákazníkem.

Při příjezdu materiálu dochází k příjmu, kontrole a evidenci. Při kontrole se zjišťuje, zda dodávka obsahuje objednané množství, zda materiál je v požadované jakosti a ve správném balení. Pokud je vše splněno, může dojít k vykládce a k zaskladnění materiálu na určenou pozici ve skladu. Poté může docházet

k operacím jako je předmontáž či sekvencování a následná doprava na ML. (Bazala 2003)

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2018) mezi operace řadí ještě inventarizaci materiálu, která musí být prováděna cyklickou formou. Dále zde řadí i analýzu jednotlivých zásob, která napomáhá ke zlepšení řízení zásob.

1.1.2 Metody skladování

Richards (2017) uvádí, že potřeby skladování se určují již při plánování jednotlivých projektů. Je zapotřebí vytvořit analýzu potřeb a požavků, které jsou kladeny na skladování. Poté se určuje, druh skladu, velikost skladovacích ploch a k jakým účelům bude sklad sloužit (viz tab. 1). Jedná se o velmi složitý proces, který vyžaduje spolupráci celého dodavatelského řetězce.

Tab. 1 Rozdělení skladů

Zdroj: (SCHULTE, Christof. *Logistika*. 1994)

Druhy skladů	Fáze hodnotového řetězce	Vstupní sklady
		Mezisklady
		Odbytové sklady
	Stupeň centralizace	Centralizované sklady
		Decentralizované sklady
	Kompletace	Sklady orientované na materiál
		Sklady orientované na spotřebu
	Počet možných nositelů potřeb	Všeobecné sklady
		Přípravné sklady
		Příruční sklady
	Ochrana před povětrnostními podmínkami	Skladování v budovách
		Nekryté sklady
	Stanoviště	Vnější sklady
		Vnitřní sklady
	Správa skladu	Vlastní sklady
		Cizí sklady

Schulte (1994) upozorňuje na fakt, že každá logistická plocha, která není využita je zbytečná a firma by měla vyhodnotit, zda správně nakládá se svými prostorovými možnostmi. Proto, aby společnost nebudovala např. na přechodné období další logistické plochy, které nemají v budoucích projektech využití, je možné využít služeb tzv. externího skladování. Služba spočívá v pronájmu

skladovacích ploch. Tudiž v případě, že plochy již nebudou využívány při ukončení projektu, je možné službu přestat využívat a skladovat pouze ve svých prostorech. Pokud však firma identifikuje potřebu skladovacích ploch na dlouhodobé bázi je na místě uvažovat o rozšíření logistických ploch ve vlastní režii.

V dnešní logistice se využívají i automatizované sklady, které mají vyšší pořizovací náklady, ale následně je možné uskladnit na menším prostoru více materiálu díky absenci širokých manipulačních uliček. Tyto sklady se využívají především na regálové bázi pro standardizované obalové jednotky.

1.1.3 Manipulační technika

Jurová (2016) označuje manipulaci jako proces mezi aktivními a pasivními prvky. Aktivní prvky popisuje jako manipulační techniku a pasivní jako jednotlivé obalové jednotky. Manipulační techniky je mnoho druhů. Je potřeba správně určit k čemu bude manipulační technika využívána. Hlavenka (1990) upozorňuje, že záleží především na velikosti a hmotnosti manipulovaných jednotek, dále na manipulačních prostorech v prostorách firmy a maximální možná výška skladovacích ploch. Nejčastěji je využíván motorový vozík na různé druhy pohonů. Ve vnitřních prostorách lze využívat pouze vozíky na elektrický pohon. U větraných ploch lze využívat vozíky na plyn. Ve venkovních prostorech lze využívat i spalovací motory. Nejběžnějším druhem jsou vozíky na elektrický pohon, které jsou tiché, snadno ovladatelné a mají jednoduchou údržbu. Dále se vozíky rozlišují na plošinové, vidlicové, a dále na nízkozdvižné a vysoko zdvižné.

Manipulační technika se rychle vyvíjí, proto lze v této době nasadit i autonomní plošinové či vidlicové vozíky, které nevyžadují obsluhu operátora logistiky. Jejich provoz se může řídit podle GPS či magnetických vodících pásků. Hlavní výhodou autonomních vozíků je snížení počtu zaměstnanců, avšak nevýhodou je malá flexibilita a nízká rychlost – to způsobuje potřebu více těchto vozíků a větší pořizovací náklady. (Roser 2021)

1.2 FIFO

Schönberger a Lash (2021) popisují FIFO, tedy first in first out v překladu „první dovnitř první ven.“ Jedná se o metodu, se kterou je možné se setkat v každodenním životě. Nejčastěji je však zmiňována v průmyslu, a to u skladovacích

a výrobních procesů. Zvolená strategie určuje kdy, který díl bude vstupovat do výroby či montáže. Dle Bazala (2003) u skladovaných zásob to znamená, že zásoby, které jsou na skladě nejdéle, budou předány jako první do výrobního procesu. Tento přístup zabraňuje tomu, aby jednotlivé díly nestárly rychleji, než ty ostatní. Systém zajišťuje, aby nedocházelo k předbírání či předcházení jednotlivých dílů, protože pokud by se tak stalo, byla by narušena souslednost položek uvnitř tzv. FIFO fronty a porušovala by se sekvence. Jak již bylo naznačeno, FIFO fronta se vyskytuje nejčastěji tam, kde je zapotřebí dodržovat sekvenci.

Sekvence je dle Rosera (2021) proces, který napomáhá tomu, aby se na jedné lince, kde je omezená výrobní kapacita, mohly vyrobit veškeré požadované položky a to tím, že se nastaví tzv. výrobní plán a přesně se naplánuje kdy, který produkt bude vyroben. Sekvence se nejčastěji objevují ve společnostech, které pracují ve výrobním procesu PULL. PULL je výrobní systém, který omezuje množství rozpracované výroby (tedy výroby pouze na sklad).

Dodržování metody FIFO, z pohledu logistiky, je možné několika způsoby. Ve skladu se jednotlivé zásoby zaskladňují tak, aby nejstarší položka od určitého typu dílu byla na skladě připravena jako první k odběru. Lambert a Ellram (2000) zmiňují, že nejjednodušší způsob, jak zajistit ve skladu dodržování procesu FIFO, je blokové skladování, přičemž blok je přístupný z obou stran. Z jedné strany se zásoby zakladňují a z druhé se vyskladňují (viz obr. 3). Tím je ve skladu zajištěna FIFO fronta. I když se jedná o velmi jednoduchý a spolehlivý systém, jeho hlavní nevýhodou je velká prostorová zátěž.



Obr. 3 Blokové skladování
Zdroj: (vlastní)

Pro položky ve FIFO frontě by mělo platit, že mají určený limit s maximální kapacitou, a to z toho důvodu, aby se dále již fronta nezasobovala a nedocházelo k zahlcení systému. Ve skladu lze maximální kapacitu fronty definovat jako kapacitu jednotlivých skladovacích ploch. Ve výrobě, kde se nachází ML, je možné kapacitu

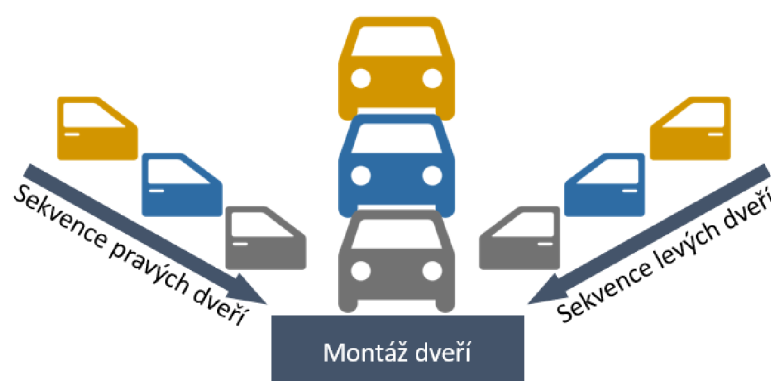
definovat jako počet pracovišť na lince. Pokud každé pracoviště, včetně vstupního a výstupního pracoviště, opracovává či montuje nějakou položku, není možné do výrobního procesu vpustit další položky. Proces FIFO front je velmi jednoduchý a ve výrobním procesu je pouze nutné předat informaci o první položce. Zbytek položek pouze následuje tu první. Fronty společně s PULL systémem pak předcházejí k nadvýrobě a ve skladech k nadzásobám, což napomáhá firmám k lepším výsledkům a zmenšení možných rizik a ztrát.

Celkově lze zařadit dle Rosnera (2021) metodu FIFO k lean přístupům.

1.3 Logistický koncept Just in sequence

Podstata JIS, tedy „*just in sequence*“, je, že veškeré díly, komponenty a materiál jsou připraveny v přesném množství, ve správném pořadí a ve správný čas. Logistický koncept JIS se používá především tam, kde je velké množství druhů produktů a jejich různých variací. Vše se vyrábí/montuje na požadavek oděratele či zákazníka. Proto se nevyrábí v dávkách nýbrž v přesném pořadí dle odvolávek. (Štůsek 2007)

V automobilu lze demonstrovat JIS příkladem Rosera (2021) na sekvenci dveří. Dodavatel v JIS systému dodává levé a pravé přední dveře. Dodatek musí v přesné sekvenci, aby operátoři montážní linky mohli bez přemýšlení odebírat jednotlivé kusy se správnou barvou. Zároveň je musí dodat ve správný čas a ve správném množství, aby zbytečně nezahlucoval příjmovou zónu JIS anebo naopak, aby neohrozil plynulost výroby nedostatkem dílů (viz obr. 4).



