

VYSOKÁ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ JIHLAVA

Katedra ekonomických studií

**Vztah velikosti zásob a nákladů na
nekvalitu daného produktu**

bakalářská práce

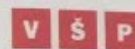
Autor práce: Eva Krejčová

Vedoucí práce: Ing. Petr Tyráček, Ph.D., MBA

Jihlava 2019

Vysoká škola polytechnická Jihlava

Tolstého 16, 586 01 Jihlava



Vysoká škola
polytechnická
Jihlava



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce:

Eva Krejčová

Studijní program:

Ekonomika a management

Obor:

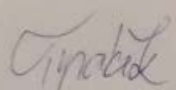
Finance a řízení

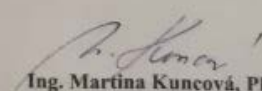
Název práce:

Vztah velikosti zásob a nákladů na nekvalitu daného produktu

Cíl práce:

Plánování výroby a výše zásob ve výrobě daného produktu je z velké míry určováno požadavky zákazníků. Současný tlak na vykrytí zákaznických potřeb při co nejnižších zásobách sebou nese riziko nižší flexibility a zvýšení nákladů, vznikne-li kvalitativní problém. Kromě nákladů na stahování, třídění a šrotaci výrobků vznikají vícenáklady při dodatečné výrobě nových výrobků a jejich transport k zákazníkům, v nejhorším případě náklady na zastavení výroby zákazníka. Tato bakalářská práce se zabývá vztahem velikosti zásob a nákladů na nekvalitu a jeho vlivem na hospodárnost sledované výroby, s cílem identifikovat slabá místa a najít potenciály k jejich optimalizaci. Hlavním cílem bakalářské práce je tedy návrh optimální velikosti zásob pro výrobu daného produktu s ohledem na náklady na nekvalitu. Bakalářská práce musí kromě teoretické části dále obsahovat: Popis současného modelu plánování výroby a zásob daného produktu; Identifikaci možných faktorů, které by měly mít vliv na plánování výroby a zásob daného produktu; Analýzu současného modelu plánování zásob a nákladů na nekvalitu.


Ing. Petr Tyráček, Ph.D., MBA
vedoucí bakalářské práce


Ing. Martina Kuncová, Ph.D.
vedoucí katedry
Katedra ekonomických studií

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou vztahu velikosti zásob a nákladů na nekvalitu ve společnosti Bosch Diesel s.r.o. v Jihlavě s cílem navrhnout optimální velikost zásob pro vybraný produkt. Teoretická část je zaměřena na popis základních pojmů v oblasti řízení zásob a v oblasti řízení kvality. V oblasti řízení zásob je sleduje především plánování výroby a zásob s ohledem na zákaznické požadavky. Řízení kvality je zastoupeno pojmy jako neshodný výrobek, reklamace, nápravné opatření, řešení problému, náklady. V praktické části je provedena analýza faktorů, majících vliv na výši zásob, spolu s analýzou provedenou u konkrétního produktu s návrhem na jeho optimalizaci v závěru.

Klíčová slova

Zásoby; plánování; zásobování, logistika, výroba, dodávky, řízení, zákazník; kvalita; náklady; neshodný výrobek; analýza; zmetkovitost; šrotace; výše zásob.

Abstract

This bachelor's thesis is concerned with problematic the relationship of stocks (inventories) and spendings on non quality in company Bosch Diesel s.r.o. Jihlava with target to propose an optimal level of stocks for a give product. Teoretical part is focused on description of basic terms in fields of management stock and management of quality. In scope of stock management is the stock planning with respect on customer requirements followed. Topic of quality management is represented by terms like non-conforming product, claims, corrective actions, problem solving, costs. In practical part of the bachelor's thesis is the performance of all the factors with influence on stock, together with analysis of one chosen product with proposals for optimizing in the end.

Key words

Stock; planning; procurement, logistic, production, supplies / deliveries, management, customer; quality; costs; non-conforming part; analyse; scrap; stock level.

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, v platném znění, dále též „AZ“).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v knihovně VŠPJ a s jejím užitím k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě VŠPJ.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje AZ, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že VŠPJ má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠPJ, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených vysokou školou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše), z výdělku dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence.

V Jihlavě dne 4. května 2019



.....
Podpis studentky

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce, Ing. Petru Tyráčkovi, Ph.D. Dále bych zde ráda poděkovala Bc. Stanislavě Pechové za konzultace a informace k tématům logistiky. Děkuji také kolegům z výroby, panu Pavlu Bartákovi a Štefanu Paškovi za poskytnuté informace. Na závěr velké poděkování mým dětem, za jejich pochopení a podporu během celého studia a při této závěrečné práci.

Obsah

Úvod.....	12
Motivace	14
Cíl práce	14
1 Teoretická východiska	15
1.1 Funkce a význam zásob	15
1.2 Členění zásob	15
1.2.1 Členění zásob podle účetní osnovy.....	15
1.2.2 Členění zásob podle funkce a účelu.....	17
1.3 Zásobování	17
1.4 Logistika.....	18
1.5 Řízení zásobování	19
1.6 Materiálová dispozice	19
1.7 Náklady	20
1.8 Náklady na zásoby	21
1.9 Náklady na kvalitu	22
1.9.1 Model COPQ	23
1.9.2 Model PAF.....	25
2 Praktická část	27
2.1 Představení firmy Bosch Diesel s.r.o. Jihlava.....	27
2.2 Závod 1 – Humpolecká	28
2.3 Produkt FRL – zpětné vedení paliva.....	29
2.4 Plánování výroby FRL	31
2.4.1 Průběh procesu.....	32
2.5 Skladování materiálů a hotových výrobků.....	33
2.5.1 Náklady na skladování.....	33
2.6 Výše zásob pro produkt FRL	34
2.6.1 Zásoby hotových výrobků	35
2.6.2 Zásoby rozpracované výroby.....	35
2.6.3 Zásoby komponentů a materiálů.....	36
2.7 Sledování kvality ve výrobě FRL	37
2.7.1 Sledování interní kvality ve výrobě FRL.....	37
2.7.2 Sledování externí kvality ve výrobě FRL	38
2.8 Faktory ovlivňující výši zásob ve výrobě FRL	38
2.8.1 Interní zmetkovitost	39
2.8.2 Pojistná zásoba výroby FRL	40

2.8.3	Fluktuace zákaznických objednávek	40
2.8.4	Externí zmetkovitost	41
2.9	Identifikace klíčových faktorů	42
2.9.1	Analýza faktoru interní zmetkovitost	42
2.9.2	Analýza faktoru pojistná zásoba výroby FRL	46
2.9.3	Analýza faktoru fluktuace v objednávkách zákazníků	46
2.9.4	Analýza faktoru externí zmetkovitost	48
2.10	Analýza síly vlivu klíčových faktorů na výši zásob	50
3	Diskuze	55
4	Navrhovaná řešení	57
5	Závěr	59
	Bibliografie	61

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Schéma výrobních fází (Tomek & Vávrová, 2007).....	16
Obrázek 2 - Logistika a její systémy (Bakešová & Křest'an, 2008 – vlastní zpracování)	18
Obrázek 3 - Oblasti modelu COPQ a PAF (Nenadál, 2016 – vlastní zpracování)	23
Obrázek 4 - Struktura koncernu Robert Bosch GmbH (interní zdroje JhP - vlastní zpracování).....	27
Obrázek 5 - Výrobní závody Bosch Diesel s.r.o. Jihlava (interní zdroje JhP)	28
Obrázek 6 - schéma Common Rail System (interní zdroje JhP)	30
Obrázek 7 - výrobek FRL - zpětné vedení paliva (interní zdroje JhP)	31
Obrázek 8 - Schéma toku informací a materiálu (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)	31
Obrázek 9 - Schéma dělení zásob ve výrobě FRL (vlastní zpracování)	34
Obrázek 10 - Masky s proměnnými v SAP (interní zdroje JhP).....	36

Seznam grafů a tabulek

Graf 1 - Vývoj interní zmetkovitosti FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP).....	43
Graf 2 - Fehlerkosten střediska FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)	44
Graf 3 - Fehlerkosten + vícenáklady FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování).....	45
Graf 4 - Fehlerkosten FRL - původní / s vícenáklady (interní zdroje JhP - vlastní zpracování).....	45
Graf 5 - Fluktuace zákaznických objednávek 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování).....	47
Graf 6 - Reklamace zákazníků FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)	48
Graf 7 - Reklamace zákazníků FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)	49
Graf 8 - Vliv klíčových faktorů na výši zásob FRL - 1.Q/2019 (vlastní zpracování)	51
Graf 9 - Podíl kvalitativních faktorů na výši zásob FRL (vlastní zpracování)	52
Graf 10 - Porovnání sledovaných faktorů dle skupin (vlastní zpracování)	53

Graf 11 - Výše zásob FRL - plnění denního limitu - 1.Q/2019 (vlastní zpracování)	54
Graf 12 - Zásoby FRL - podíl sledovaných faktorů (vlastní zpracování).....	54
Tabulka 1 – Náklady na zásoby – ztráty	22
Tabulka 2 - Fehlerkosten výroba FRL 1.Q/2019	43
Tabulka 3 - Vícenáklady způsobené nekvalitou ve výrobě FRL - 1.Q/2019	44
Tabulka 4 - Kapacity linek FRL - 1.Q/2019	46
Tabulka 5 - Fluktuace zákaznických objednávek 1.Q/2019	47
Tabulka 6 - Reklamace zákazníci FRL - podíl na PPC	49
Tabulka 7 - Vliv klíčových faktorů na kolísání výše zásob FRL	50
Tabulka 8 - Porovnání dle skupin faktorů - 1.Q/2019	52
Tabulka 9 - Výše zásob FRL - 1.Q/2019	53

Seznam použitých zkratek

JhP	Bosch Diesel s.r.o. Jihlava
FRL	zpětné vedení paliva (fuel return line)
LOG	oddělení logistiky
QMM	oddělení kvality
P2P	plant to plant business (mezizávodový obchod)
YTD	year to date
PPC	planned production costs
VK2	dodatečná vizuální kontrola výrobků
OEM	original equipment manufacturer (prvovýroba)
GEZ	obrátkovost zásob
JIT	just in time
AWT	Werk Abruf Termin
FCA	dodací podmínka Incoterms – vyplaceně dopravci
DAP	dodací podmínka Incoterms – dodáno na místo
VPZ	Verkaufsplanzahl (prodejní plány)
EDI	electronic data interchange
SAP	typ podnikového informačního systému
IQIS	modul informačního systému SAP
PPM	parts per milion
OEE	výkon linky
FK	Fehlerkosten (náklady na chyby)
Sonderfahrt	mimořádný (rychlý) transport

Úvod

Velikost zásob je pro každou výrobní či obchodní firmu jedním z ostře sledovaných ukazatelů, protože v zásobách jsou vázané nemalé finanční prostředky. Optimální velikost zásob je důležitým cílem, který zásadně ovlivňuje celkový hospodářský výsledek a úspěch firmy. Smyslem a účelem řízení skladových zásob je skloubit požadavek firmy na co nejnížší zásoby s ohledem na flexibilitu a dostatečnou rychlost a pohotovost při vykrývání standardních i mimořádných objednávek zákazníků.

V současné době se nároky na flexibilitu a rychlost dodávek neustále zvyšují. Tento trend je patrný především ve výrobních firmách v průmyslu, ale postihuje také firmy působící v ostatních oblastech. Některé firmy si na vysoké úrovni flexibility a rychlosti staví svoji konkurenční výhodu. Tento nelehký úkol ovlivňuje ještě jeden faktor, a to je kvalita, respektive nekvalita výrobků. V praxi to znamená být dostatečně pružný a připravený na nenadálé situace, kdy z důvodu kvalitativních problémů musí firma reagovat na mimořádnou situaci dodáním náhradní dodávky nebo zajistit jejich novou výrobu. V případě neschopnosti pružně reagovat hrozí firmám dodatečné finanční náklady na mimořádné transporty či pokuty za nesplnění objednávek.

Jak uvádí Košturiak a kol. (2010), do těchto nákladů nelze započítat pouze náklady na materiál vadných kusů, ale figurují zde navíc náklady na řešení reklamací, kontroly v procesech, nevyužité kapacity a další, nehledě na riziko ztráty důvěry zákazníků. Teoretická část této práce je tedy věnována klíčovým pojmům z oboru plánování výroby, logistiky a kvality. Popisuje význam, metody, propojenost a vztahy mezi jednotlivými složkami a procesy těchto klíčových činností.

V praktické části je pozornost soustředěna na popis současného stavu plánování výroby a řízení zásob ve firmě Bosch Diesel s.r.o. v Jihlavě (dále jen JhP) a to u konkrétního produktu, kterým je zpětné vedení paliva (dále jen FRL – fuel return line). JhP je významným hráčem v oboru automobilového průmyslu na Vysočině. Ve svých třech závodech v Jihlavě se v rámci koncernu BOSCH Group specializuje na výrobu součástí pro dieselové pohonné systémy. Produkt FRL byl zařazen do portfolia firmy v roce 2017 a to způsobem relokace již zavedené sériové výroby z jiných závodů koncernu Bosch. Pro JhP je tento produkt něčím novým a to jak z pohledu řízení výroby, nových výrobních postupů a logistických toků, tak z pohledu zajištění kvality.

S tímto novým produktem se pojí dosud neznámá, respektive ne dostatečně známá, kvalitativní úskalí a problémy. Cílem této práce je popsat a analyzovat vztah mezi výší zásob a náklady na nekvalitu s tím, jak významný faktor nekvality pro výši zásob je. Pro vyjádření a popis konkrétních nákladů jsou použity konkrétní příklady z výroby FRL. Vybrán byl konkrétní produkt a jeho komponenty. V závěru je zhodnocení poznatků vycházejících z této analýzy a návrh možného řešení pro stanovení optimální hladiny zásob. Vzhledem k širokému portfoliu komponentů, produktů a zákazníků jsem se soustředila na konkrétní výrobek, vybraný dle kritérií, vypluvších z analýzy vztahu výše zásob a nákladů na nekvalitu.

Motivace

Téma vztahu velikosti zásob a nákladů na nekvalitu zpětného vedení paliva jsem si vybrala především z důvodu aktuální potřeby tento vztah analyzovat. Jak bylo uvedeno v úvodu této práce, výše zásob je jedním z klíčových faktorů s vlivem na zisk a úspěch firmy. Oproti tomu kvalita je kromě zásadního významu pro podnik také jedním z hlavních kritérií při hodnocení zákazníků. Je více než zřejmé, že vztah obou oblastí má na výši nákladů vliv. Dalším důvodem pro výběr tohoto tématu je moje osobní angažovanost, protože v JhP od roku 2016 pracuji na oddělení péče o zákazníka. S problematikou nekvality a zásob se setkávám denně při plnění svých pracovních úkolů. Propojení a vzájemné ovlivňování obou složek nabízí velký potenciál k optimalizaci.

Cíl práce

Cílem této práce je provedení analýzy současného modelu plánování výroby a řízení zásob, včetně plánování v oblasti kvality, identifikace slabých míst a potenciálů k jejich optimalizaci. Dalším cílem je pak nalezení optimální úrovně zásob komponentů a hotových výrobků s ohledem na nekvalitu. To znamená udržení co nejnižších nákladů a zajištění flexibility pro pokrytí zákaznických požadavků na dodávky v případě kvalitativních problémů.

1 Teoretická východiska

1.1 Funkce a význam zásob

Prvotní funkcí zásob je role vyrovnávacího zásobníku mezi přísunem a odsunem zboží či výrobků na určeném místě v materiálovém toku. Pod pojem zásoby spadá ta část užitných hodnot (materiálu, výrobků), které byly zakoupeny nebo vyrobeny, ale ještě se nespotřebovaly nebo nevydodaly spotřebiteli. Zásoby tedy řeší především časový, místní, kapacitní nebo sortimentní nesoulad mezi výrobou a spotřebou a kryjí předvídané i nepředvídané výkyvy a poruchy. Z ekonomického hlediska představují zásoby náklady, protože zdroje do nich vložené někde leží, přičemž by mohly pracovat jinde.

Pro podnik jsou zásoby a jejich výše kritickým segmentem, který je součástí strategie podniku. Zásoby ovlivňují plynulost výroby ve všech jejích fázích, mají ekonomický efekt na hospodářský výsledek a významným způsobem ovlivňují úroveň služeb zákazníkům.

1.2 Členění zásob

Členění podle účetní osnovy je jednou z možností, jak sledovat stav nákladů na zásoby. Další možností je rozdělení kategorií zásob podle jejich funkce a účelu v podniku. Blíže jsou popsány v následujících podkapitolách.

1.2.1 Členění zásob podle účetní osnovy

Členění podle účetní osnovy umožňuje sledovat zásoby v těchto kategoriích:

1) Materiál

- suroviny,
- komponenty a součástky,
- pomocné a provozovací látky,
- náhradní díly,
- obaly apod..

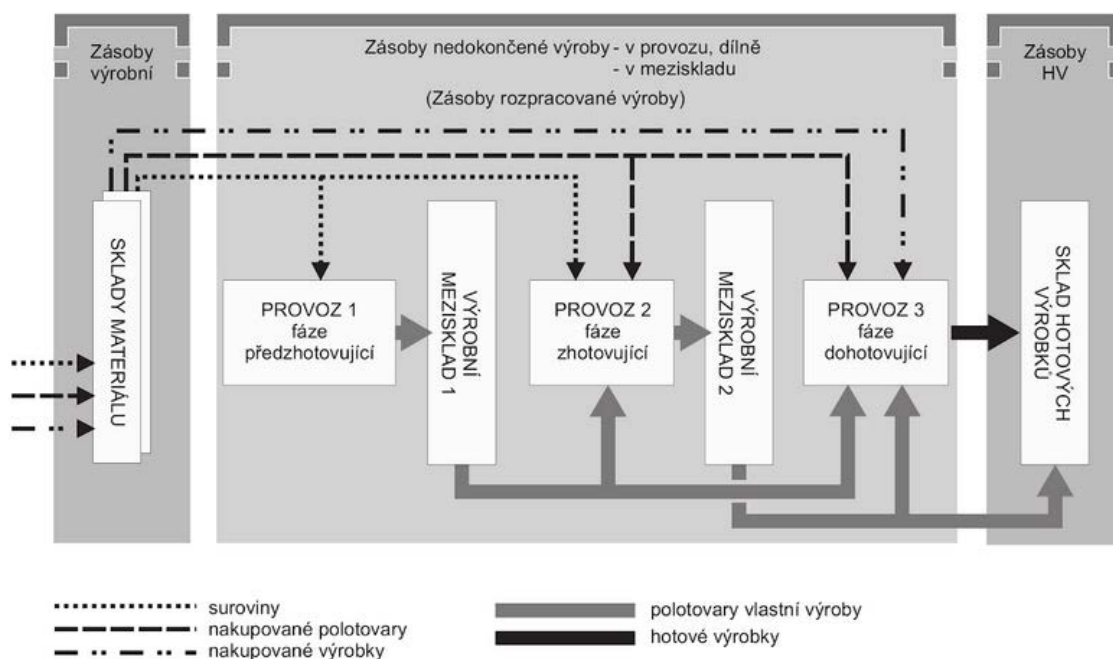
2) Zásoby vlastní výroby

- nedokončená výroba (produkty v určitém stupni rozpracovanosti),
- polotovary vlastní výroby (samostatně evidované produkty před kompletací),
- výrobky (hotové předměty vlastní výroby určené k prodeji),
- zvířata.

3) Zboží - předměty zakoupené za účelem dalšího prodeje.

Toto členění je důležité pro účetnictví a výkazy o hospodaření podniku. Způsob, jak se náklady na jednotlivých účtech evidují, je stanoven ve vnitropodnikových směrnících daných ekonomických subjektů.

Ve výrobních firmách najdeme zásoby v různých fázích výroby, záleží na složitosti výrobku, výrobních procesech a organizační struktuře firmy. Vzorové schéma znázorňující zásoby podle výrobních fází ve výrobním podniku je znázorněno na obr. 1



Obrázek 1 - Schéma výrobních fází (Tomek & Vávrová, 2007)

1.2.2 Členění zásob podle funkce a účelu

Toto členění umožňuje sledovat a řídit zásoby z pohledu jejich role ve výrobním procesu podniku. Vztahuje se především k zásobám na vstupu, i když je ve velké míře shodné s ostatními oblastmi zásobovací logistiky. Rozlišujeme:

- Zásoby běžné, neboli obrátové – na pokrytí potřeb výroby (materiál, suroviny)
- Pojistné zásoby – slouží jako rezerva v případě kolísání spotřeby
- Technologické zásoby – pro materiály nebo polotovary, které potřebují čas na získání patřičných vlastností, aby mohly být spotřebovány
- Ostatní zásoby – materiál na cestě, spekulativní zásoby pořízené např. z důvodu předpokládaného zvýšení cen suroviny nebo materiálu, neupotřebitelné zásoby, které zbydou po ukončení výroby apod.

1.3 Zásobování

Cílem činnosti zásobování je efektivní zabezpečení toku surovin, materiálů a výrobků v potřebném množství, kvalitě, čase, místě a výhodné ceně tak, aby byla zajištěna plynulá výroba až po dodávky zákazníkům. Tyto suroviny a materiál pak podnik používá pro svou činnost.

Hlavní činnosti zásobování jsou:

- 1) Plánování zásob
- 2) Plánování nákupu materiálů a surovin
- 3) Skladování zásob
- 4) Výdej do spotřeby

V tomto výčtu ale chybí pokračování směrem k zákazníkovi. Proto se v další podkapitole podíváme na termín logistika, který zastřešuje procesy toku materiálů napříč celou firmou až ke spotřebiteli.

1.4 Logistika

Zásobování je jednou z mnoha částí velkého komplexu aktivit, spojených s chodem podniku. Do logistiky se řadí procesy zajišťování materiálů a surovin, plánování výroby, tok materiálů výrobou až po zajišťování dodávek zákazníkům. Vymezit nebo definovat tento termín lze několika způsoby. Jeden z nich definuje hospodářskou logistiku jako disciplínu, jejímž cílem je řízení toku materiálů v určeném čase a prostoru a současně s tím řízení a zajištění souvisejících informačních toků. Zahrnuje fyzickou i hodnotovou stránku těchto toků. (Bakešová & Křest'an, 2008)

Logistika je systém činností, složený z několika vnitřních systémů, které se zabývají zajištěním logistických funkcí. Můžeme je rozdělit na tyto tři systémy:

- 1) Zásobovací logistický systém – podnik je zde jako odběratel. Pomocí tohoto systému zajišťuje potřebné vstupy, jako je materiál a suroviny, pro svoje výrobní procesy.
- 2) Výrobní logistický systém – jedná se zajištění pohybu surovin a materiálů ve výrobním procesu podniku.
- 3) Odbytový logistický systém – podnik zde vystupuje jako dodavatel. Tento systém zabezpečuje tok hotových výrobků ke konečnému spotřebiteli, do distribučních skladů nebo velkoobchodů či maloobchodů.

Dalším způsobem pohledu na systémy logistiky je jejich rozčlenění podle činností, kterými se primárně zabývají – viz schéma na obr. 2.



Obrázek 2 - Logistika a její systémy (Bakešová & Křest'an, 2008 – vlastní zpracování)

1.5 Řízení zásobování

Cílem řízení zásobování je nastavit procesy a činnosti tak, aby bylo dosaženo optimální úrovně zásob a nákladů na ně vynaložených. Jde o soubor činností, které mají za cíl zajištění plynulého a bezchybného chodu výroby ve všech jejích fázích. Na to navazují činnosti a procesy sloužící k zajištění optimálního toku dodávek k zákazníkům. Optimální výše zásob je taková, kdy za minimalizované náklady je k dispozici (skladem) tolik výrobků, aby byly dostatečně a plynule uspokojeny potřeby zákazníků, včetně případných výkyvů.

Nastavením vyšší hladiny zásob lze na jedné straně docílit lepší plynulost dodávek ke spotřebitelům, avšak s tím spojené náklady, vázané ve výrobcích, za skladování a další související činnosti, na straně druhé zvyšují finanční náročnost a blokují podniku prostředky, které by mohl využít jinak, efektivněji. Nízké nebo dokonce nulové zásoby jsou zase velkým rizikem pro plynulé vykrývání běžných objednávek zákazníků, natož objednávek mimořádných, především v případě nějakých nepředpokládaných výkyvů či kvalitativních problémů.

Zásoby, zásobování a logistika tak spolu úzce souvisí, respektive fungují v jednom celku. Samozřejmě sem patří i výroba a všechny její části, stejně tak jako odbyt, respektive zajišťování dodávek zákazníkům. Jsou-li všechny činnosti a procesy optimálně nastaveny a spolehlivě zajištěny, je to funkce synergická.

Pro řízení zásob existuje několik metod a způsobů, nelze však říci, že by některý z nich byl zcela ideální pro všechny podniky. Svou roli zde hrají faktory jako obor činnosti podniku, velikost a síla firmy, schopnosti managementu, konkurenční prostředí apod.

1.6 Materiálová dispozice

Plynulé dodávky vstupů (materiálů a surovin) od dodavatelů a výstupů (hotových výrobků) k zákazníkům jsou stěžejním úkolem materiálové dispozice. Tomek a Vávrová (2007) uvádějí, že pro optimální zajištění dodávkové pohotovosti a plynulosti je bezpodmínečně nutné precizní plánování spotřeby, zásob a dodávek. Materiálová dispozice je zde vnímána jako krátkodobé a nepřetržité plánování pohotovosti. Skládá se z těchto plánů:

- evidence spotřeby
- evidence stavu zásob
- evidence plnění dodávek

Podnik se může přiklonit k jednomu z obvyklých směrů materiálové dispozice. Jedním z nich je zakázkově orientovaná dispozice, kdy řídicím nástrojem je zakázka zákazníka. V praxi to znamená, že na základě zakázky zákazníka je sestaven výrobní program a plány výdeje materiálu vyjádřené přesně dle druhu, množství a termínu. Druhým typem je spotřebitelsky orientovaná materiálová dispozice. Určující je průběh spotřeby, která je zaznamenána ve skladě, nebo přímé dodávky. Používané nástroje jsou výše zásob, objednací množství, bod objednávky, objednací rytmus, pojistná a maximální zásoba.

Samotné opatřování materiálu pro výrobní spotřebu je řešeno pomocí pevně určené spotřeby za dílčí pomoci částečně odhadnuté spotřeby. Opatřování materiálů lze rozčlenit podle toho, s čím v podniku souvisí, těmito způsoby (Tomek & Vávrová, 2007):

- 1) Případové, jednotlivé opatřování – netýká se přímo výroby, ale jde o individuální požadavky a potřeby, jako jsou např. investice, speciální požadavky zákazníků apod.
- 2) Synchronizované s výrobou – zde je přímá souvislost s výrobou, zaměření na krátkodobé plánování výroby. V extrémních případech lze hovořit o neexistenci zásob za využití systému jako JIT (dodávky just-in-time) nebo KANBAN.
- 3) Spojené se zakázkou – používané pro sezónní (módní) výrobky, velké technologické celky (stroje, zařízení, výrobní linky)
- 4) Spojené s doplňováním zásob – při výrobě podobných výrobků, výrobě ve velkých sériích se opatřuje materiál na sklad s tím, že bude postupně spotřebován podle požadavků trhu a objednávek zákazníků.

1.7 Náklady

Základní definice nákladů říká, že náklady jsou prostředky a práce, vynaložené na určité výkony, které uspokojují příslušné potřeby. Z tohoto pohledu jsou náklady jednou z klíčových ekonomických kategorií, která kromě finančního vyjádření zahrnuje

komplikovanost vztahů, podmíněností a závislosti v ekonomických procesech. Hlavními charakteristikami nákladů jsou:

- 1) účelovost – vynaložení nákladů za určitým cílem, kterým je zpravidla výkon v podobě výrobku nebo služby,
- 2) účelnost – vynaložení nákladů s určitým smyslem s ohledem na ekonomickou potřebnost a užitečnost. Hlavními kritérii jsou ekonomická racionalita, hospodárnost a efektivnost.

Ekonomická teorie vidí náklady jako peněžní ocenění spotřeby výrobních faktorů. Pro manažerské řízení je důležité členění nákladů podle vztahu k objemu výroby. Z tohoto pohledu dělíme náklady na variabilní a fixní. V účetnictví jsou náklady vyjádřeny jako spotřeba hodnot ve sledovaném období, zachycených ve finančním účetnictví. Účetnictví rozlišuje náklady provozní, finanční a mimořádné.