Obr. 4 Sekvence dveří na ML
Zdroj: (vlastní)

Tento příklad demonstruje přístup, kde je zakomponovaný „*ship to sequence*“, v překladi dodání v sekvenci. Přístup se vyskytuje v prostředí, kde si firma nechá

komplexnější díly na svůj koncový produkt vyrobit/smontovat u externího dodavatele, ale zároveň po něm požaduje, aby dokázal dodávat v taktu jejich ML a dodával v sekvenci. Tyto požadavky definují JIS dodavatele. Dodavatel zařazen do této kategorie je v podstatě detašovaná montážní linka pro linku odběratele.

Pro odběratele tedy společnost, která vyžaduje JIS dodávky např. ŠKODA AUTO a.s. je tento přístup výhodný z několika pohledů: úspora místa, snížení pracnosti, snížení skladových zásob, snížení rizika chybovosti při montáži.

- 1) **Úspora místa** – Pokud je vybrán JIS dodavatel, nemusí koncová firma vynakládat své dosavadní prostory na montážní pracoviště potřebných komponentů.
- 2) **Snížení pracnosti** – Značná úspora pro koncovou firmu na pracovních místech a na ML pracovníci nemají vysokou pracnost s montáží dodávaných komponentů.
- 3) **Snížení skladových zásob** – Koncová firma ušetří na skladovacích plochách, které by musela vynaložit pro skladování dílů potřebných pro kompletaci dílčích komponentů.
- 4) **Snížení rizika chybovosti při montáži** – v ideálním stavu má pracovník k dispozici jasnou frontu/sekvenci dílů, které má za úkol namontovat do koncového produktu a nemá žádné jiné možnosti. Proto je snížené riziko, že by pracovník namotoval špatný díl do koncového produktu.

Roser (2021) píše, že se jedná o velmi složitý systém a každé zaváhání končí v důsledku prostojem na koncové montáži. Je proto velmi důležité správně analyzovat a určit, na které komponenty tento přístup zavést. Nicméně, díky svým parametrům se JIS řadí mezi lean = štíhlé přístupy a je považován za vrchol logistického řízení.

1.4 Monitorovací systémy skladových zásob v logistice

Christopher (2016) uvádí, že pro přesné sledování veškerých logistických operací je zapotřebí, aby materiál, produkty, toky a další procesy byly identifikovatelné, a bylo možné procesy přiřadit k jednotlivým operacím. Je proto velmi důležité rozpoznat všechny dílčí úkony a díly pro co nejpřesnější vytěžování dat. Nejspolehlivější způsob, jak data získávat je samozřejmě bez zásahu lidského

faktoru, tedy automatický systém, který následně informace převadí do systémového prostředí, kde je přístup k veškerým datům pro následné analýzy.

Jakákoliv automatizace přináší velkou finanční i časovou zátěž při náběhu a není vždy úplně účelná či rentabilní. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2018) popisují, že identifikační údaje by se měli nacházet přímo na předmětech, ukládacích prostředcích, dopravních prostředcích, osobě, a měly by být automaticky snímatelné. Tím se zajistí možnost identifikovatelnosti (zjistitelnost totožnosti předmětu, procesu, objektu, ale také osoby). Dále uvádějí, že se díky správně umístěným údajům může propojit fyzický a informační tok a bezchybné rozpoznávání objektů.

Velmi rozšířený a univerzální systém pro označení nějakého objektu je čárový kód. Jeho vypovídající schopnost je generována v soustavě různě širokých černých čar a mezer. Obě tyto složky v sobě nesou informace. Dle údajů, které má kód nést, se poté generuje i finální podoba čárového kódu. Benadiková (1994) a Keesman (2011) se shodují, že důležitou složkou pro identifikovatelný kód je jeho ostrost. Ta se udává pomocí veličiny (C), ta vyjadřuje rozdíl mezi odrazem pozadí a odrazem jednotlivých čar. Od hodnoty 0,7 se kód označuje za čitelný.

Kódy se dělí dle velikosti a uspořádání a mění se u nich informační kapacita. Pro různé druhy kódů je zapotřebí kompatibilní čtecí zařízení, které je schopné hodnoty přenést do informačních systémů. K tomu se využívají laserové skenery, CCD skenery (*Charged Couple Device* = technologie založená na snímání obrazu pomocí obrazových senzorů), nebo je možné použít snímací pera. Jedná se o velmi přesná, rychlá a flexibilní zařízení, která jsou zároveň v této době i cenově dostupná. Mezi další nositele informací lze označit např QR kódy, které se vyznačují velkou kapacitou a variabilitou pro použití. Mezi hlavní výhody těchto nositelů je možnost využití na načtení mobilní telefon s fotoaparátem a přístupem k internetové síti. Také lze kódy generovat na volně přístupných generátorech na internetu. (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň 2018)

Existuje i řada automatických systémů, které nepotřebují obsluhu pro načtení jednotlivých položek. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2018) definují systém RFID (*Radio Frequency Identifikation*), který je vždy tvořen anténou a čidlem. Prvky přenáší a evidují data za pomoci elektromagnetických polí. Mezi výhody patří, že

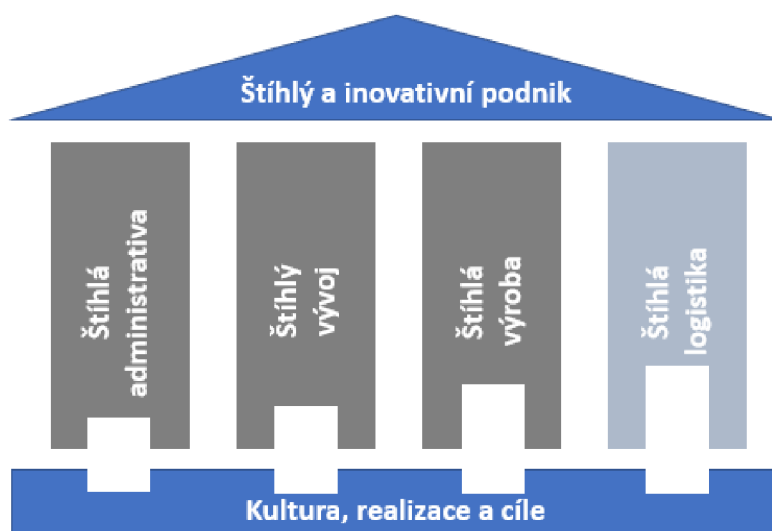
není nutný fyzický kontakt se snímaným předmětem, a identifikace trvá velmi krátkou dobu. Mezi nevýhody patří velká pořizovací cena.

V moderní logistice se datové nosiče stále zdokonalují a je velká škála druhů jednotlivých systémů. Je tedy nutné správně analyzovat a identifikovat, co přesně se má sledovat za procesy a objekty a následně dle potřeb firmy nasadit adekvátní systém. Roser (2021)

1.5 Lean logistika

Pojem „*lean*,“ neboli štíhlý, byl vynalezen v japonské firmě Toyota v 70. letech 20. století. Byla to reakce společnosti na stále se zvětšující sortiment výrobků a neustále se zvyšující potřeby zákazníků, které se již nedaly zvládnout, v té době, standarním pojetím řízení výroby. V blízké minulosti byla výroba charakterizována početnou sériovou výrobou, standarními produkty, a výrobou do zásob. Byla proto nutná změna ve struktuře výroby a celkového dodavatelského řetězce, aby bylo možné stále uspokojovat potřeby zákazníků. (Roser 2021)

Autoři Košťuriak a Frolík (2006) udávají, že štíhlost podniku neznamena vykonávat pouze takové činnosti, které jsou nezbytné, nýbrž realizovat je hned napoprvé, rychleji než ostatní, s nejmenšími náklady a především správně. Pro Macurovou, Klabusayovou a Tvrdoně (2018) je podstata ve štíhlosti: dělat jen činnosti, které jsou potřebné, dělat je rychleji nežli ostatní, dělat je správně napoprvé a potřebovat co nejméně zdrojů. Autoři specifikují význam štíhlosti podniku jako celku a definují dílčí pilíře proto, aby se jím podnik stal (viz obr. 5).



Obr. 5 Štíhlý a inovativní podnik

Zdroj: DLABAČ, Jaroslav. 2014. *Štíhlý materiálový a hodnotový tok*

Jedním z pilířů štíhlého podniku je štíhlá logistika. Logistické procesy jako je manipulace, přeprava a skladování mohou být optimalizovány a může zde dojít k redukování nákladů, které jsou v logistice v současné době velmi vysoké. Ke snížení nákladů v logistice se může podniknout několik kroků jako například: redukce zásob na skladě, maximální vytěžování dopravních prostředků a eliminace zbytných operací a jízd při manipulaci. Jurová (2016) však upozorňuje na fakt, že veškerá opatření ve jmenovaných činnostech v sobě obsahují vliv celého hodnotového řetězce, ve kterém se promítá pořízení vstupních materiálů přes výrobní proces až ke skladování a následnou expedici. Proto je pro podnik nutné správně analyzovat a identifikovat možné ztráty v jejich logistickém toku. Toyota definovala 7 druhů ztrát v celém podniku.