Náklady lze sledovat též podle fází výrobního procesu, resp. toku hospodářských prostředků, na pořizovací náklady, výrobní náklady a realizační náklady.

1.8 Náklady na zásoby

Tyto náklady lze zařadit do nákladů ztracených příležitostí. Vezmeme-li v úvahu materiál, čekající na zpracování ve výrobním procesu, a hotové výrobky, čekající na expedici k zákazníkovi, jsou v zásobách uloženy vzácné zdroje (suroviny a materiál, lidská práce a kapitál). V zásobách tedy leží tzv. mrtvý kapitál. Kromě toho zde vznikají navazující náklady na skladování výrobků, jejich převoz a manipulaci. Náklady na zásoby se v některých výrobních firmách pohybují ve výši 20 – 50 % celkových nákladů.

(Gross, 1996) uvádí, že identifikace nákladových položek s přímou souvislostí se zásobami je velmi obtížná, jelikož zásoby jsou součástí celého logistického řetězce. Náklady, které přímo souvisí s objemem zásob, lze rozdělit do tří hlavních skupin (Tomek & Vávrová, 2007):

- opatrovací náklady – od objednání materiálu až po realizaci příjmu, doprava,
- skladovací náklady – na prostory, manipulační náklady, ztráty z mrtvého kapitálu v zásobách, ztráty z neprodejnosti výrobků,
- náklady nedostatku – chyby způsobené nesprávným určením doby spotřeby, cenové rozdíly, pokuty, prostoje, ztráty tržeb, goodwillu.

Tabulka 1 – Náklady na zásoby – ztráty

Náklady	Zásoba materiálu (externí dodavatel)	Zásoba - vlastní výroba
opatrovací	Objednací a pořizovací náklady: ➤ Nákupní proces a administrativa ➤ Doprava ➤ Přejímka ➤ cena	Jednorázové náklady: ➤ seřízení strojů ➤ čištění a údržba ➤ administrativa ➤ kontrola kvality
skladovací	Pojistné skladovaných položek Ztráty z tzv. mrtvého kapitálu v zásobách Skladovací náklady a ztráty Ztráty z neprodejnosti výrobků	Jednorázové náklady: ➤ seřízení strojů ➤ čištění a údržba ➤ administrativa ➤ kontrola kvality
nedostatku	Vícenáklady na dodatečnou objednávku Ztráty tržeb Ztráta zákazníků	Ztráty z porušení plynulosti výroby Prostoje, mimořádné směny Náklady na změnu výrobního programu

Zdroj: (Gross, 1996)

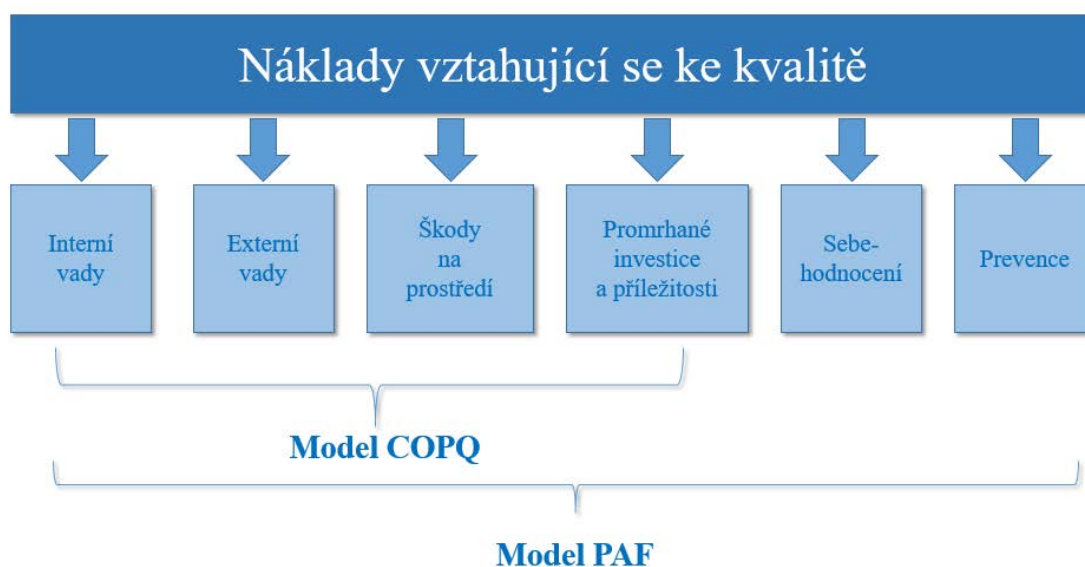
1.9 Náklady na kvalitu

V oblasti kvality jde především o náklady na prevenci, neshodné výrobky a opatření na zajištění nápravy. Nápravná a preventivní opatření slouží k zamezení výroby neshodných výrobků na straně jedné, na straně druhé je dalším úkolem těchto opatření výrobky v případě již nastalé neshody včas zachytit, aby se nedostaly do oběhu k zákazníkovi.

Pokud se i přes tato opatření k zákazníkovi neshodné výrobky dostanou, vznikají další náklady, které jsou spojeny s řízením neshodných výrobků, tzv. reklamačním řízením.

Vysoká úroveň jakosti (kvality) se kladně promítá do důležitých ukazatelů podniku, jako je podíl na trhu, tržby a zisk. Kladné hodnocení jakosti se dále odráží ve věrnosti zákazníků. Pro vrcholový management podniku je znalost faktorů, ovlivňujících kvalitu a s tím související náklady, klíčová pro strategické rozhodování. Organizace se řídí příslušnými ISO normami managementu jakosti pro obor, ve kterém působí.

Ke sledování nákladů, resp. výdajů na kvalitu jsou často používány modely COPQ a PAF, popsané v následujících dvou podkapitolách. Schéma obou modelů je uvedeno na obr. 3



Obrázek 3 - Oblasti modelu COPQ a PAF (Nenadál, 2016 – vlastní zpracování)

1.9.1 Model COPQ

Tento model měření výdajů vztahujících se ke kvalitě pracuje se čtyřmi oblastmi, spojenými s ekonomickými ztrátami, způsobenými chybnou prací, včetně nesprávných rozhodnutí. Vyjadřuje tezi, že výdaje způsobené nekvalitní prací a nesplněním požadavků, mají za následek vždy značné ekonomické ztráty. (Nenadál, 2016)

Nejčastější náklady (resp. výdaje) v jednotlivých oblastech modelu COPQ popisuje následující přehled:

1) Interní vady

- ztráty z neopravitelných vad (hodnota všech materiálů a práce),
- výdaje za práci na opravy opravitelných vad,
- ztráty z vadných dodávek zákazníkům (např. výdaje za třídění, přepracování, prostoje apod.),
- administrativní náklady vzniklé nutností přepracovat objednávky,
- výdaje za procesy řízení neshodných výrobků,
- výdaje spojené s likvidací neshodných výrobků,
- výdaje nutné na extra dopravu, náhradní dodávky,
- výdaje na analýzy vzniku vady.

2) Externí vady

- výdaje za reklamace (nových výrobků, záruční a pozáruční servis),
- ztráty způsobené nutností stáhnout vadné výrobky z trhu,
- výdaje způsobené odpovědností za výrobek (např. úhrada škod),
- výdaje na odstranění vad u zákazníků.

3) Promrhané investice a příležitosti

- výdaje na zásoby materiálu, který nelze spotřebovat,
- ztráty způsobené likvidací nepotřebného nebo nepoužitelného materiálu a surovin,
- ztráty nevyužitím kapacit,
- ztráty způsobené špatným odhadem trhu.

4) Škody na prostředí

- pokuty a penále,
- výdaje na ochranu před znečišťováním životního prostředí,
- výdaje na zajištění ekologických požadavků,
- výdaje na recyklaci, likvidaci odpadů, skládky apod.

Z uvedeného přehledu je patrné spojení, resp. vyjádření společné charakteristiky všech čtyř oblastí, kterým je ekonomická ztráta.

1.9.2 Model PAF

Tento model vychází z modelu COPQ a je rozšířen o dvě další oblasti činností, zabývajících se hodnocením a prevencí. Veber (2004) označuje model PAF jako jeden z nejčastěji používaných postupů pro sledování nákladů, ztrát a škod, způsobených neshodnými výrobky. Jeho název tvoří zkratka tří anglických výrazů:

- orevention costs – náklady na prevenci,
- appraisal costs – náklady na zjišťování stavu jakosti a environmentu,
- failure costs – náklady na nedostatky, chyby a neshody uvnitř i vně organizace.

Model PAF vyjádřený ve schématu v podkapitole 1.10 zahrnuje kromě již zmíněných oblastí výdaje na nejružnější hodnotící činnosti a zaměřuje pozornost též na prevenci nekvality a proces zlepšování. (Nenadál, 2016).

1) Výdaje na hodnocení

- vstupní, výrobní a výstupní kontrola,
- tvorba, údržba a inovace SW pro měření a vyhodnocení dat,
- procesy schvalování a uvolňování výrobků při uvádění na trh,
- výdaje na certifikace, akreditace vlastních zkušeben,
- výdaje za kalibrace, testy, měření, validace výrobků (externí i interní),
- výdaje na nákup příslušného vybavení (měřicí a zkušební technika apod.),

2) **Prevence a zlepšování**

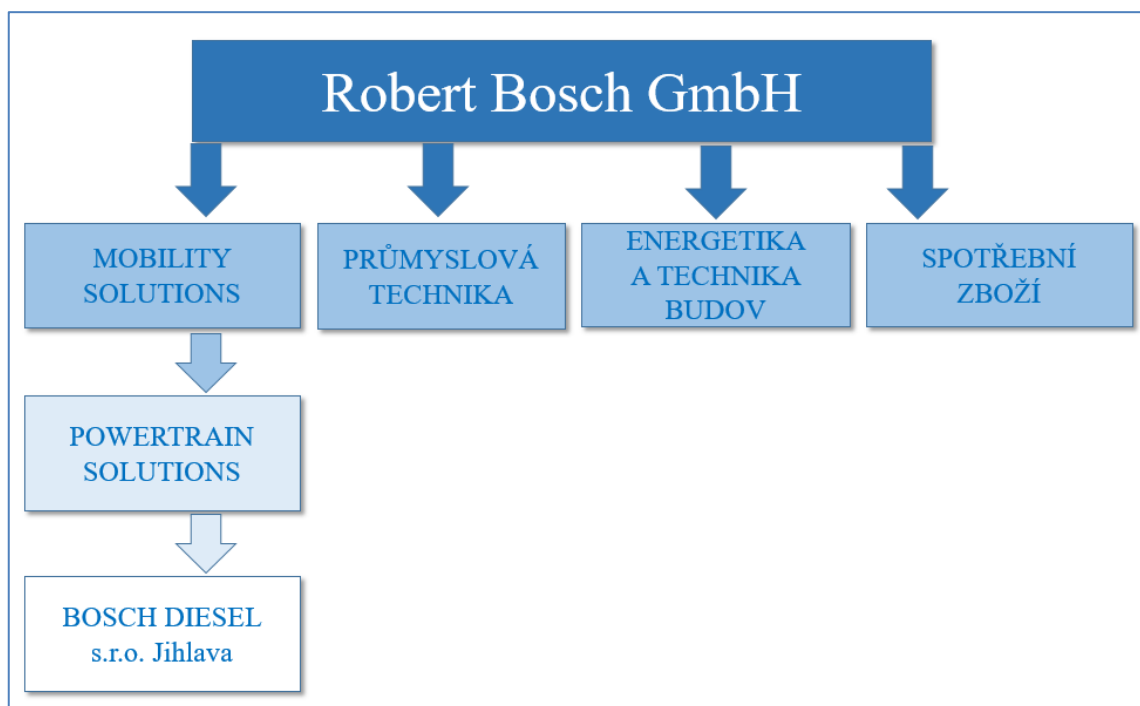
- výdaje na zavádění preventivních metod (např. FMEA),
- výdaje na zavedení preventivní opatření pro předcházení neshod,
- výdaje na vzdělání a výcvik zaměstnanců,
- implementace procesů neustálého zlepšování (např. KAIZEN),
- výdaje na výrobní zařízení, splňující specifické podmínky zákazníků,
- tvorba informačních systémů sloužících ke zlepšení kvality (např. Lessons Learned).

Cílem obou modelů je dokonalá evidence nákladů a znalost jejich původu a příčiny vzniku, což znamená jejich přiřazení k jednotlivým podnikovým procesům, výrobním krokům, pracovníkům, výrobkům, materiálům, surovinám. Toto pochopení a znalost přispívá ke zkvalitnění příslušných postupů a pomáhá k zefektivnění rozhodnutí o dalších zlepšeních.

2 Praktická část

2.1 Představení firmy Bosch Diesel s.r.o. Jihlava

Společnost Bosch Diesel s.r.o. Jihlava je jedním z mnoha závodů skupiny Robert Bosch GmbH. Historie společnosti sahá do roku 1993, kdy došlo ke spojení německé firmy Robert Bosch GmbH s jihlavským strojírenským podnikem Motorpal a.s. V roce 1996 došlo k prodeji podílu Motorpalu a.s. společnosti Robert Bosch GmbH a tímto se tato společnost stala jediným vlastníkem Bosch Diesel s.r.o. Jihlava. Od svého vzniku prošla značným vývojem a v současné době patří k nejvýznamnějším a nejvlivnějším podnikům na Vysočině. Mezi zákazníky společnosti patří všichni významní světoví výrobci automobilů, jako je BMW, Mercedes-Benz (Daimler), VW koncern, Ford, GM, Peugeot, Toyota, Hyundai, Honda a mnoho dalších.



Obrázek 4 - Struktura koncernu Robert Bosch GmbH (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)

Obchodní jméno: Bosch Diesel s.r.o.

Sídlo firmy: Pávov 121, 586 01 Jihlava

Předmět podnikání: činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence

Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona

Společníci: Robert Bosch Investment Nederland B.V.

Základní kapitál: 150 000 000,- Kč

JhP ve svých třech závodech v Jihlavě zaměstnává cca 4 200 zaměstnanců a vyrábí produkty pro vstřikovací systémy Common Rail. V rámci koncernu Bosch zaujímá první místo ve výrobě těchto produktů. Každý ze závodů v Jihlavě vyrábí jiné portfolio produktů. Všechny závody jsou značeny dle chronologického hlediska, tedy dle data, kdy byly přiřazeny k JhP. Nejstarší je závod 1 Humpolecká, závod 2 Na Dolech byl druhým výrobním závodem a nejnovější výrobní závod je na Pávově, kde sídlí i vedení firmy (viz obr. 5). Stejně pořadí vzestupně mají závody i co do rozlohy a počtu zaměstnanců.



Obrázek 5 - Výrobní závody Bosch Diesel s.r.o. Jihlava (interní zdroje JhP)

2.2 Závod 1 – Humpolecká

Tento nejstarší a zároveň i nejmenší jihlavský závod JhP je místem, kde se vyrábí produkt zpětné vedení paliva, tzv. FRL – fuel return line. Výroba tohoto produktu byla relokována v rámci koncernu Robert Bosch GmbH z původních výrobních závodů v Českých Budějovicích a Waiblingenu. Kromě sériové výroby tohoto produktu zde probíhá výroba

CRI (common rail injector) a stále běží realizace sériových oprav starších generací diesellových čerpadel vyráběných firmou Bosch (tzv. SIS výroba).

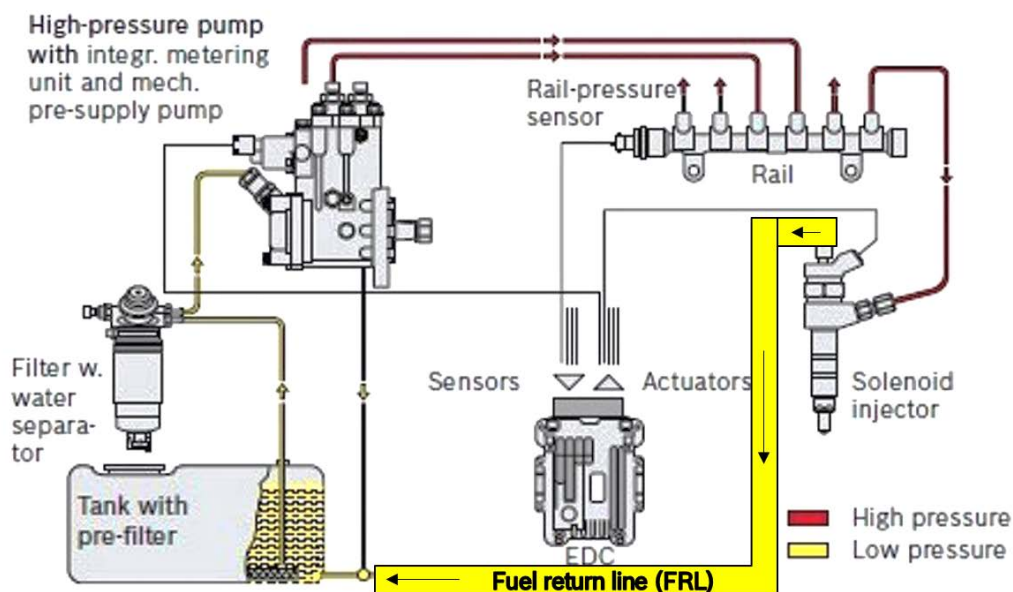
V tomto závodě JhP pracuje necelých 500 zaměstnanců, z nichž asi dvě třetiny spadají do oblasti výroby FRL.

2.3 Produkt FRL – zpětné vedení paliva

Výroba tohoto produktu začala v JhP v roce 2017, kdy byly relokovány původní výrobní linky ze dvou závodů koncernu Bosch GmbH, a k nim přibýly nové montážní linky, postavené až přímo v jihlavském závodě 1 – Humpolecká. Relokováno bylo celkem deset montážních linek z Českých Budějovic, jedna montážní linka z Waiblingenu a nově bylo postaveno sedm linek.

Organizačně je výroba FRL rozdělena do tří hlavních středisek – středisko montáže magneto FRL, středisko montáže piezo FRL a středisko předmontáž. Střediska montáže piezo FRL a magneto FRL se každé skládá ze dvou podstředisek. Předmontáž je středisko jedno a jde o stříhací stanice pro stříhání hadic a montážní stanice pro kompletaci komponentů. K nim patří svařovací stanice, stanice pro navlékání těsnění (o-kroužků) a stanice pro sestavení konektorů.

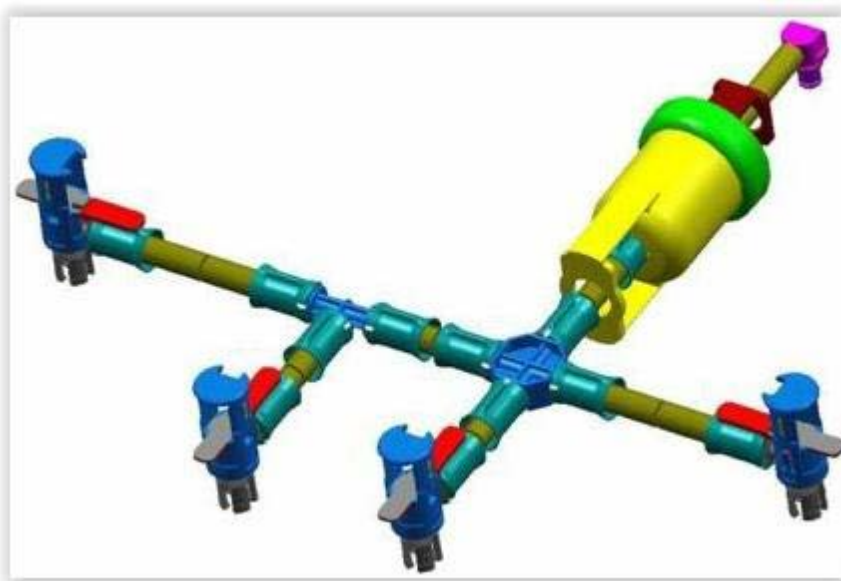
Technicky je produkt FRL je rozdělen do dvou skupin. Jednu tvoří tzv. magneto FRL a druhou tzv. piezo FRL, jejichž rozdíl spočívá v technické specifikaci a aplikaci. S tím souvisí i rozdílnost použitých komponentů a materiálů. Hlavní rozdíl je v použitých konektorech a hadicích. Dále jsou tu určité rozdíly v technologii výroby a testování produktů. Obě skupiny se odlišují kromě použitých materiálů také svou nákladovostí. Produkty skupiny magneto-FRL jsou oproti produktům ze skupiny piezo-FRL méně technicky a finančně nákladné, ale vyrábějí se zase ve větších sériích. Společně s ostatními produkty, vyráběnými v JhP, tvoří tzv. common rail systém – viz schéma na obr. 6



Obrázek 6 - schéma Common Rail System (interní zdroje JhP)

Celkový počet typů FRL je kolem 320 typových čísel pro prvovýrobu (tzv. OEM – original equipment manufacturer) a cca 130 typových čísel pro autorizované servisní zákazníky (tzv. OES – original equipment supplier). Pro výrobu obou rodin FRL se používají většinou plastové a gumové komponenty, pro některé typy FRL jsou v kusovnících některé součástky kovové.

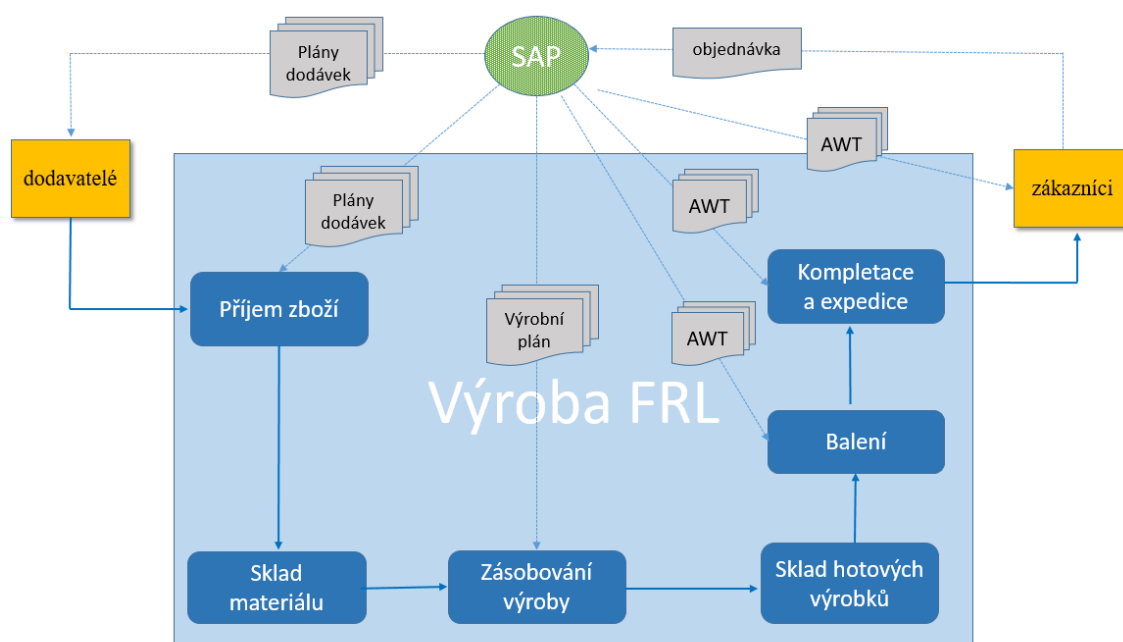
Některé typy FRL mají ještě doplňující komponenty, kterými jsou zpětný ventil (RSV), zádržný tlakový ventil (DHV). Z pohledu komponentů a materiálů pro výrobu tak mluvíme o cca 260 typových číslech, nakupovaných v rámci tzv. P2P - plant to plant business (výrobce je jiný závod koncernu Robert Bosch GmbH), a cca 125 typových čísel od externích dodavatelů. Příklad, jak výrobek FRL vypadá, je znázorněn na obr. 7.



Obrázek 7 - výrobek FRL - zpětné vedení paliva (interní zdroje JhP)

2.4 Plánování výroby FRL

Pravidla a postupy pro řízení plánování výroby a zásob v JhP jsou obsaženy ve vnitropodnikové směrnici. Pro samotné plánování výroby je používán systém SAP a jeho moduly. Schéma toku informací, materiálů a výrobků, nutných pro chod a řízení plánování výroby, je znázorněno na obr. 8.



Obrázek 8 - Schéma toku informací a materiálu (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)

Prvotní vstupní informací pro plánování výroby a s tím souvisejících zásob jsou požadavky zákazníků, transformované do plánů TPZ (prognóza technických kapacit) a VPZ (prognóza prodeje). Tyto plány obsahují prognózy požadavků zákazníků na rok dopředu. Pokud není vytvořena prognóza, pracuje se s objednávkami zákazníků, které jsou v systému v danou dobu zadány. Data od zákazníků se do systému transferují automaticky přes webová rozhraní. V JhP se používá platforma SupplyOn a její systém EDI (Elektronic Data Exchange).

2.4.1 Průběh procesu

Po **přijmutí zákaznické objednávky** zadá plánovač do systému potřeby v horizontu minimálně 12 měsíců a prověří kapacity výroby. Roční plány jsou pak rozpracovány detailně na měsíční a kratší (týdenní).

Dalším krokem je **příprava výrobního plánu**. Plánovač upraví výsledky podle prověřených a potvrzených kapacit a odešle objednávky dodavatelům. Kontrola a koordinace požadavků a objednávek probíhá na denní bázi v úzké spolupráci plánovače výroby, výrobou a dodavatelem.

Zajištění komponentů je další částí procesu. Požadavky na zajištění jsou stanoveny automaticky na základě kusovníků a množství ve výrobních plánech. Z časového hlediska jde o zajištění materiálu na minimálně 1 až 2 týdny dopředu. V případě, že nějaký materiál chybí, upraví koordinátor montážní program tak, aby bylo možné pokračovat ve výrobě.

Přidělení požadovaných personálních kapacit se začíná připravovat už od první fáze. Zahrnuje zajištění dostatečného počtu pracovníků kmenových pracovišť a případně přerozdělení mezi jednotlivými procesy či použití agenturních pracovníků

Výroba polotovarů a hotových výrobků probíhá u FRL ve třech hlavních střediscích. Rozlišujeme předmontáž a dvě střediska pro finální montáž s kontrolními operacemi (funkční, vzhledová kontrola). Pokud je z kvalitativních důvodů či zákazníkem vyžadováno, probíhá ještě dodatečná kontrola před koncovým zabalením výrobků do zákaznických obalů (tzv. VK2).

Expedice je závěrečnou fází procesu. Jde o fyzické vyskladnění a transport výrobků k zákazníkům za sjednaných dodacích podmínek, v dané kvalitě, množství, čase a na dané místo.

2.5 Skladování materiálů a hotových výrobků

JhP disponuje vlastními skladovacími prostory, kde skladuje většinu svých výrobků. Pro skladování vstupních materiálů je využíváno služeb externího poskytovatele skladovacích prostor, společnosti JIPOCAR v Jihlavě. Ve výrobních prostorách se skladuje jen takové množství materiálu a komponentů, které je určeno k přímé spotřebě pro objednanou výrobní dávku. Tato skladová zásoba ve skladech – tzv. supermarketech – se udržuje pro předmontáž a obě skupiny montážních linek. Hotové výrobky se ihned po vyrobení, kontrole, zabalení do zákaznických obalů a odvedení v systému SAP převážejí do skladů hlavního závodu JhP na Pávově.

2.5.1 Náklady na skladování

Hotové výrobky FRL se skladují z 80 % v interních prostorách JhP a z 20 % externě ve skladovacích prostorách firmy JIPOCAR, rozdělení není sledováno podle produktů, ale podle zákazníků. Vstupní komponenty a materiály pro FRL se skladují v externích skladech firmy JIPOCAR.

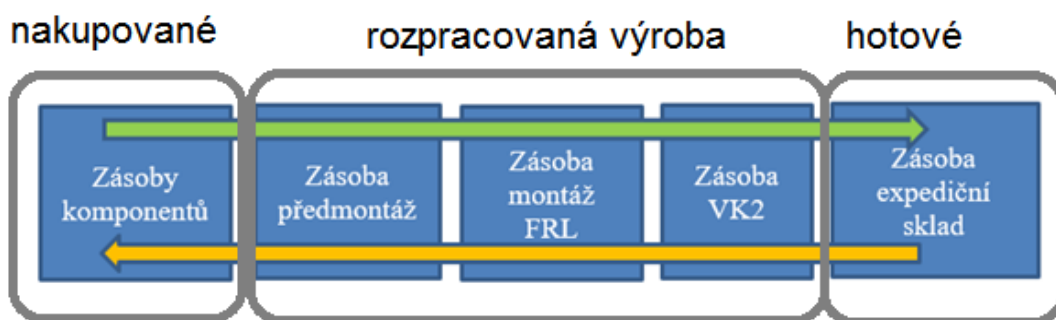
Náklady na skladování v JIPOCAR vycházejí z ceny jednoho skladovacího místa (1 paleta), která činí 3,60 Kč / 1 den. Dále do nákladů na skladování spadají pohyby s paletami. Cena jednoho pohybu je 30,- Kč.