Ztráty dle autorů Macurová, Klabusayové a Tvrdoně (2018):

- 1) **Ztráty z manipulace a dopravy** – jakákoliv manipulace s koncovým produktem či materiálem prodlužuje čas, než se dostane produkt ke koncovému zákazníkovi. Zároveň při manipulaci hrozí, že dojde k poškození a ztrátě na jakosti. Proto je vyžadováno eliminovat manipulaci a dopravu pouze na nezbytně nutnou.
- 2) **Ztráty z čekání** – pokud není připraven potřebný materiál na zpracování u ML, dochází k okamžitému prostoji a snížení produkce, což v důsledku opět znamená neuspokojení zákazníka a vynaložení zbytečných zdrojů jako jsou např. energie.
- 3) **Ztráty ze zbytného pohybu** – při neefektivním uspořádání skladových ploch dochází ke zbytečným manipulačním pohybům a zvyšuje se potřebný čas pro manipulaci.
- 4) **Ztráty ze zásob** – patří sem vše, co je spojené s držením zásob na skladě a následně ztráty s tím spjaté. Firma by neměla své potenciální hrozby řešit nadzásobou, nýbrž dostatečnou flexibilitou a připraveností na nenadálé situace.
- 5) **Ztráty z nadprodukce a předčasné produkce** – zbytečná manipulace a držení velkého objemu zásob způsobuje ztráty, které se mohou projevit jako

nespokojenost zákazníků. Která plyne například při dlouhých dodacích lhůtách při vyřizování velkého množství objednávek.

- 6) **Ztráty ze zbytečného pohybu** – ztráty vznikají, pokud pracovník má špatně uspořádané pracoviště a musí vykonávat pohyby, kterého zdržují od jeho činnosti.
- 7) **Ztráty z nekvality** – při každé neshodě, či špatné jakosti koncového produktu dochází ke ztrátám

Definice ztrát v logistice dle Macurové, Klabusayové a Tvrdoně (2018). Pokud podnik dokáže ztráty v logistice identifikovat a účelně eliminovat, dojde k redukci nadbytečných nákladů a tím se i pomyslně stane lean firmou v logistice.

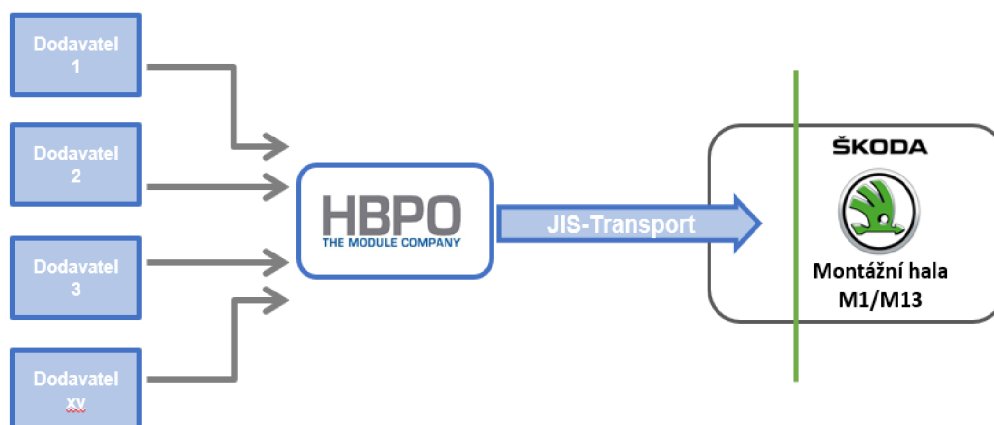
2 Firma HBPO Czech s.r.o.

HBPO je joint venture firmy Hella GmbH., která vlastní jednu třetinu podílu ve firmě HBPO a firmy Plastic Omnium SA vlastní dvě třetiny podílu. Oba vlastníci však mají právo veta. Z toho plyne, že většinový vlastník musí všechna rozhodnutí učinit společně s menšinovým vlastníkem.

Koncern HBPO je firma z oblasti automobilů zaměřující se na montáž frontendů pro koncern Volkswagen. Koncern se sídlem v Německém Lippstadtu má 30 montážních poboček po celém světě a pracuje pro ni přes 2700 zaměstnanců.

České zastoupení HBPO sídlí v Mnichově Hradišti (dále jen MH) 14 km od Mladé Boleslavi. Zde pracuje přibližně 140 zaměstnanců ve třech 8hodinových směnách v pětidenním pracovním týdnu. HBPO dodává frontedý pro všechny modely vyrábějící se ve ŠKODA AUTO a.s. v MB.

HBPO je dodavatelem 1. třídy. Dodavatelé 1. třídy nejčastěji spadají do procesu JIS, což znamená, že se vše řídí přesně dle výrobního programu ŠA (viz obr. 6). Denní kapacita výroby je na ML M1 1280ks a na ML M13 1360ks. Firma vyrábí v taktu 57 s na každé montážní lince. Mezi vedlejší činnosti patří balení náhradních dílů pro BMW Group Mini v Dingolfingu.



Obr. 6 Dodavatelská struktura HBPO

Zdroj: (vlastní)

2.1 Analýza personálního složení firmy HBPO Czech s.r.o

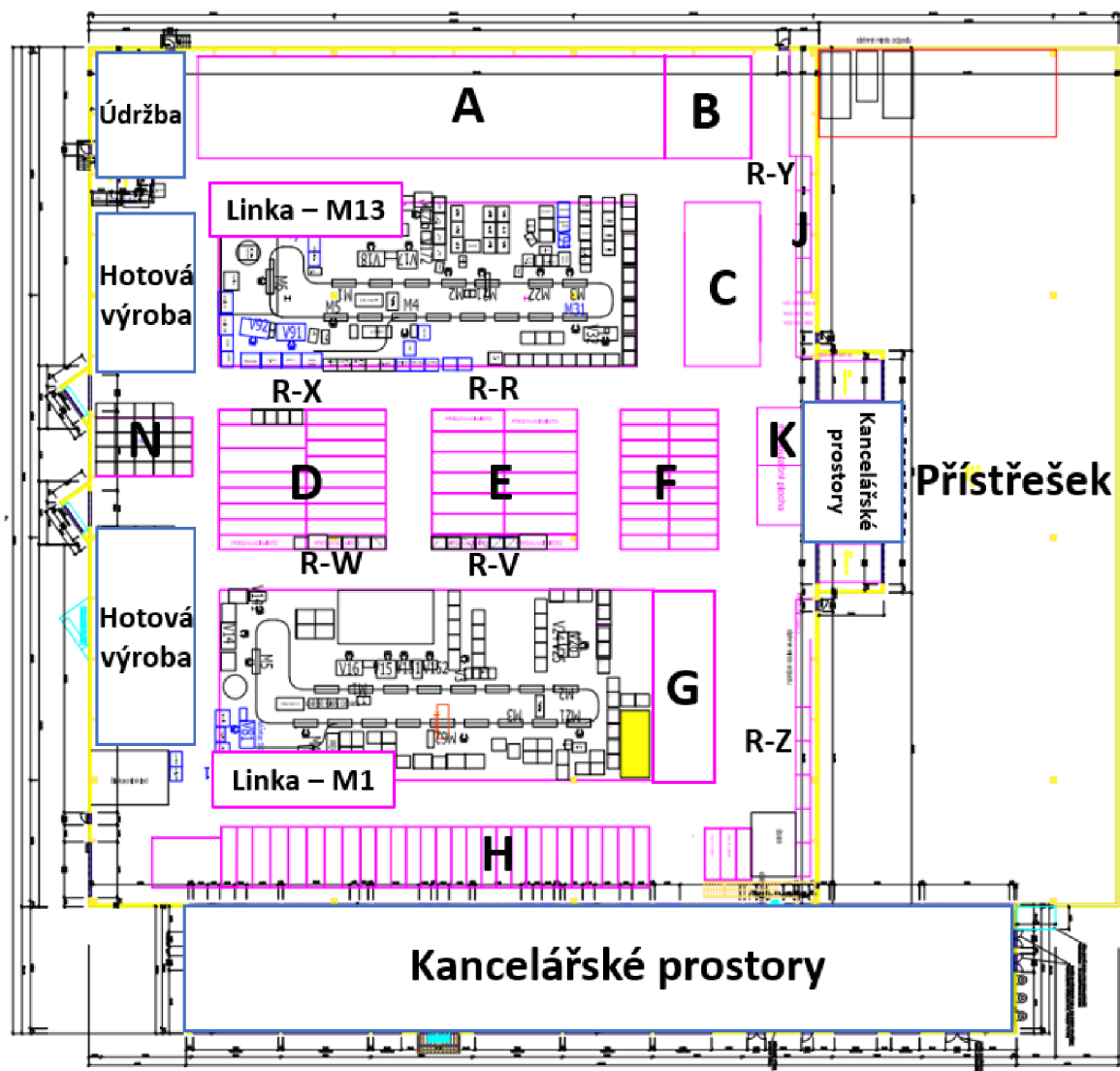
V HBPO pracuje celkem 141 zaměstnanců. Z toho pracuje 24 zaměstnanců v logistice (2 jsou dislokováni na balení náhradních dílů pro BMW), 87 na montážní lince a 4 na údržbě. 26 zaměstnanců je technicko hospodářských pracovníků včetně

managementu Českého zastoupení firmy. Logistika (vyjma pracovníků určených pro BMW), montážní linka a údržba pracuje v 3směném provozu, v 8hodinových směnách, a 5denním pracovním týdnem.

Kvůli nedostatku pracovní síly na trhu práce se firma neustále potýká s nedostatkem kvalitních pracovníků. Lidé často mění své zaměstnání nebo neplní své povinnosti na pracovišti kvůli jistotě dalšího zaměstnání. Firma HBPO kvůli nezájmu o pracovní pozice využívá pracovní agentury, které zprostředkovávají pracovní sílu. Velice často se jedná o pracovníky jiných národností, kteří neovládají český jazyk, nebo jsou negramotní. Nyní pro firmu pracuje 33 agenturních pracovníků, což tvoří přibližně 23% pracovní síly z celkového počtu všech zaměstnanců. Ti jsou najímáni především na pozice operátoři výroby. Pracovníci logistiky jsou v tuto chvíli pouze kmenovými zaměstnanci, ale není výjimkou, že v případě personálních problémů je pozice operátora VZV obsazena agenturním pracovníkem. Zde často vzniká problém především s ovládním systému na zavážení ML a monitorování procesu FIFO. Nezkoušenost a neproškolenost způsobovala časté odchylky v procesu FIFO a záměny na ML. Z toho důvodu se obsazují pozice logistiků především z řad kmenových zaměstnanců, aby se zmiňované problémy co nejvíce eliminovali.

2.2 Analýza současných skladových operací v HBPO Czech s.r.o.

Ve firmě HBPO se nacházejí dvě montážní linky. ML jsou obklopeny skladovacími prostory, kde se skladuje materiál potřebný pro montáž jednotlivých frontendů. Na každou směnu jsou dva operátoři vysokozdvíhacích vozíků (dále jen VZV), kteří zavážejí ML. Z pravidla je rozdělení takové, že každý operátor má na starosti jednu linku, kterou doplňuje a je k dispozici operátorům montáže. Uspořádání vnitřního skladu je uzpůsobeno tak, aby cesta materiálu ze skladu na ML byla co nejkratší a nejrychlejší (viz obr. 7). Montážní linky v HBPO nesou název M1 a M13. Nesou název podle montážních hal v ŠA, kam výsledek produkce jednotlivých linek směřuje. Pro ML M1 je určena skladovací plocha D, E, G, H a polovina F, plus regály (označené jako R) R-Z, R-V a R-W. Zbytek skladovacích ploch náleží lince M13



Obr. 7 Vnitřní skladovací plochy

Zdroj: (HBPO Czech s.r.o)

Vnitřní sklady kolem ML jsou rozděleny do bloků nebo regálů. Jeden skladovací blok vždy představuje prostor pro jedno číslo dílu. Pokud se jedná o vysokoobrátkový díl, přidává se počet bloků dle zástavbovosti dílu až do počtu 4 bloků. V blocích se díly stohují dle obalového předpisu. Maximální výška pro stoh v jednom bloku je 6 m. Regály jsou rozděleny na stejně velké pozice dle standardu GLT 114 888¹. V regálech se nachází spojovací materiál, nízkoobrátkové díly nebo díly balené po velkém množství v balení, zpravidla se jedná o díly, jako jsou bovdeny nebo těsnění.

¹ Rozměry GLT 114 888 (v mm): D 1180 x Š 1000 x V 980

Mezi další skladovací plochy patří přístřešek u haly, nezastřešená plocha za halou a stan. Nezasřezšené plochy slouží ke skladování prázdných obalů. Přístřešek je využíván k vykládce dílů, nakládce prázdných obalů a náhradních dílů pro BMW Mini. Pod přístřeškem se dále skladují díly s nízkou zástavbovostí a po bocích se skladují prázdné obaly a zabalené náhradní díly jak pro ŠA, tak pro BMW Mini.

Stan slouží k blokovému skladování zásob. Nejedná se o temperovaný sklad a není určen pro skladování dílů, které obsahují elektrické zařízení či řídicí jednotky (například radary). Uvnitř stanu se nacházejí díly, které jsou nízkoobrátkové, nebo se jedná o zásoby, pro které není dostatek místa ve skladech uvnitř montážní haly. Jedná se o mezioperační sklad, který slouží především jako dočasné skladovací místo, než se vyskladní zásoby, které jsou ve vnitřních prostorách montážní haly.

Všechny zmiňované plochy obsluhuje logistika HBPO. A každý operátor má na své směně jasné úkoly, které by měl za svou pracovní dobu vykonat.

Úkol s největší prioritou je zásobovat linku v případě nedostatku dílů tak, aby nedošlo k zastavení ML nebo k ohrožení dodávek do ŠA. Před doplněním dílu na ML je zapotřebí balení s díly naskenovat (vysvětlení procesu skenování v kapitole 2.3. Aktuální systémové řízení zásob). Dalším úkolem je odvoz prázdných obalů z linky. Jelikož u každé z ML je přes 100 druhů dílů, je zde i výskyt velkého množství různých obalů. To způsobuje, že operátor VZV musí tyto obaly roztrdit a následně odvézt do venkovních skladovacích prostor. Vývoz prázdných obalů se může provést jen tehdy, pokud dojde k vyprázdnění určitého počtu obalů. Je to z toho důvodu, aby skladování prázdných obalů mělo stejnou výšku a při expedici těchto obalů nedošlo k chybě v počtu odvezených obalových jednotek. Při odvozu z ML dojde ještě k vážení prázdných obalů. Toto opatření má zabránit, aby v balení nezůstal žádný díl. Na vážení je vyvinutý systém, který podle čísla dílu, který se měl nacházet v obalu, dokáže s určitou odchylkou říct správnou hmotnost plného a prázdného balení.

Doplnění zásob na montážní hale HBPO mají v zodpovědnosti operátoři logistiky z oddělení příjmu. Pracovníci mají za úkol monitorovat hladinu skladu tak, aby operátoři VZV na ML měli k dispozici stálé množství všech potřebných dílů. K monitorování a doplňování zásob se využívá stejný systém jako na vyskladňování.

2.3 Aktuální rozložení skladových a výrobních ploch

Celková rozloha ploch HBPO činí cca 8 450 m² plus parkoviště pro vozy zaměstnanců, odstavná plocha pro LKW a přístupové komunikace. Montážní hala tvoří z rozlohy 4 250 m², dále stan má rozlohu 1 200 m² a otevřený sklad tedy přístřešek a nezastřešené skladování 1650 m². Zbytek ploch zabývá administrativa.

Skladovací plocha je stále plně využita a je zde velmi malý podíl manipulačního prostoru, který by usnadnil operátorům VZV jejich práci. To má za následky využívání ploch, které nejsou ke skladování určeny např. pozemní komunikace v areálu firmy. Anebo skladování mimo standardní pravidla např. skladování více dílů v jednom bloku. Všechny tyto anomálie skladování můžou mít za následek nepřesné objednávky dílů, a tím můžou zapříčinit buď nadzásobu, kterou v těchto podmínkách není možné nikam uskladnit anebo naopak nedostatek dílů, což může způsobit zastavení výroby.

Pokud dojdou díly na hale, což se stává především ve chvíli, kdy pracovníci příjmu přijímají příchozí díly z LKW, měl by operátor VZV obsluhující linku, dle správného procesu FIFO dojet do stanu a vyskladnit díly, které jsou na řadě na zpracování. Stan se nachází cca 300 m od linky M13 a cca 350 m od linky M1. Časová ztráta při jízdě do skladu, vyskladnění a zavezení dílů k taktu spotřeby se v průměru počítá na 4-6 minut podle druhu balení. Vzdálenost mezi sklady je pro takt montáže nevyhovující, a způsobuje zdržení při zásobování ostatních dílů (u dílů s větší spotřebou).

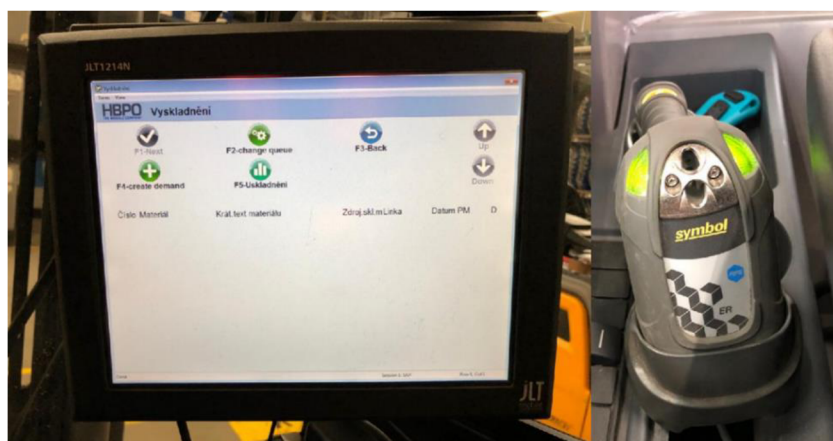
U montážních linek se nacházejí tzv. předávací pozice, kam má operátor VZV dovést požadovaný díl. Předávací místo je vždy označeno závěskou, aby nedošlo k předání špatného dílu montáži. Tato místa se nacházejí po celé délce obou linek. Problém s plochou předávacích míst z důvodů rozměrných balení, vratných prokladů v obalech a navázení celých GT (GLT složené z pravidla z 15 KLT 6280 na jedné podlážce) na ML. Každý z těchto nestandardních obalů navyšuje potřebu plochy o jednu paletovou pozici pro GLT. Především z toho důvodu, že je potřeba mít pozici na odkládání prázdných obalů KLT či prokladů přímo u ML, aby operátor výroby nemusel nikam odbíhat. To opět zvyšuje časovou náročnost na závážení a následně zvyšuje prostorovou náročnost skladové plochy pro prázdné obaly.