Sledují se tyto náklady:

- náklady ze zásob (kapitálové) – cena materiálu / výrobků,
- transportní náklady – dodací podmínka DAP pro zákazníky a dodací podmínka FCA u dodavatelů znamenají, že transporty hradí JhP,
- náklady na obaly – oběh a praní obalů.

2.6 Výše zásob pro produkt FRL

Za výši zásob (resp. dodržení plánovaných cílů) je v JhP zodpovědná LOG. Zásoby ve výrobě FRL se dělí na zásoby hotových výrobků, rozpracované výroby a nakupovaných komponentů a materiálů. Oblast hotových výrobků zajišťuje zákaznický plánovač, oblast výroby zajišťuje výrobní plánovač a oblast komponentů pracovník na pozici Beschaffer. Výchozím kritériem pro všechny oblasti jsou požadavky zákazníků. Schéma dělení zásob a jejich toku ve výrobě FRL je znázorněno na obr. 9.



Obrázek 9 - Schéma dělení zásob ve výrobě FRL (vlastní zpracování)

Cíle pro zásoby se stanovují celkově pro celou produkci FRL na bázi denního limitu. Vedoucí pracovník (skupinový vedoucí LOG pro FRL) je přerozděluje v rámci týmu na jednotlivé referenty logistiky do těchto oblastí:

- hadice – nakupovaný materiál,
- předmontáž,
- montáž piezo FRL,
- montáž magneto FRL,
- nakupované komponenty P2P,
- nakupované komponenty externí dodavatelé.

Pro každou tuto oblast je stanoven denní limit pro výši zásob. Sledování cílů probíhá na týdenní bázi, pro kontrolu slouží sestava stavu zásob, která je aktualizována 2x týdně.

Výše zásob se sleduje pomocí poměrového ukazatele GEZ (TCT), jehož vzorec je

$$GEZ = \frac{VZ}{O} \quad (1)$$

kde:

VZ – výše zásob (oceněno pořizovacími cenami)

O – obrat

2.6.1 Zásoby hotových výrobků

Materiálová dispozice je synchronizovaná s výrobou, pracuje se s KANBAN kartami, využívá se metoda Heijunka. S pojistnou zásobou se pracuje pouze u zákazníků s velkou fluktuací v objednávkách, u zákazníků v režimu JIT (just in time), ve velikosti průměrně na ¼ měsíce až 1 týden. U asijských zákazníků se udržuje nulová zásoba hotových výrobků. Požadavky zákazníků ze skupiny Bosch jsou shrnuty v plánu TPZ (čistě interní dokument) fixně do roku 2020. Zásoby hotových výrobků nezohledňují nekvalitu (interní a externí zmetkovitost).

Zásoby hotových výrobků jsou rozděleny do dvou kategorií – zásoby piezo FRL a zásoby magneto FRL. Obě tyto kategorie mají svůj vlastní cíl, limit pro denní výši, který se sleduje na týdenní bázi.

Zásoby hotových výrobků se oceňuje v cenách úplných vlastních nákladů výkonu (ukazatel PPC)

2.6.2 Zásoby rozpracované výroby

Plány pro rozpracovanou výrobu (středisko předmontáž) se dělají ve výrobě, jejich tvorba nespadá do působnosti logistiky, což se má ale v budoucnu změnit. Vychází z plánu hotových výrobků, poskytnutého logistikou, na měsíční bázi.

Zásoby rozpracované výroby se oceňují v cenách vlastních nákladů výkonu (PPC).

2.6.3 Zásoby komponentů a materiálů

Požadavky hotových výrobků se rozpadnou na jednotlivé materiály a komponenty (v systému PA5 – modul SAP), data se transferují do dalšího modulu SAP – P87, odkud pak probíhají jednotlivé objednávky.

Figurují zde následující proměnné (viz obr. 10):

- minimální objednávací množství (dáno balicím předpisem a sjednanými nákupními podmínkami),
- plánovaný čas dodání – flexibilní (vychází ze vzdálenosti dodavatele),
- časová rezerva dodání – flexibilní (čas materiálu na cestě),
- plánovaný čas na zpracování příjmu materiálu – paušální čas pro administrativní záležitosti JhP,
- doba časové rezervy – dáno předpisem pro zásoby minimálně na 1 -2 týdny, v případě FRL 14 dnů,
- profil dosahu – flexibilní, promítá se sem pojistná zásoba, pokud je plánovači známa, resp. je nutná a odsouhlasena.

Pořízení			
Druh pořízení	F	Pořízení šarží	
Zvláštní pořízení		Výrobní sklad	5101
Použití kvót	4	Navržená OZV	
Retrográdní odběr	2	Exter.pož. skladu	5101
Zn. operativ. odvol.		Skup.stan.zásob	0001
☐ Souběž.výrobek ☐ Sypký mat.			
Rozvrhování			
Doba vlastní výroby	0 Dny	Plán.dod.lhůta	1 Dny
Doba zpracování PM	1 Dny	Plánovací kalendář	002
Klíč horizontu	001		
Výpočet potřeby netto			
Pojistná zásoba	0	Stup.přip.dodávky(%)	0,0
Minim.pojist.zásoba	0	Profil dosahu	020
Znak časové rezervy	2	DobaČasRez/sk.dosah	14 Dny
Profil obd.-čas.rez.			

Obrázek 10 - Maska s proměnnými v SAP (interní zdroje JhP)

Nová dávka, resp. objednávka je v systému vygenerována automaticky, Beschaffer zkontroluje správnost dat a odešle ručně dodavateli každý týden v pravidelném termínu, doporučeným centrálou (např. středa). Dodavatel má 3 dny zareagovat na objednávku. Po uplynutí této doby je objednávka považována za potvrzenou.

Zásoby komponentů a materiálu se oceňují v pořizovacích cenách.

2.7 Sledování kvality ve výrobě FRL

Model sledování kvality ve výrobě FRL, resp. v celém JhP, obsahuje strukturu modelu PAF. Kromě sledování interních a externích vad, škod na prostředí (pokuty a penále) probíhá pravidelné sebehodnocení v podobě selfauditů plnění klíčových ukazatelů a prevence v podobě workshopů.

Faktory přímo ovlivňující náklady na nekvalitu ve výrobě se sledují primárně z těchto dvou pohledů:

- náklady na interní vady,
- náklady na externí vady.

Náklady na preventivní a nápravná opatření se zahrnují co nákladů jednotlivých středisek.

2.7.1 Sledování interní kvality ve výrobě FRL

K dennímu, resp. měsíčnímu sledování slouží excelové soubory Přehled interních výpadků a Fehlerkosten. Tyto přehledy jsou vytvářeny pro každé středisko zvlášť. Přehled interních výpadků sleduje pouze počty neshodných kusů s místem jejich vzniku a detekce. Soubory Fehlerkosten obsahují komplexní přehled interních výpadků včetně příslušných nákladů. Pro každý měsíc je vytvořen jeden excelový soubor, záznamy jsou vedeny na denní bázi. Zaznamenávají a sledují se tyto údaje:

- počet neshodných kusů v daný den,
- celkový a průměrný počet neshodných kusů za měsíc,
- průměrný počet a cena neshodných výrobků připadající na jednu směnu,
- technologické ztráty v daný den.

Součástí této evidence je také finanční vyjádření neshodných výrobků a komponentů. Přehledy obsahují rozpad na komponenty a materiál, případně rozdělení na hlavní skupiny komponentů, rozpad na jednotlivé montážní linky a stanice a údaje o hlavních příčinách vzniku neshodných výrobků včetně místa jejich detekce.

2.7.2 Sledování externí kvality ve výrobě FRL

Při sledování nákladů k reklamám se používá několik vzájemně propojených systémů. Proces je následující:

- 1) záznam o reklamaci od zákazníka (0-km / pole) – Seznam reklamací (excelový soubor) – data se generují ze systému IQIS (modul SAP), kde je ke každé reklamaci vytvořeno tzv. QC číslo,
- 2) založení IB zakázky ke každé reklamaci (QC číslu), obsahuje:
 - počet minut na interní analýzu – čas přímý (technická analýza) a nepřímý (převozy dílů apod.),
 - cena za minutu – koeficient stanovovaný ročně, obsahuje práci referenta péče o zákazníka, opotřebení zařízení (poměrnou část odpisů) a práci mechanika analyzačního střediska,
 - externí analýzy – pokud vzniknou.

Celková suma nákladů se vynásobí koeficientem, který reflektuje nepřímé interní paušální výdaje reklamačního řízení, které nejsou zahrnuty v interních analýzách. Tato částka pak figuruje u každého QC čísla, resp. IB zakázky k danému QC číslu.

- 3) PSP element – slouží pro sledování nákladů z reklamací za konkrétní produkt (myšleno skupina FRL), data čerpá z IB zakázek. Sledování podle těchto kritérií – reklamace 0 km, reklamace z pole, neshodné kusy v majetku zákazníka, v majetku Bosch.

2.8 Faktory ovlivňující výši zásob ve výrobě FRL

Faktor, který primárně definuje výši zásob ve výrobě FRL jako takovou, jsou plány od zákazníků, shrnuté v plánech TPZ a VPZ. Dále jsou tu operativní faktory, které působí

na kolísání výše zásob. Mezi tyto faktory patří interní zmetkovitost, pojistná zásoba výroby FRL, proměnlivost zákaznických objednávek, externí zmetkovitost (reklamace – neshodné výrobky u zákazníků).

Z výše uvedených faktorů je mým cílem je najít takové faktory, které jsou na sobě navzájem nezávislé. Tyto faktory budu identifikovat jako klíčové a budu je analyzovat z pohledu jejich vlivu na výši zásob, respektive vlivu na kolísání jejich výše.

2.8.1 Interní zmetkovitost

Pro každý rok je stanoven cílový limit interní zmetkovitosti pro výrobu FRL jako celku, dále pak jednotlivě cíle pro všechna tři střediska. Plnění tohoto limitu, resp. cíle je sledováno měsíčně a záznamy o výpadcích se dělají na denní bázi.

Do objednávek k dodavatelům se promítá interní zmetkovitost pouze v případě, že výroba o mimořádných výpadcích logistiku informuje. Příslušný referent logistiky (Beschafter) tak může tento faktor zohlednit v systému P87, odkud se objednávky na dodavatele generují. Paušálně se s interní zmetkovitostí nepracuje.

Dalším faktorem, souvisejícím s interní zmetkovitostí a ovlivňujícím zásoby, resp. náklady s ohledem na výši zásob, jsou tzv. Sonderfahrty - mimořádné transporty komponentů od dodavatelů. Důvody jsou kvalitativní, kapacitní nebo jiné potíže, ovlivňující plynulost dodávek a hladký chod výroby a plnění zákaznických objednávek.

Pro zjištění úrovně interní zmetkovitosti jsem použila poměrový ukazatel interně zvaný Fehlerkosten, který vyjadřuje poměr nákladů za zmetky (Fehlerkosten) na úplných vlastních nákladech výkonu (PPC – planned production costs). Vzorec, ze kterého vycházím pro stanovení úrovně interní zmetkovitosti FRL je:

$$\text{NIZ [\%]} = \frac{FK}{PPC} * 100 \quad (2)$$

kde:

NIZ – interní zmetkovitost

FK – náklady na zmetky (Fehlerkosten)

PPC – úplné vlastní náklady výkonu + přírážka

(materiál + fixní náklady + variabilní náklady + přírážka)

NIZ – je tedy poměrné vyjádření nákladů na chyby ve výrobě a celkových nákladů na výrobu. Vývoj interní zmetkovitosti se sleduje a vyhodnocuje pravidelně v měsíčním intervalu, data se zaznamenávají se na denní bázi.

Dále bychom mohli interní zmetkovitost vyjádřit počtem neshodných výrobků, vyřazených na předmontážích a montážních linkách v poměru k celkově vyrobeným kusům v příslušných střediscích. Vzorec by vypadal takto:

$$IZ = \frac{\Sigma NOK}{\Sigma VYR} \quad (3)$$

kde:

IZ – interní zmetkovitost

NOK – neshodné kusy (zmetky z výroby)

VYR – vyrobené kusy (příslušné středisko)

Tento výpočet nám ukazuje pouze podíl neshodných kusů, nevyjadřuje podíl z pohledu nákladů. Proto v analýze vlivu interní zmetkovitosti budu počítat s výpočtem NIZ.

2.8.2 Pojistná zásoba výroby FRL

Pojistná zásoba výroby FRL je tvořena výrobky FRL a sestavami z předmontáže. Vychází z kapacity a produktivity výrobních linek (OEE – overall equipment effectiveness) a směnového modelu. Zohledňuje se předzásoba pro případ dovolených (letní odstávka), známé a předvídatelné výkyvy v objednávkách zákazníků. Sledování reálné kapacity probíhá na týdenní bázi za úzké spolupráce výrobního plánovače a výroby. Je výrazně ovlivněna snahou výroby vyrábět na sklad.

2.8.3 Fluktuace zákaznických objednávek

Proměnlivost zákaznických objednávek z pohledu množství a termínů se promítá do výše skladových zásob a plánů výroby. Skladová zásoba (tzv. buffer stock) je tvořena hlavně u zákazníků s velkou fluktuací v objednávkách, u zákazníků v režimu JIT (just in time), a to na jeden až dva týdny. Při stanovení její výše se vychází ze zkušeností a odhadů z minulosti a výhledů na nejbližší týdny. U ostatních zákazníků se udržuje zpravidla nulová zásoba hotových výrobků.

2.8.4 Externí zmetkovitost

Externí zmetkovitost se do výše zásob hotových výrobků, rozpracované výroby a komponentů nepromítá. Jistým dílem se může promítnout do výše zásob, resp. nákladů na zásoby v podobě Sonderfahrtů, v tomto případě mimořádných transportů výrobků k zákazníkům. K tomu dochází v případě urgentních náhradních dodávek za nekvalitní či z nekvality podezřelých výrobků.