2.4 Analýza systému HBPO logistics system pro řízení zásob a zásobování montážní linky

Ve firmě je kladen velký důraz, aby byl doržován proces FIFO, jelikož je nezbytně nutné přesně sledovat spotřebu a potřebu jednotlivých dílů potřebných k montáži. Procesem FIFO zajistí stálý průtok zásob a dokáže tak zamezit ztrátě dílů na skladě.

Systém využívaný ve firmě se interně nazývá *HBPO logistics systém* (dále jen HBPO LS), je určený pro dodržování FIFO a monitoring hladiny zásob na skladě. Systém byl vyvinut přímo koncernem HBPO pro užití ve všech jejich pobočkách. Software je spolehlivý a přesný, ale není příliš uživatelsky přívětivý. Respektive není určen pro rychlou a intuitivní obsluhu, kterou pracovníci vyžadují.

Pro skenování čísel dílů je využívána čtečka čárových kódů značky Symbol a pro obrazovou interakci je využíván tablet JTL (viz obr. 8), oba prostředky jsou k dispozici na všech VZV v HBPO, aby zde byla zaručena snadná zastupitelnost jednotlivých VZV. Čárové kódy jsou na závěškách nalepené přímo na obalech jednotlivých dílů v případě KLT se skenuje celé GT.



Obr. 8 Aktuální hmotné prostředky pro řízení zásob v HBPO

Zdroj: (HBPO Czech s.r.o)

V současné chvíli je v systému HBPO LS zařazeno asi 60 % z celkového počtu všech čísel dílů, které jsou určeny k montáži Frontedů. Do budoucna se plánuje monitoring všech čísel dílů pomocí systému. To bude znamenat, že veškeré díly se budou skenovat a tím se zadávat do systému. To způsobí, že bude možné lehce sledovat průtok zásob na skladě a aktuální skladovou zásobu zároveň se usnadní i monitoring toku mezi sklady a ML.

Dle standardu firmy by měl skenování provádět operátor VZV, ale kvůli nedostatečné kvalifikaci pracovníků obsluhující ML se závěsky čísel dílů odvázejí vedoucímu skladu, který díly odepíše přímo ze systému. Tento postup je nestandardní a jedná se o mezioperaci při níž musí lidský faktor vstoupit přímo do softwaru, kde musí ručně zadávat hodnoty. Výhody aktuálního postupu jsou, že snižuje časovou náročnost na skenování a potřebu mít kvalifikovaný personál na VZV při zavážení. Avšak nevýhody jsou možné chyby při zadávání a tím ohrožení správnosti dat v systému. To způsobí samozřejmě i chyby v objednávkách materiálu a ohrožení montážního toku.

Software je vyvinut pro monitoring zásob na skladě, vyhledávání uskladněných zásob ve skladu, monitoring procesu FIFO a monitoring zásob na ML.

Interní dokumentace HBPO Czech (2018) popisuje funkce softwaru:

- 1 Monitoring zásob na skladě – Systém po naskenování čísla dílu dokáže vygenerovat přesný počet balení a počet dílů, které se nacházejí na skladě.
- 2 Vyhledávání uskladněných zásob ve skladu – Po načtení čárového kódu se zobrazí skladová skupina a číselnou souřadnici dané skladové skupiny (např. H24) kde se díl nachází. Pokud se jedná o regál, systém vygeneruje označení regálu a souřadnici umístění (např. Z-3-14 to znamená: regál Z, 3. patro, 14. pozice).
- 3 Monitoring procesu FIFO – Software po naskenování čísla palety vyhodnotí, zda je vyskladňována paleta ve správném pořadí. Pokud ne, systém žádost o vyskladnění zamítne a přesměruje na blok či regál odkud se má díl vyskladnit dle procesu FIFO. Zamítnutí se dá obejít jednochumím krokem, který je v systému umožněn pro nestandardní situace, což v praxi znamenalo, že operátoři VZV přeskakovali chybu a vyskladňovali palety v nesprávném pořadí.
- 4 Monitoring zásob na ML – Pokud pracovníkovi na ML začne docházet materiál, může čtečkou načíst číslo dílu, který mu schází a odeslat odvolávku operátovi VZV na tablet, který požadavek okamžitě uvidí a může materiál neprodleně doplnit. Tato funkce v současném stavu není využívána a bude navrhována jako doplňující řešení. (navrhnuté řešení je v kapitole 3.1 Odvolávání chybějícího materiálu z montážní linky)

Všechny tyto funkce jsou k dispozici na všech VZV a mají k nim přístup všichni pracovníci logistiky. Úpravy přímo v systému však může provádět pouze vedoucí skladu a management logistiky. Celý systém může fungovat pouze za předpokladu, že byl správně přijmut a zaskladněn.

2.5 Analýza aktuálních rizik a nedostaků v logistických procesech ve firmě HBPO Czech s.r.o

Pro sumarizaci a následnou analýzu veškerých rizik a nedostatků byla vytvořena SWOT analýza. Ta se zaměřuje především na logistiku firmy HBPO Czech s.r.o.

Tab. 2 SWOT analýza

Zdroj: (vlastní)

SWOT analýza logistiky HBPO	
SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
Vyspělý log. systém	Evidence zásob zadávána ručně
Vysoká míra kmenových zaměstnanců na pozici operátor VZV	Nedodržování FIFO
Velká znalost log. procesů pracovníků příjmu	Velká vytíženost operátorů VZV – zásobování ML
Velká produktivita zaměstnanců logistiky	Málo místa u předávacích zón na ML
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Využití stávajícího log. systému na odvolávání zásob přímo z ML	Externí pracovníci doplňující stavy operátorů VZV = neznalí log. Procesů
Nasezení automatizovaných zásobníků	Ztráta materiálu v důsledku špatné evidence
Nasazení více pracovníků na pozici operátor VZV – zásobování ML	Přetížení pracovníků => prodloužení časů na doplňování ML
Vytvoření cyklického školení pro pracovníky logistiky na stávající logistický systém	

Vedení firmy po prezentaci a prostudování veškerých analýz uvedlo, že jako hlavní problém považují velké vytížení operátorů VZV, kteří zavážejí ML. Proto bylo rozhodnuto o propočítání jejich vytíženosti během směny a zjistit, které úkony jsou z jejich pohledu nejvíce časově náročné.

2.5.1 Vytížení operátorů VZV v HBPO Czech s.r.o.

Pro výpočet vytíženosti operátorů VZV byla nejdříve provedena analýza veškerých úkonů, které operátoři během směny provedou a vytvořen hrubý součet

všech úkonů. Veškeré úkony jsou popsány v kapitole 2.2 Analýza současných skladových operací v HBPO Czech s.r.o. Monitoring probíhal ve třech týdnech tak, aby se prostřídaly všechny tři směny. Analýza se prováděla v ranních směnách, jelikož pouze v ranních směnách byla plánována maximální produkce obou linek. Při maximální produkci se vyprodukuje za jednu hodinu z linky M1 58ks a z linky M13 61ks.

Při monitoringu se počítali úkony, které operátoři VZV provedou během 1 hodiny nepřetržité práce bez přestávek. V každém týdnu se provedl součet ve dvou dnech. V každém dnu se počítalo ve čtyřech jednohodinových intervalech. Veškeré výsledky analýzy byly zprůměrovány na jednotlivé ML (viz tab. 3). Výsledná hodnota tedy byla vypočítána při zaokrouhlení na 26 úkonů za hodinu pro jednoho operátora VZV.

Tab. 3 Průměrný počet operací za 1 hodinu na směně

Zdroj: (vlastní)

Průměrný počet operací za 1 hodinu na směnu			
SMĚNA	Linka M1	Linka M13	PRŮMĚR NA SMĚNU
A	24	29	26,5
B	21	25	23
C	26	32	29
CELKOVÝ PRŮMĚR			26,17

Pro přesnější analýzu a ověření, zda monitorovaný stav měl předpoklady standardních podmínek, byl proveden ještě ověřovací výpočet. Na výpočet vytíženosti operátorů VZV byl použit vzorec:

$$\text{Počet výdejů palet} = \text{Zástavbovost} \cdot \text{Množství vstupujících dílů} \cdot \frac{\text{Denní produkce}}{\text{Počet dílů v paletě}} \quad (1)$$

Výpočet byl realizován v rozhraní Power Query a bylo k němu zapotřebí kusovníku veškerých vstupujících dílů do montáže. Kusovník obsahuje po odstranění duplicit a očištění o předsériové díly přes 2000 položek. V rozhraní Power Query byl zadán vzorec a proveden výpočet. Výsledek pro linku M13 byl vypočítán na 31,50 výměn palet za hodinu a pro linku M1 byl výsledek vypočítán za stejných podmínek jako u linky M13 na 29,2. Bylo provedeno zprůměrování výpočtu z obou linek, které vyšlo na 30,35. Dále bylo počítáno se zaokrouhlením na 30 palet za hodinu.

Poté byl počítán časový fond, operátorů VZV na výměnu jedné palety, ten byl počítán jako podíl jedné hodiny a počtu palet vyměněných za hodinu. Z výsledku vyplývá, že operátor má na výměnu jedné palety 2 minuty a 8 vteřin. Ve výměně jsou úkony vyvezení prázdné palety a vyskladnění nového materiálu a zavezení na předávací místo. Není zde započítána výpomoc pracovníků příjmu, kteří například odvázejí prázdné obaly. Proto byl proveden ještě jeden výpočet, který simuloval práci půl člověka. Jeho výsledek poté byl, že pracovník má na výměnu palety 3 minuty a 12 vteřin.

Interní dokumentace firmy HBPO poukazuje na to, že operátoři VZV by měli mít na prováděnou operaci v průměru minimálně 3 minuty. Stav je splněn pouze tehdy, pokud jsou na závážení ML vyčleněni 3 operátoři VZV.

Vytíženost operátorů VZV má za důsledek nedržování procesu FIFO, jelikož si operátoři stěžují, že nemají čas na hledání zásob dle FIFO a doplňují zásoby, které jsou nejbližší k předávací zóně na ML.

2.5.2 Časová náročnost na skenování čísel dílů do systému HBPO LS

Vedení firmy HBPO rozhodlo také o tom, aby byl analyzován proces, který operátoři VZV shledávají jako časově nejnáročnější, aby popřípadě mohlo dojít k jeho optimalizaci.

Dle ankety, která byla provedena v průběhu sledování počtu provedených operací při zásobování ML, bylo zjištěno, že z 6 operátorů VZV 5 operátorů označuje jako časově nejnáročnější operaci skenování čísel dílu do systému HBPO LS. 1 operátor VZV se vyjádřil, že neshledává žádnou operaci časově náročnou a je spokojený se stávajícím stavem.

Po anketě bylo provedeno měření času při skenování různých čísel dílů v různých obalových jednotkách. Časy jsou ze všech operací zprůměrovány u každého operátora VZV. Poté časy byly zprůměrovány dle jednotlivých směn a následně se provedl celkový průměr, který znázorňuje průměrný čas potřebný na naskenování a zadání čísla dílu do logistického systému HBPO LS. Celkový čas je 9,5 vteřiny (viz tab. 4).

Tab. 4 Průměrná doba skenování čísel dílů do systému HBPO LS

Zdroj: (vlastní)

Doba skenování v (s)			
SMĚNA	VZV1	VZV2	PRŮMĚR NA SMĚNU
A	9,6	8,9	9,25
B	11,4	9,2	10,3
C	8,5	9,7	9,1
CELKOVÝ PRŮMĚR			9,55

Průměrný čas potřebný pro skenování byl sledován, vedením logistiky firmy HBPO, jako přiměřený a nebyl předmětem další optimalizace, či dalších analýz.

3 Návrhovaná opatření pro eliminaci nedostatků v procesu FIFO

Analýzy provedené v prostorách firmy HBPO identifikovali několik procesů, u kterých je potenciál ke zlepšení. Návrhovaná opatření se týkají problematického monitorování procesu FIFO a dalších přidružených rizik. Veškeré postupy byly konzultovány s vedením firmy a managementem logistiky HBPO. Opatření jsou navržena dle aktuálních trendů v logistice v oblasti automobilů. Jelikož firma HBPO disponuje vyspělým systémem na monitoring stavu zásob, bylo do doporučení zařazeno využití stávajícího HBPO LS systému s určitými úpravami. Návrhované opatření jsou předložena dle zadání, které vytvořilo vedení firmy HBPO, které znělo: co nejvíce zefektivnit proces FIFO za předpokladu dodržování ostatních procesů a využití pouze nutných finančních prostředků, které povedou k optimalizaci. Do práce byla zařazena pouze řešení, o kterých se s vedením firmy HBPO jednalo a bylo obeznámeno s veškerými možnými riziky a finančními náklady. Navrhovaná opatření jsou zpracována přímo pro HBPO Czech s.r.o. a jejich specifické potřeby.

3.1 Monitoring procesu FIFO pomocí závěsek

Firma HBPO se vyslovila o problémech s personálním složením a složitým zaučováním nových pracovníků na stávající logistický systém HBPO LS. Proto bylo hledáno i doporučení, které by nevyžadovalo znalost žádného logistického systému, který se využívá pro evidenci zásob.

Možné řešení pro dodržování procesu FIFO, bez nutnosti systémového rozhraní, je sledování first in first out pomocí závěsek na jednotlivých obalových jednotkách. Na výlepu je vždy uvedeno datum příjmu zboží, popřípadě i čas. Podle datumu se poté může operátor VZV orientovat a odebírat vždy nejstarší díly dle datumu dodání. Závěsku si vždy operátor sundá z palety před zavezením na ML a nechá u sebe. Na konci směny předá veškeré závěsky z vyskladněného materiálu vedoucímu skladu, který poté všechny odebrané díly dle výlepů odepíše ze systému. To zajistí monitoring hladiny skladové zásoby na jednotlivých logistických plochách a skladech. Předpokladem je vždy naskladnění do jednoho skladového bloku vždy jedno číslo dílu se stejným datuem příjmu. A to z toho důvodu, aby nedocházelo k míchání jednotlivých dílů a jednotlivých datumů.

Pokud by se díly zaskladnily do bloku, kde již nějaké zásoby jsou, mohla by tato skutečnost způsobit nesrovnalosti v procesu FIFO a následné obtíže při

odepisování zásob ze systému. To by mělo za důsledek nesrovnalosti reálných stavů zásob na skladě oproti těm, které jsou evidovány v systému. Ze skenování by se musela odebrat i čísla dílů, která jsou uskladněna v regálových pozicích pro standardizaci procesu. Tím by se i eliminovalo nutné školení pro operátory VZV, kteří by se museli zaškolovat na systémovou evidenci zásob materiálu.

Pokud by se nasadil tento systém, byla by časová úspora cca 9,5 vteřiny na každé doplňované položce. 9,5 vteřin znázorňuje průměrný čas, který operátor VZV stráví při skenování a evidenci materiálu. Časový údaj je výsledkem měření, které je popsáno v kapitole 2.5.2 Analýza časově náročných operací operátorů VZV. Také by se eliminovala finanční zátěž na obnovu a údržbu elektronických prostředků potřebných pro skenování čísel dílů. Nicméně tento systém je velmi rizikový a není možná žádná kontrola systému. Velká odpovědnost by připadla na vedoucího skladu, který by musel neustále kontrolovat a inventurovat stav zásob. Zároveň by došlo k zmaření investice, která byla v podobě zakoupení již stávajících prostředků pro skenování a evidenci na všech VZV ve firmě.

Tento systém je doporučením především pro možnost řešení problému z pohledu současné krize na trhu práce a nedostatku kvalifikovaných pracovníků. Vedení tento návrh registruje jako poslední možnou alternativu k stávajícímu řešení.

3.2 Odvolávání chybějícího materiálu z montážní linky za použití systému HBPO logistics system

Při analýzách provedených ve firmě HBPO bylo zjištěno, že dosavadní systém HBPO LS je velmi sofistikovaný systém, který má mnoho funkcí, které nejsou prozatím využívány. Kvůli úspoře finančních prostředků a snížení časové náročnosti na doplňování dílů na ML bylo počítáno s využitím stávajícího systému HBPO LS.

Pro zlepšení efektivity zásobování ML a hlídání procesu FIFO je možné nasazení HBPO LS, kterým firma disponuje. Pokud v předávací zóně u ML docházejí díly potřebné pro montáž, může pracovník na ML odvolat požadavek operátorovi VZV pro doplnění potřebného materiálu. Při odvolání, operátor VZV okamžitě uvidí, o jaký díl se jedná, a bude odkázán na pozici, odkud má potřebný materiál odebrat. Systém vždy dodržuje systém FIFO. Tudíž operátor bude nucen odebrat díly vždy jen z označené pozice. Pokud tak neučiní, systém zamítne možnost vyskladnění, a nebude možné doplnění na ML. Veškeré informace o

odvolávkách uvidí operátor na monitoru, který je již zabudován na všech VZV. Na monitoru na VZV bude vidět číslo dílu, název dílu, pozice odkud by se měl materiál odebírat pro dodržení FIFO, a počet potřebných obalových jednotek s materiálem.

Aby nedošlo k míchání odvolávek mezi jednotlivými linkami a nezobrazovaly se všechny odvolávky na všech VZV, bude systém vyžadovat vždy při přebírání směny přihlášení k určitému účtu. Jednotlivé účty budou rozděleny pro ML M13 a ML M1. Přihlašování k systému je prováděno přes čárový kód, který si pracovník naskenuje pomocí čtečky. Přihlašovací kódy mají pracovníci logistiky k dispozici na svých VZV, kde jsou viditelně vylepeny a popsány pro jednoduché a rychlé užití. Pracovníci montáže mají své přihlašovací údaje vylepny u monitoru na svém taktu zástavby. Opět jsou popsány pro jednoduché užití. Vylepením čárových kódů s přihlašovacími údaji, tak eliminuje čas strávený při vypisování údajů do systému a možnost udělení chyby při vypisování.

Software dokáže sám vyhodnotit dle odvolávaného dílu, ke které ML díl patří. Do softwaru musí být nahrána všechna čísla dílu a označena specifickým znakem pro rozdělení na jednotlivé linky. Materiál bude načítán pomocí skenovacích čteček, které snímají čárové kódy. Čtečky budou mít k dispozici operátoři montáže na každém taktu montážní linky. Pracovníci logistiky, kteří již mají čtečky umístěné na všech VZV, budou využívat dosavadní vybavení. Čtečka je vždy spárována

s obrazovkou na VZV nebo na taktu ML. Jednotlivé čtečky nelze zaměňovat mezi jednotlivými obrazovkami. Pouze pokud se přepárují, což je možné v rozhraní systému a má k tomu oprávnění pouze vedoucí logistik směny. Na montážní lince má k tomuto úkonu oprávnění mistr směny.