Ukazatel míry externí zmetkovitosti se ve výrobě FRL nepoužívá, resp. nesleduje. Pro sledování a hodnocení externí zmetkovitosti slouží ukazatel PPM (parts per milion). Vzorec pro jeho výpočet je:

$$PPM = \frac{\Sigma NOK}{\Sigma DOD} * 1\,000\,000 \quad (3)$$

kde:

PPM – parts per milion

NOK – neshodné výrobky dodané zákazníkům

DOD – celkové množství dodaných výrobků

Externí zmetkovitost lze vyčíslit na základě údajů, které jsou k dispozici k reklamacím v systémech a přehledech uvedených v kapitole, takto:

$$EZ [\%] = \frac{\Sigma NOK}{\Sigma DOD} * 100 \quad (4)$$

kde:

EZ – externí zmetkovitost

NOK – počet neshodných kusů reklamovaných zákazníky

DOD – počet dodaných kusů zákazníkům

Tento výpočet je ukazatel vyjadřující množstevní podíl neshodných kusů na dodaných kusech. Výši tohoto podílu z pohledu nákladů dostaneme pronásobením počtu kusů příslušnými cenami výrobků.

Výši nákladů na externí zmetkovitost ovlivňují náklady na analýzy reklamovaných kusů, třídění, stahování výrobků a případné mimořádné transporty (Sonderfahrty), je-li ohrožena plynulost vykrývání zákaznických objednávek.

Pro analýzu vlivu faktoru externí zmetkovitosti budu počítat jak s ukazatelem externí zmetkovitosti, tak s náklady spojenými s reklamačním řízením (analýzy) a vícenáklady na Sonderfahrty.

2.9 Identifikace klíčových faktorů

Z výčtu a popisu faktorů uvedených v předchozích kapitolách jsem identifikovala a popsala tyto klíčové faktory:

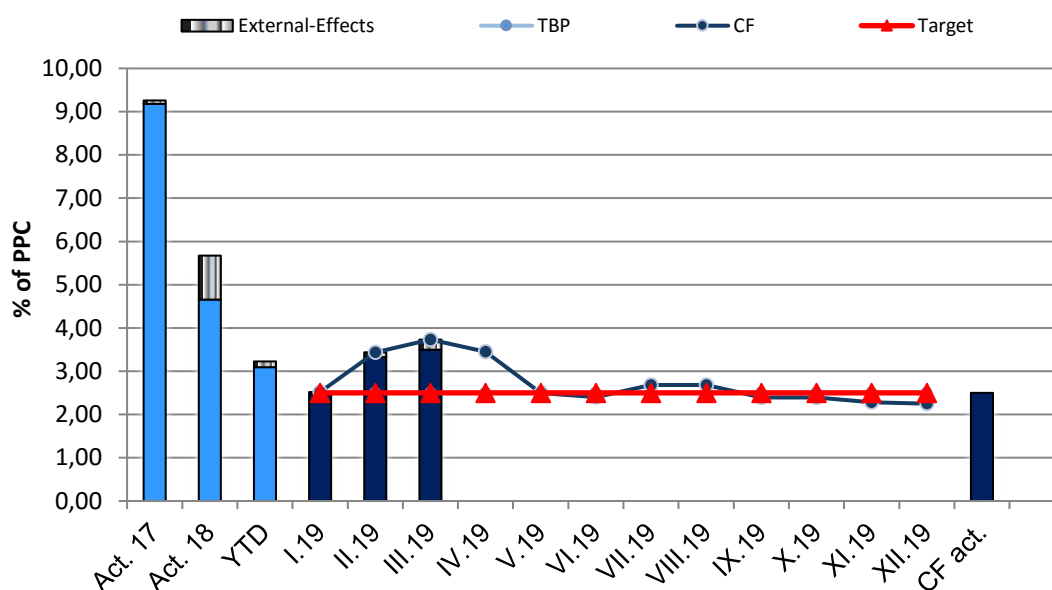
- 1) výše interní zmetkovitosti,
- 2) pojistná zásoba výroby FRL,
- 3) fluktuace zákaznických objednávek
- 4) výše externí zmetkovitosti.

Tyto faktory budu analyzovat v další části praktické části bakalářské práce. Pro vyhodnocení a analýzu výše uvedených faktorů ve výrobě FRL jsem zvolila období 1. čtvrtletí 2019.

2.9.1 Analýza faktoru interní zmetkovitost

Pro výrobu FRL je cílová hodnota interní zmetkovitosti (tzv. Fehlerkosten) pro rok 2019 ve výši 2,5 % na celkových plánovaných výrobních nákladech (PPC). Tato hodnota se pak rozpadá podle jednotlivých středisek výroby FRL na zmetkovitost pro středisko předmontáž, středisko montáže piezo-FRL, a středisko montáže magneto-FRL. Součet zmetkovitosti u všech tří středisek dává ve výsledku výše zmíněných 2,5 %. Pro každý kalendářní rok se stanovuje aktuální míra interní zmetkovitosti.

Tento faktor jsem vypočítala podle vzorce pro NZI, uvedeném v kapitole 2.8.1. Pro jeho výpočet jsem použila přehledy Fehlerkosten za jednotlivá střediska (poskytnuto výrobou FRL) a přehled výše PPC za jednotlivé měsíce (poskytnuto controllingem). Aktuální hodnota tohoto ukazatele je 3,08 %. Grafické znázornění tohoto stavu v 1.Q/2019 a trendu je v grafu č. 1.



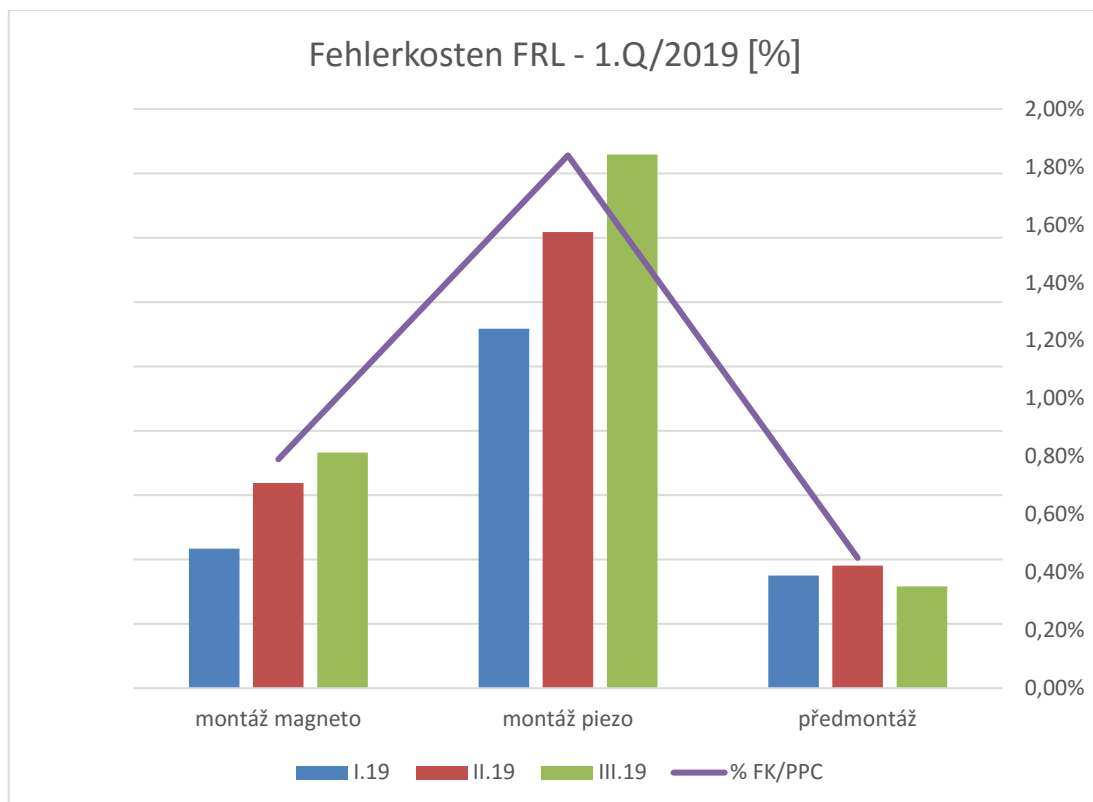
Graf 1 - Vývoj interní zmetkovitosti FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP)

Konkrétní vyjádření v procentech podílu Fehlerkosten na PPC za jednotlivá střediska a výrobu FRL jako celek jsem shrnula v tabulce č. 2. Grafické zobrazení je v grafu č. 2. Citlivá data (výše Fehlerkosten), jsou na ose y skryta.

Tabulka 2 - Fehlerkosten výroba FRL 1.Q/2019

Fehlerkosten výroba FRL - 1.Q/2019 [%]					
středisko	I.19	II.19	III.19	Ø	cíl 2019
montáž magneto	0,56	0,87	0,94	0,79	0,83
montáž piezo	1,45	1,93	2,14	1,84	1,31
předmontáž	0,45	0,52	0,38	0,45	0,36
dodavatelé	0,0005	0,0011	0,0023	0,00	0,0005
celkem	2,46	3,32	3,46	3,08	2,50

Zdroj: (interní zdroje JhP – vlastní zpracování)



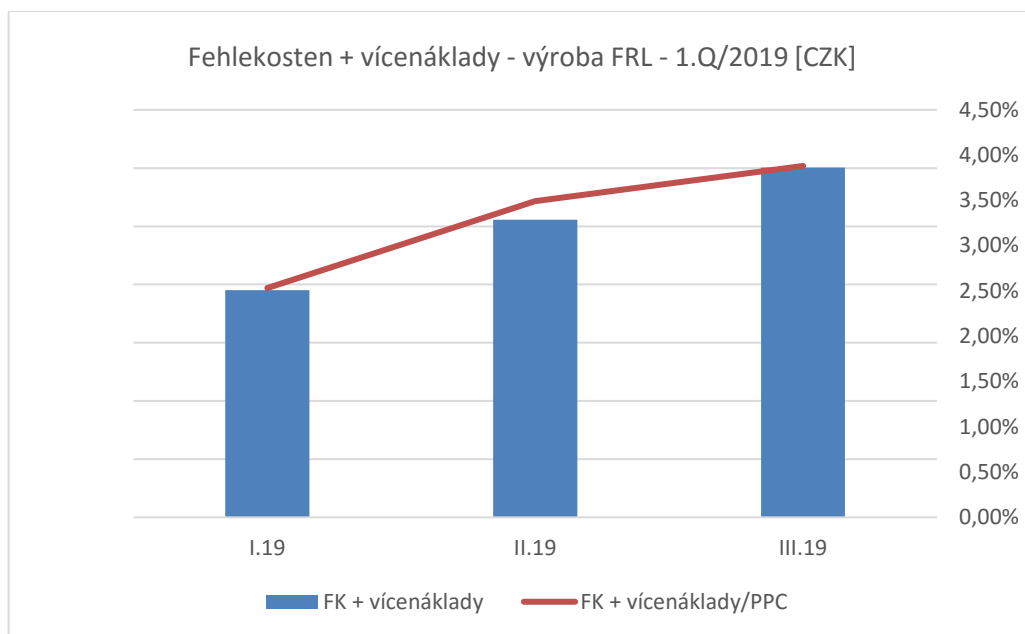
Graf 2 - Fehlerkosten střediska FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)

K výši nákladů na interní zmetkovitost patří ještě další náklady, spojené s kvalitativními nebo kapacitními problémy ve výrobě. Tyto náklady ale nejsou zahrnuty v přehledech, se kterými jsem pracovala. Pro zjištění jejich výše jsem použila přehledy nákladů za Sonderfahrty (LOG), třídění a testy (výroba), které ve sledovaném období vznikly. Připočítala jsem tedy tyto vícenáklady k jednotlivým střediskům dle jednotlivých měsíců a vypočítala novou hodnotu interní zmetkovitosti. Nová úroveň interní zmetkovitosti je v tabulce č. 3. Grafické znázornění je v grafu č. 3. Citlivá data (výše Fehlerkosten), jsou na ose y skryta.

Tabulka 3 - Vícenáklady způsobené nekvalitou ve výrobě FRL - 1.Q/2019

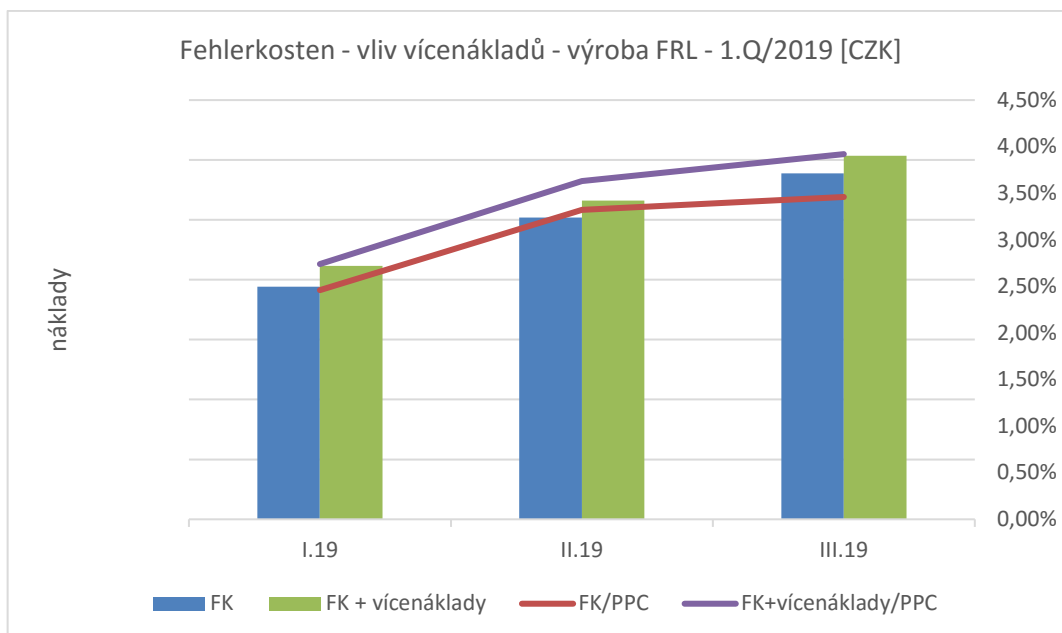
Vícenáklady na nekvalitu výroby FRL - 1.Q/2019 [%]				
sledovaná veličina	I.19	II.19	III.19	průměr
Celkem FK/PPC původní	2,46	3,32	3,46	3,08
Vícenáklady	0,07	0,17	0,42	0,22
FK + vícenáklady/PPC	2,53%	3,49%	3,88%	3,30%

Zdroj: (interní zdroje JhP – vlastní zpracování)



Graf 3 - Fehlerkosten + vícenáklady FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)

Výsledky z tabulky č. 3 jsem porovnávala s původní úrovní Fehlerkosten (tabulka 2) a toto porovnání jsem graficky znázornila v grafu. č. 4. Citlivá data (výše Fehlerkosten), jsou na ose y skryta.