Pro rozšíření funkcí dosavadního systému je zapotřebí několik úprav a finančních nákladů. Finanční zátěž se bude pohybovat v cenové hladině 0,5 milionu korun s již započítanou 10% rezervou pro neočekávané výdaje. Ceny jsou sečteny za instalaci, koupení čteček značky Symbol a monitorů značky JTL, které jsou již využívány. Veškeré částky jsou určeny dle vystavené nezávazné poptávky firmou HBPO na zmiňované prostředky a služby. V ceně není započítáno nastavení systému, jelikož je předpokládáno, že tento krok učiní firma ve své režii za pomoci logistiky a IT oddělení, což přinese úsporu ve výši 30 tisíc korun. Částka je převzata

z poslední faktury, která se týkala nastavením systému. Typy čteček a monitorů byly poptávány stejné jako ty, kterými firma již disponuje. Tím se nebude zvyšovat různorodost zařízení a bude stejná ovladatelnost na všech pozicích ve firmě HBPO. Stejnými typy zařízení bude možná zastupitelnost mezi jednotlivými pracovišti nebo VZV. Díky zastupitelnosti jednotlivých zařízení je možné nasazení jednotné nouzové strategie jak pro VZV, tak pro ML. Nouzová strategie spočívá v zakoupení náhradních čteček a monitorů. Čtečky v případě poruchy mohou být nasazeny okamžitě po přepárování k určitému monitoru (účtu). V případě poruchy monitoru je oprava časově náročnější. Do nového monitoru je zapotřebí instalace systému. Odmontování a následná instalace nového monitoru na pozici stávajícího monitoru a poté spárování s určitou čtečkou. Pokud dojde k poruše monitoru na ML je operátor VZV nucen pracoviště zavázat tzv. Na oči, protože pracovník na pracovišti linky nebude schopen odvolat potřebný materiál. Vždy o nastalé skutečnosti musí pracovník linky operátora VZV informovat. Pokud k poruše monitoru dojde, na VZV je možné vyměnit celý VZV a přihlásit se na potřebný účet určité linky.

Pro 100% fungování systému je zapotřebí do kusovníku zadat veškerá čísla dílů vstupujících do montáže. Z kusovníku poté software načítá veškerá potřebná data, která kusovník potřebuje. Kusovník se může dle potřeby aktualizovat a měnit jednotlivá čísla dílů dle jednotlivých modelových péčí. Do kusovníku mají přístup všichni disponenti a vedoucí skladu. Po zadání všech čísel je nutné označit veškeré obalové jednotky čárovým kódem pro daná čísla dílů. Čárový kód obsahuje veškeré informace, které jsou dostupné na tištěné závěsce na paletách. Generování čárových kódů by měli provádět především dodavatelé po domluvě s firmou HBPO, aby již při příjmu zboží bylo možné naskenovat zboží a zaskladnit na určené pozice. Jelikož čárové kódy jsou standardizovaným prvkem na závěškách, u zboží není tato úprava finančně ani časově příliš nákladná a zlepšuje evidenci veškerých zásob.

Při využití funkce na odvolávání čísel dílu z ML v systému HBPO LS se ušetří tři miliony korun. Částka je součet veškerých faktur, které byly spojeny s vývojem systému HBPO LS. Dále tato funkce přinese časovou úsporu pro operátory VZV, která vzniká v případě skenování čísla dílu, jelikož již není nutné zadat číslo do systému. Funkce zadá díl na základě odvolávky automaticky do HBPO LS

za operátora VZV. Časová úspora byla vyčíslena na 6,5 vteřin při každém skenování. Čas byl určen na základě jednoho měření jednoho operátora VZV, kdy skenování trvalo 3 vteřiny a zadání do systému HBPO LS 6,5. Zmiňovaných 6,5 vteřin při využití funkce odpadne. Další výhodou je snížení rizika porušení procesu FIFO, protože operátoři VZV budou již v odvolávce odkázáni na přesné místo, kde mají potřebný díl odebrat.

Doporučení pro odvolávání chybějícího materiálu z montážní linky za použití systému HBPO logistics system je považováno za správný krok v řešení problematiky dodržování procesu FIFO. Doporučení bude dále analyzováno a je schváleno zkušební testování této funkce.

3.3 Autonomní skenování blokových skladových ploch a automatizovaný sklad pro KLT

Firma HBPO se zajímá o nové technologie, které by se potenciálně daly nasadit v interní logistice. Mezi tyto systémy byl doporučen systém na autonomní skenování blokových skladovacích ploch a automatizovaný sklad pro KLT.

Systém pro autonomní skenování blokových skladovacích ploch funguje na stejném principu, jako je např. počítání parkovacích míst v parkovacím domě. Tudiž monitoruje, zda na pozici se nachází obalová jedntka či nikoliv. Systém je napojen na informační techniku na VZV, kde operátorovi logistiky řekne kolik palet v bloku je a z jakého bloku má díl odebrat. Tímto způsobem je monitorován proces FIFO, protože systém nedovolí pracovníkovi odebrat paletu z jiné pozice, než která je v pořadí dle datumu. Pokud se stane, že pracovník i přes veškerá varování odebere paletu z jiného bloku, tak poté vedoucí pracovník skladu uvidí chybné hlášení

a bude povinnen zkontrolovat evidenci zásob osobně. Osobní evidence je zohledněna i z toho důvodu, aby vedoucí mohl analyzovat a následně vyřešit problém, který operátorovi VZV bránil v dodržování procesu FIFO. Pokud poklesne pojistná hladina zásob na skladě uvnitř haly, pracovník příjmu okamžitě uvidí požadavek na doplnění dílů, které je nutné doplnit do blokových pozic. Při výpadku této technologie je nutné využívat systém, který je popsán v kapitole 3.2 Monitoring procesu FIFO pomocí závěsek. Tento systém zatím testuje společnost Siemens Logistics GmbH. Cenová investice se pohybuje v řádech jednotek milionů korun. Bohužel cenová nabídka není v této situaci k dispozici kvůli neznalosti specifických

parametrů, které koncern HBPO Group zatím nechce poskytovat. Systém pracuje pouze se standardizovanými paletami GLT, a proto ho nelze využít na samostatná KLT.

Jelikož se ve firmě nachází velké množství dílů v obalových jednotkách typu KLT je zde potřeba připravit řešení i pro tento typ obalů. Na KLT lze využít malé automatizované zásobníky EffiMat (viz obr. 9), které dodává společnost Amtech. Firma Amtech je oficiální české zastoupení firmy Effimat Storage Technology a.s. Automatizované zásobníky na KLT jsou velikostně velmi flexibilní dle potřeb a specifikací jednotlivých firem. Po depárování jednotlivých GT se do zásobníků vždy vkládají samostatná KLT. Při odvolávce na určité číslo dílu z ML zásobník vychystá přepravu KLT s požadovaným číslem dílu. Pracovník na ML si pouze odebere přepravku a zásobník si sám odepíše počet dílů, které vychystal. Odvolávání dílů je propojeno mezi Effimatem a ML. Zásobník zabírá přibližně dvě paletové pozice na délku i hloubku. Lze ho tedy umístit přímo k ML, kde jsou aktuálně pozice pro celá GT s různými čísly dílů. EffiMat opět vydává materiál dle zásad FIFO. Zde pracovník nemá možnost zasáhnout do posloupnosti odebírání zásob. Tudíž je eliminován lidský faktor. Jedná se o výškový zásobník s velkou kapacitou. Tudíž frekvence doplňování je nízká. Dopňování do automatizovaných zásobníků si pracovníci příjmu můžou naplánovat i díky upozornění, které zásobník vyše v případě, že některé číslo dílu v zásobníku dochází. Hladina, při které zásobník odešle upozornění pracovníkům je nastavitelná. Upozornění se odesílá do aplikace od Effimatu. Aplikaci je možné nainstalovat na všechny druhy výpočetní techniky využívající operační systém Windows.

Díky absenci zásobování KLT na ML odpadá nutnost operátorům VZV doplňovat díly v KLT. Systém se dá snadno napojit na všechny logistické systémy, které již firma HBPO využívá. Odpadl by problém s kompatibilitou jednotlivých systémů.

Pořizovací cena jednoho zásobníku se pohybuje kolem dvou a půl milionů korun bez DPH za jeden zásobník. V ceně není započtena instalace, nastavení a synchronizace s ostatními systémy. Firma by u ML potřebovala celkem 6 těchto zařízení. Nouzovou strategií při poruše zásobníku je zásobování KLT za pomoci VZV jako je v současné chvíli. Jelikož není možné ze zásobníku zásoby vyjmout

v manuálním režimu. V tu chvíli by nastal problém s prostorovým řešením u ML. Zde by měl operátor montáže delší pochozí časy k místu předání.



Obr. 9 Automatický zásobník EffiMat

Zdroj: (Amtech)

Jedná se o velmi komplexní návrh řešení, které by od základu změnilo skladování a zásobovací proces ve firmě HBPO. Systém splňuje požadavek firmy, kterým je dodržování procesu FIFO. Přidanou hodnotou je, že systém pracuje automaticky a není nutný zásah člověka, pokud nedojde k poruše. Zároveň je tento návrh velmi náročný na finanční prostředky a je na vedení firmy, zda se vyplatí takováto investice. Jedná se především o představení moderních systému ve skladování, které lze nasadit v prostorách firmy HBPO.

Závěr

Pro společnost HBPO Czech s.r.o. je logistika hlavním prvkem pro plynulost výroby a celkového chodu firmy. I to je hlavní důvod proč se HBPO dlouhodobě snaží o nasazení systému, který napomůže jak k správné evidenci zásob, tak ulehčení práce pracovníků logistiky.

Provedené analýzy a výpočty odhalily některé z nedostatků, které vedení firmy bere na vědomí a bude podstupovat takové kroky, aby bylo docíleno jejich efektivní eliminace.

Důkazem je okamžitá reakce na stále se zvyšující komplexitu dílů u projektu Enyaq iV a posílení řad pracovníků logistiky. Což opět zlepšilo plynulost výroby a snížilo vytížení pracovníků.

Hlavním cílem práce byla optimalizace řízení procesu FIFO. Na tento proces byl kladen největší důraz. Cílem bylo, aby řízení zásob probíhalo dle interních předpisů a snižovali se rizika spojená s nedodržením FIFO.

Pro správné pochopení veškerých činností v logistice HBPO Czech s.r.o. byla vypracována literární rešerže, která má lépe objasnit fungování veškerých procesů v logistice firmy. Následovala podrobná analýza, která spočívala především v komunikaci s operátory VZV a managementem logistiky firmy HBPO. Během maximální produkce bylo prováděno měření jednotlivých veličin, které pomohly objasnit například vytíženost operátorů VZV, či časovou náročnost na skenování čísel dílu a následnou evidenci v systému HBPO LS. Analýza objevila několik nedostatků, které byly znovu zanalyzovány a představeny vedení firmy HBPO. Poté byla navrhnutá doporučení, která mají potenciál snížit či eliminovat zjištěná rizika a nedostatky.

Navrhnutá doporučení na optimalizaci procesu FIFO byla prezentována a po následné diskuzi bylo rozhodnuto o zavedení návrhu, který je prezentován v kapitole 3.2 Odvolávání chybějícího materiálu z montážní linky za použití systému HBPO logistics system. Tento návrh má plnou podporu vedení firmy, a měl by se v příštím roce realizovat po zkušebním testování. Po realizaci budou proškoleni veškerí pracovníci společnosti a postupně bude systém na všech pracovištích montážních linek nasazen. Postupně také bude prováděna analýza, která má za

úkol zjistit reálnou účinnost tohoto opatření. Analýza bude probíhat na všech směnách obou linek.

Celkové hodnocení logistických procesů ve společnosti HBPO je hodnoceno velmi kladně. Zaběhnuté procesy a úkony jsou sofistikované a mají jasná pravidla. Velmi kladným bodem v logistice firmy HBPO je velký důraz na bezpečnost a četnost školení o bezpečnosti, která značně převyšují předepsaný počet školení. Nicméně stále jsou zde možnosti pro optimalizační opatření, která by především zjednodušila práci pracovníkům logistiky. Dobře nastavené procesy zaručují i bezproblémový chod firmy, a tedy i vysokou spolehlivost. Na závěr lze konstatovat, že díky snaze neustálé modernizace a optimalizace procesů se řadí firma HBPO Czech s.r.o. k velmi vyspělým dodavatelům v automobilu pro ŠA.

Seznam literatury

MACUROVÁ, P., KLABUSAYOVÁ, N., TVRDOŇ, L. *Logistika. 2. vyd.* VŠB-TU Ostrava, 2018. 342 s. Series of economics textbooks. ISBN 978-80-248-4158-8.

JUROVÁ, M. *Výrobní a logistické procesy v podnikání. 1. vyd.* Grada Publishing, 2016. 254 s. Expert. ISBN 978-80-247-5717-9.

GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky.* Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky.* Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích.* V Praze: C.H. Beck, 2007. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe.* Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik.* Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 978-80-86851-38-9.

BENADIKOVÁ, Adriana. *Čárové kódy: Automatická identifikace.* Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-66-8.

HLAVENKA, Bohumil. *Manipulace s materiálem: (systémy a prostředky manipulace s materiálem).* 3. přeprac. vyd. Brno: Vysoké učení technické, 1990. ISBN 80-214-0068-4.

BAZALA, Jaroslav. *Logistika v praxi: praktická příručka manažera logistiky.* Praha: Dashöfer, 2003-^{^^^}. ISBN 80-86229-71-8.

LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží.* Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-221-1.

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

RICHARDS, G. *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse.* Great Britain: Kogan Page, 2017. 393 s. ISBN 978-0-7494-7978-7.

SCHÖNBERGER, Jörn a Rainer LASH. *Logistics Management*. 1. Dresden: Springer International Publishing, 2021. ISBN 303-085-842-1.

ROSER, Ch. All About Pull Production: Designing, Implementing, and Maintaining Kanban, CONWIP, and other Pull Systems in Lean Production. Offenbach: AllAboutLean.com Publishing, 2021. ISBN 396-382-028-4.

KEESMAN, K. J. *System identification: an introduction*. New York: Springer, c2011. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 0857295217.

MØLLER, Charles a John JOHANSEN. *A Study of the Logistics Concept: Analysis of structures and trends*. 1. Fuglsø: Jens Ove Riis, 2007. ISBN 87-89867-06-8.

CHRISTOPHER, Martin. *Logistics & Supply Chain Management*. London: Pearson Education Limited, 2016. ISBN 129-208-379-4.

DLABAČ, Jaroslav: Štíhlý materiálový tok [online]. 15.4.2014 [cit. 2021-10-12] Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/stihly-materialovy-a-hodnotovy-tok>

HBPO Group. *Logistics* [online]. Lippstadt: HBPO, b.r., b.r. [cit. 2021-09-17]. Dostupné z: <https://www.hbpogroup.com/>

Průmyslové inženýrství. Dodací sekvence FIFO, LIFO a jiné [online]. Holice: Průmyslové Inženýrství, © 2020, 2020 [cit. 2021-10-12]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/dodaci-sekvence-fifo-lifo-a-jine/>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Dvoupaletový systém	9
Obr. 2 Sekvenční vozík (sekvenční paleta)	10
Obr. 3 Blokované skladování.....	14
Obr. 4 Sekvence dveří na ML.....	15
Obr. 5 Štíhlý a inovativní podnik.....	18
Obr. 6 Dodavatelská struktura HBPO.....	21
Obr. 7 Vnitřní skladovací plochy	23
Obr. 8 Aktuální hmotné prostředky pro řízení zásob v HBPO	26
Obr. 9 Automatický zásobník EffiMat	38

Seznam tabulek

Tab. 1 Rozdělení skladů.....	12
Tab. 2 SWOT analýza	28
Tab. 3 Průměrný počet operací za 1 hodinu na směně.....	29
Tab. 4 Průměrná doba skenování čísel dílů do systému HBPO LS	31

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Martin Bígl		
STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE	6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality		
NÁZEV PRÁCE	Optimalizace řízení FIFO		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. Tomáš Malčic		
KATEDRA	KRVLK - Katedra řízení výroby, logistiky a kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2021
POČET STRAN	45		
POČET OBRÁZKŮ	9		
POČET TABULEK	4		
POČET PŘÍLOH	0		
STRUČNÝ POPIS	<p>Zaměření na optimalizaci procesu FIFO ve společnosti HBPO Czech s.r.o. S vedením společnosti byla vytvořena podrobná analýza stávajícího procesu v logistice. Analýzy jsou průřezem veškerých operací prováděných v logistice HBPO Czech s.r.o. Po vyhodnocení a identifikaci problémů byly následně vytvořeny návrhy, které byly propočítány a předloženy vedení společnosti. V každém návrhu bylo navrženo řešení problematiky, výhody a nevýhody a nouzová strategie v případě poruchy navrhnutého řešení. Vedením společnosti bylo odsouhlaseno realizovat jedno z navržených řešení, které zahrnovalo odvolávání potřebných dílů z montážní linky.</p>		

KLÍČOVÁ SLOVA	Logistika, FIFO, JIS, Automotiv, Dodavatel,

ANNOTATION

AUTHOR	Martin Bigl		
FIELD	6208R186 Business Administration and Operations, Logistics and Quality Management		
THESIS TITLE	Optimalisation of FIFO control		
SUPERVISOR	Ing. Tomáš Malčic		
DEPARTMENT	KRVLK - Department of Production, Logistics and Quality Management	YEAR	2021
NUMBER OF PAGES	45		
NUMBER OF PICTURES	9		
NUMBER OF TABLES	4		
NUMBER OF APPENDICES	0		
SUMMARY	<p>Focus on optimization of the FIFO process in HBPO Czech s.r.o. A detailed analysis of the existing process in logistics was made with the company management. The analysis is a cross-section of all operations performed in the logistics of HBPO Czech s.r.o. After the evaluation and identification of problems, proposals were subsequently created, calculated and presented to the company management. In each proposal, a solution to the problem, advantages and disadvantages and a contingency strategy in case of failure of the proposed solution were proposed. Management agreed to implement one of the proposed solutions, which involved recalling needed parts from the assembly line.</p>		

KEY WORDS	Logistics, FIFO, JIS, Automotive, Supplier
------------------	---