Graf 4 - Fehlerkosten FRL - původní / s vícenáklady (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)

Interní zmetkovitost v průměru za sledované měsíce dosáhla úrovně 3,30 %.

2.9.2 Analýza faktoru pojistná zásoba výroby FRL

Průměrné kolísání pojistné zásoby výroby FRL ve sledovaném období 1.Q/2019 činilo 3,75 %.

Při výpočtu hodnoty tohoto faktoru jsem vycházela z přehledu kapacitního plánování pro jednotlivé linky středisek montáže magneto FRL a montáže piezo FRL. Tento přehled na týdenní bázi zachycuje plánovaný a skutečný stav vyrobených výrobků na dané lince. Takto podrobné sledování výroby na předmontáži jsem k dispozici neměla, při výpočtu vycházím z předpokladu, že byl splněn 100% limit. Výsledky jsem shrnula v tabulce č. 4.

Tabulka 4 - Kapacity linek FRL - 1.Q/2019

Kapacity linek FRL - 1.Q/2019 [%]				
středisko	I.19	II.19	III.19	průměr střediska
montáž magneto	103,84%	101,78%	101,40%	102,34%
montáž piezo	108,70%	109,93%	96,87%	105,17%
průměr měsíční	106,27%	105,86%	99,14%	103,75%

Zdroj: (interní zdroje JhP – vlastní zpracování)

Z údajů vyplynulo, že tento faktor v průměru za sledované období překročil plánovanou hodnotu (100 %) o 3,75 % za všechna střediska.

Znamená to, že bylo vyrobeno v průměru za sledované období o 3,75 % více výrobků na sklad.

2.9.3 Analýza faktoru fluktuace v objednávkách zákazníků

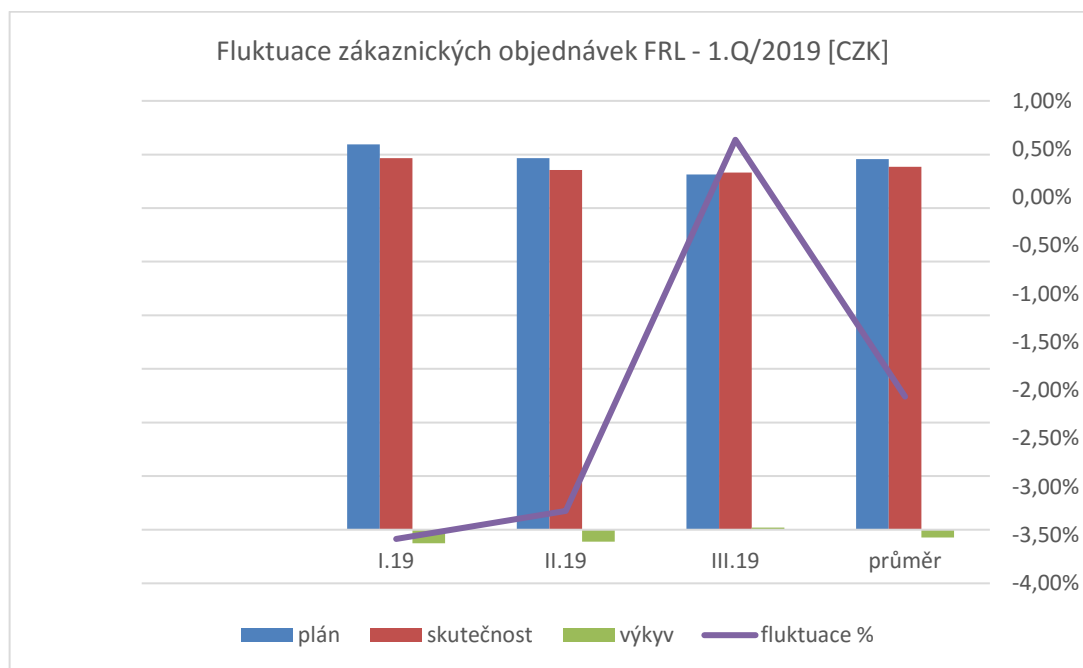
Fluktuaci zákaznických objednávek jsem vyjádřila pomocí poměru plánovaných a skutečných objednávek zákazníků. Plánované objemy vycházejí z plánů TPZ a VPZ, skutečné z přehledů logistiky o skutečně dodaných kusech zákazníkům. Tyto údaje jsou zachyceny v přehledech oddělení logistiky a jsou vedeny podle zákazníků a na týdenní bázi.

Tento faktor ve sledovaném období vykazuje pokles - viz tabulka č 5. Grafické znázornění vývoje fluktuace ve sledovaném období je vyjádřeno v grafu č. 5. Citlivá data (výše objemu dodávek) jsou v grafu na ose y skryta.

Tabulka 5 - Fluktuace zákaznických objednávek 1.Q/2019

Fluktuace zákaznických objednávek FRL - 1.Q/2019 [CZK / %]				
sledovaná veličina	I.19	II.19	III.19	průměr
výkyv	-254453	-225320	39552	-146 740
fluktuace %	3,54%	3,25%	0,60%	2,06%

Zdroj: (interní zdroje JhP – vlastní zpracování)



Graf 5 - Fluktuace zákaznických objednávek 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)

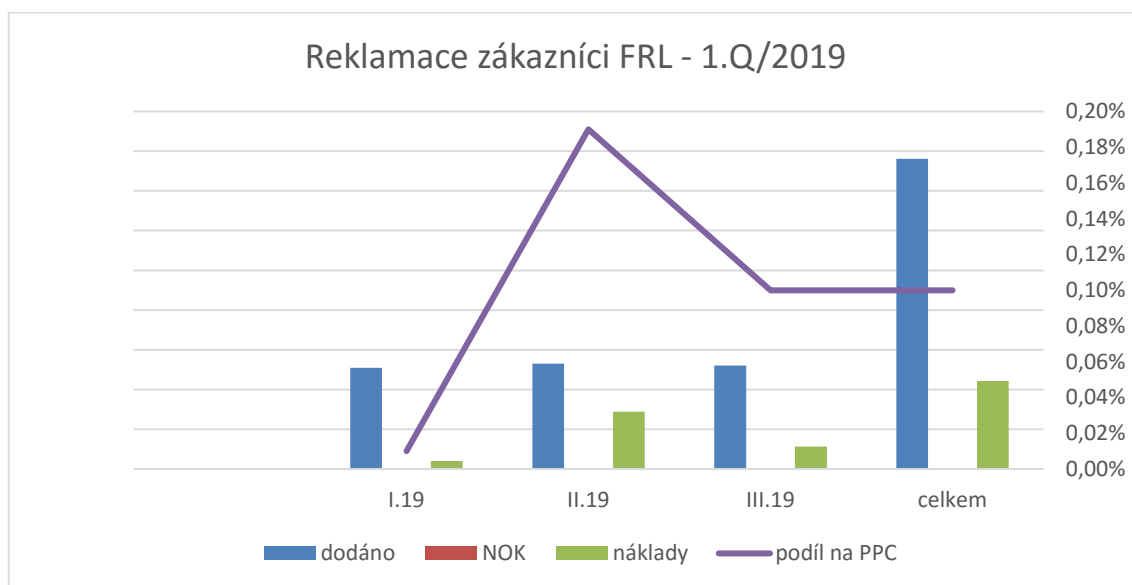
Současný vývoj objednávek vykazuje ve sledování vývoje fluktuace odchylku od plánů TPZ a VPZ na rok 2019 v záporné hodnotě o 13 %. Absolutní hodnoty týdenních odchylek kolísají v průměru o 2,20 %.

Fluktuace zákaznických objednávek se v průměru ve sledovaném období 1.Q/2019 pohybuje na úrovni 2,06 %.

2.9.4 Analýza faktoru externí zmetkovitost

Jako výchozí přehled pro analýzu externí zmetkovitosti jsem zvolila přehled Seznam reklamací, kde jsou zaznamenány všechny reklamované výrobky v přesných počtech kusů, a přehled všech dodaných produktů k zákazníkům. Jako další podklady jsem použila údaje o výši PPC za sledované měsíce, přehled Sonderfahrtů k zákazníkům a třídění neshodných a podezřelých kusů.

Grafické zobrazení situace v 1.Q/2019 v oblasti externí zmetkovitosti jsem vyjádřila v grafu č. 6.



Graf 6 - Reklamace zákazníci FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)

Externí zmetkovitost vyjádřená poměrem počtu reklamovaných kusů a celkového množství dodaných kusů zákazníkům je v 1.Q/2019 ve výši 0,01 %. Lze vyjádřit pomocí ukazatele PPM, kdy ten je v hodnotě 142.

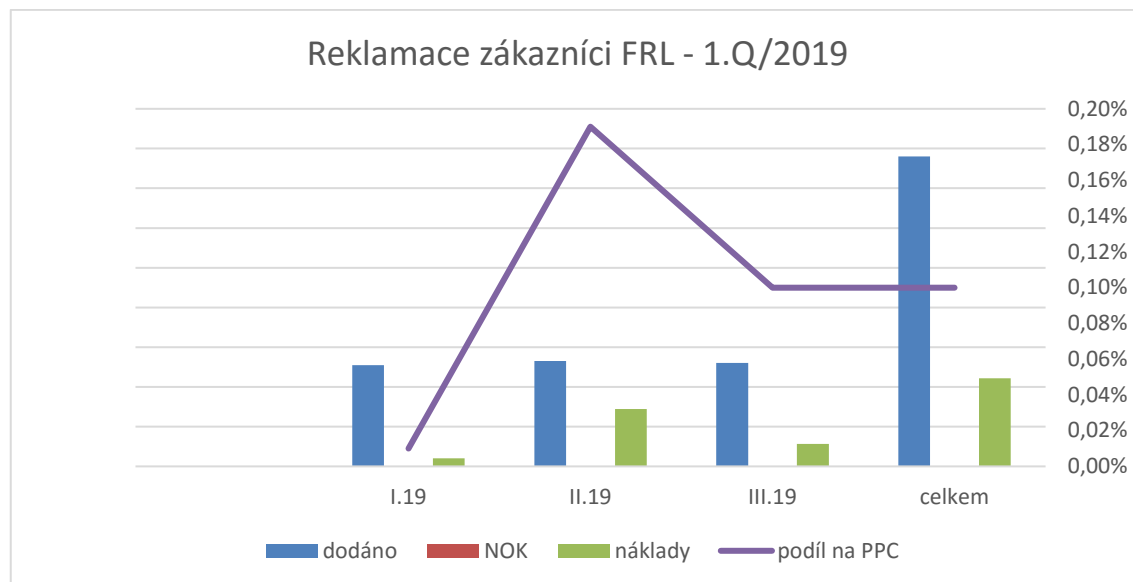
Pro účel bakalářské práce jsem vybrala vyjádření externí zmetkovitosti jako podílu hodnoty reklamovaných kusů na PPC. V tomto vyjádření je externí zmetkovitost na úrovni 0,10 % v průměru za sledované období.

Výše uvedené informace jsem shrnula v tab. 6 a graficky znázornila v grafu č. 7. Citlivá data (výše PPC) jsou v grafu na ose y skryta.

Tabulka 6 - Reklamace zákazníci FRL - podíl na PPC

Reklamace zákazníci FRL - 1.Q/2019 [%]					
sledovaná veličina	I.19	II.19	III.19	průměr	celkem
dodané kusy	510000,00	530000,00	521000,00	520333,33	1561000
neshodné kusy (ks)	6,00	143,00	72,00	73,67	221
Podíl na PPC - kvalita	0,01%	0,19%	0,10%	0,10%	0,10%
podíl OK / NOK	0,0012%	0,0270%	0,0138%	0,0142%	0,0142%

Zdroj: (interní zdroje JhP – vlastní zpracování)



Graf 7 - Reklamace zákazníci FRL - 1.Q/2019 (interní zdroje JhP - vlastní zpracování)

2.10 Analýza síly vlivu klíčových faktorů na výši zásob

Vztah faktorů ovlivňujících výši zásob $f(x)$ by se dal formálně vyjádřit pomocí rovnice :

$$f(x) = f(x_1, x_2, x_3, x_4) \quad (5)$$

kde:

X_1 – faktor interní zmetkovitost

X_2 – faktor pojistná zásoba výroby FRL

X_3 – faktor fluktuace zákaznických objednávek

X_4 – faktor externí zmetkovitost

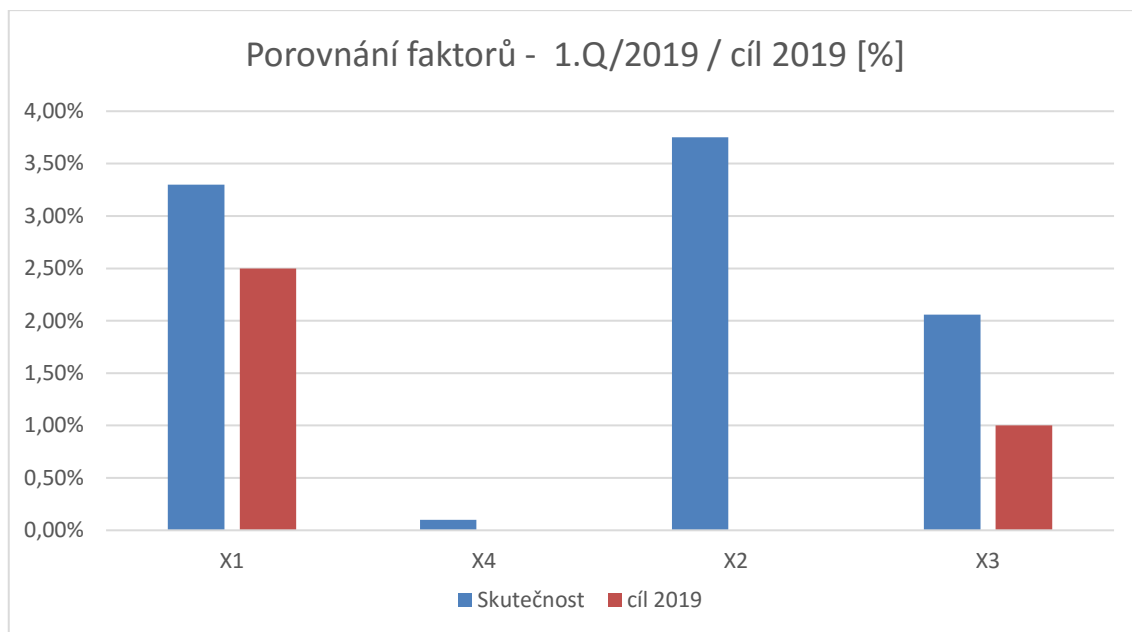
Z analýz, které jsem provedla v předchozích kapitolách, vyplynuly hodnoty těchto čtyř sledovaných faktorů v průměru za sledované období 1.Q/2019, které jsou v každé kapitole (kap. 2.9.1 – 2.9.4) uvedeny v závěru.

V tabulce č. 7 jsem shrnula výsledné hodnoty všech faktorů a pro porovnání ke každému z nich uvádím cílovou hodnotu pro rok 2019. Grafické znázornění těchto výsledků uvádím v grafu č. 8.

Tabulka 7 - Vliv klíčových faktorů na kolísání výše zásob FRL

Vliv faktorů na výši zásob cíl vs stav 1.Q/2019			
faktor	Skutečnost	cíl 2019	podíl na součtu X
X1 – interní zmetkovitost	3,30%	2,50%	35,8%
X4 – pojistná zásoba výroby FRL	0,10%	0.00005%	1,1%
X2 – fluktuace zákaznických obj.	3,75%	0,00%	40,7%
X3 – externí zmetkovitost	2,06%	1,00%	22,4%
Celkem X	9,21%	3,50%	100,0%

Zdroj: (interní zdroje JhP – vlastní zpracování)



Graf 8 - Vliv klíčových faktorů na výši zásob FRL - 1.Q/2019 (vlastní zpracování)

Při výše uvedených analýzách jsem zjistila, že jednotlivé klíčové faktory jsou navzájem nezávislé. Celkově klíčové faktory, které jsem analyzovala v této bakalářské práci, potom ovlivňovaly v 1.Q/2019 kolísání zásob výroby FRL ze 9,21 % - viz graf č. 9.

Protože se v této bakalářské práci zabývám vztahem výše zásob a nákladů na nekvalitu, rozdělila jsem oblasti na kvalitativní a výrobního objemu.

Vznikly tyto dvě skupiny:

1) faktory kvalitativní

- interní zmetkovitost X_1 + externí zmetkovitost X_4 ,

2) faktory výrobního objemu

- Pojistná zásoba výroby FRL X_2 + fluktuace zákaznických objednávek X_3 .

Výslednou hodnotu faktorů obou skupin jsem sečetla, abych mohla porovnat jejich poměr vůči jejich celkové hodnotě. Z tohoto pohledu je patrné, že vliv nákladů způsobených nekvalitou na kolísání výše zásob je oproti vlivům výkyvů výroby a zákaznických objednávek je významnější. Výsledek jsem shrnula v tabulce č. 8 a grafické znázornění je v grafu č. 9.

Tabulka 8 - Porovnání dle skupin faktorů - 1.Q/2019

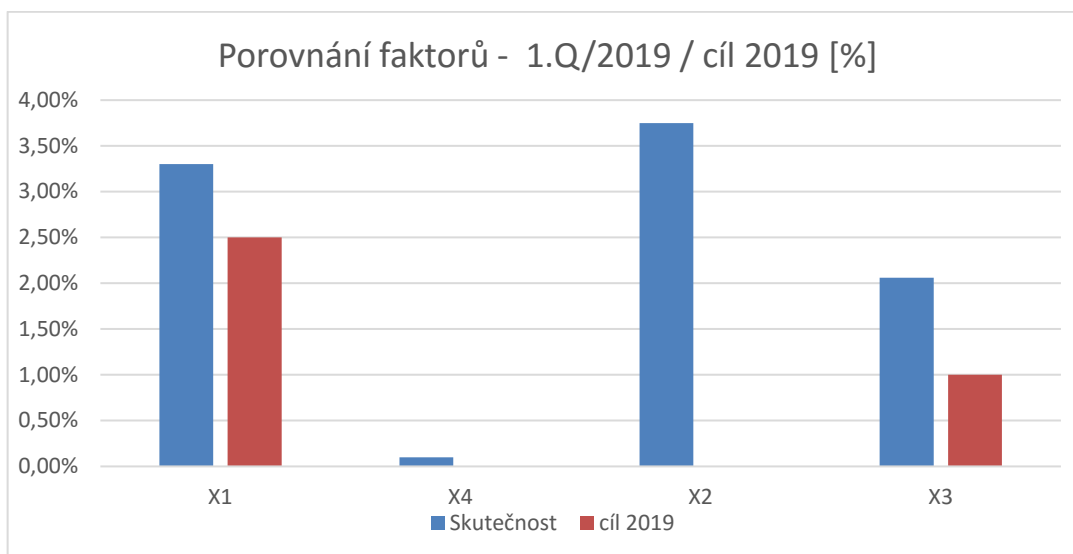
skupina faktorů	součet	podíl na X
kvalitativní	3,4	36,92%
výrobní objem	5,81	63,08%

Zdroj: (vlastní zpracování)



Graf 99 - Podíl kvalitativních faktorů na výši zásob FRL (vlastní zpracování)

Porovnala jsem také aktuální vývoj, respektive stav v 1.Q/2019 s cíli, které výroba FRL má na rok 2019 naplánované. Vidíme, že současný stav převyšuje cíle u všech sledovaných faktorů, kde si JhP cíle stanovuje – viz graf č. 10.



Graf 10 - Porovnání sledovaných faktorů dle skupin (vlastní zpracování)

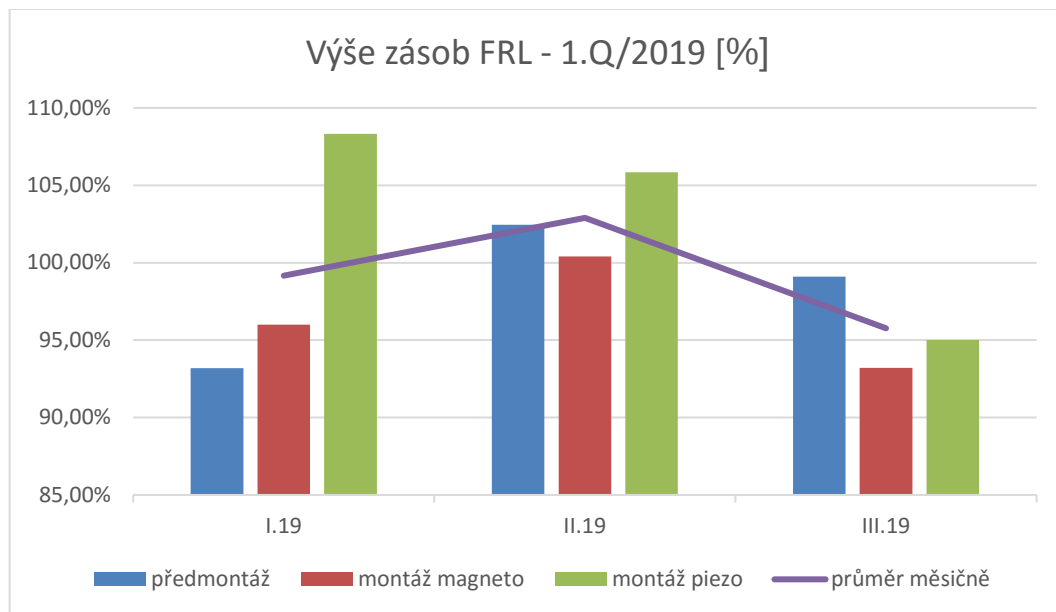
Celková výše zásob se ve sledovaném období pohybovala v průměru 2,28 % nad denním limitem výše zásob pro celou výrobu FRL. Největší výkyvy vidíme u středisek předmontáže a montáže piezo FRL. Obě tato střediska také v průměru za sledované období svoje denní limity překročila.

Údaje za sledované období 1.Q/2019 jsem shrnula do tabulky č. 9 a grafické znázornění je v grafu č. 11.

Tabulka 9 - Výše zásob FRL - 1.Q/2019

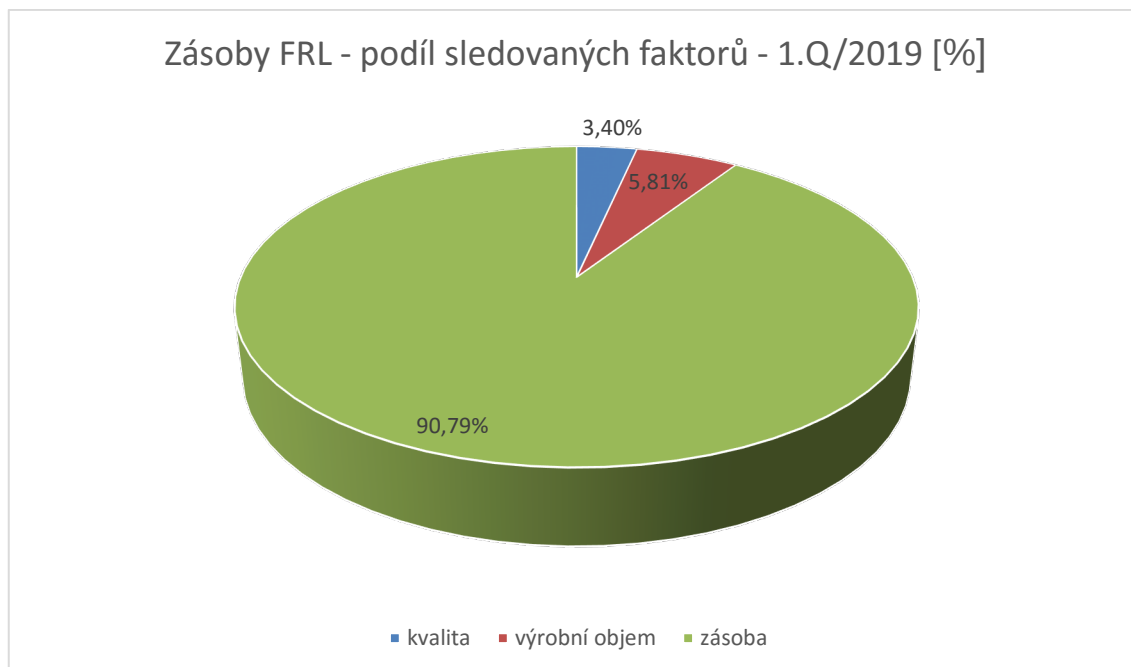
Výše zásob FRL - 1.Q/2019				
středisko	I.19	II.19	III.19	průměr střediska
předmontáž	93,36%	107,00%	109,00%	103,12%
montáž magneto	97,00%	102,00%	93,20%	97,40%
montáž piezo	118,00%	106,00%	95,00%	106,33%
průměr měsíčně	102,79%	105,00%	99,07%	102,28%

Zdroj: (interní zdroje JhP – vlastní zpracování)



Graf 11 - Výše zásob FRL - plnění denního limitu - 1.Q/2019 (vlastní zpracování)

Podíl sledovaných faktorů na kolísání výše zásob je zobrazen v grafu č. 12. Kvalitativní faktory ovlivňovaly výši zásob ve sledovaném období v průměru ze 3,40 %



Graf 12 - Zásoby FRL - podíl sledovaných faktorů (vlastní zpracování)

3 Diskuze

Závěrem bych ráda shrnula výsledky a výstupy provedených analýz dat a faktorů, majících vliv na výši zásob ve výrobě FRL v JhP.

Tématem mé práce je vztah výše zásob a nákladů na nekvalitu. Byly identifikovány dva klíčové kvalitativní faktory - interní zmetkovitost a externí zmetkovitost. Tyto jsou v souhrnu podle výsledků mých analýz významné na kolísání výše zásob, ale málo významné na výši zásob FRL jako takovou. Jejich podíl je 3,4 % z celkového objemu zásob, z celkové hodnoty analyzovaných faktorů ovlivňovala nekvalita kolísání výše zásob ze 36,92 %. Faktory související s objemem výroby mají podstatně vyšší podíl na zásobách (5,81 %). Vliv těchto faktorů na kolísání výše zásob se pohyboval na úrovni 63,08% ze souhrnu zkoumaných faktorů.

Větší podíl z obou kvalitativních faktorů má interní zmetkovitost. Tento fakt je způsobem skutečností, že jde o v podstatě novou výrobu pro JhP, kdy nejsou ještě dostatečně optimalizované procesy jak výrobní, tak dodavatelské. Především je to však z důvodu, že interní kontroly dokážou odhalit zásadní množství vad interně, které se pak nedostanou k zákazníkovi.

Cílové hodnoty, resp. úroveň Fehlerkosten, byly ve sledovaném období výrazně překročeny, což se muselo promítnout ve výši zásob komponentů a materiálů. Drží-li si firma vyšší zásoby komponentů, může tak podpořit plynulejší chod výroby v případě výrobních výkyvů z důvodu vyšší zmetkovitosti. Oproti tomu se ale zvyšuje riziko větších nákladů za šrotaci v případě neshodných výrobků, protože výroba komponentů běží ve velkých sériích a případná chyba tak může postihnout velké množství materiálu a komponentů.

Vyšší zásoby tedy mohou mít opačný efekt na náklady na nekvalitu, což ve výsledku může způsobit vyšší nákladovost výroby FRL jako celku. Nehledě na to, že vyšší zásoby znamenají vyšší úroveň mrtvého kapitálu. V tomto případě se vyplatí spíše obětovat náklady za Sonderfahrty, než zvyšovat zásobu jako takovou. Ve sledovaném období byly náklady na Sonderfahrty v obdobné výši, jako náklady na třídění a kontroly z důvodu nekvality.

Faktor externí zmetkovitosti je na nízké úrovni vlivu na výši zásob FRL. Důvodem je kromě snahy o téměř nulové zásoby hotových výrobků také to, že pokud dojde

k reklamaci neshodného výrobku od zákazníka, je riziko výskytu dalších neshodných výrobků s danou chybou právě ve skladové zásobě, což pak znamená vícenáklady na kontroly, třídění a likvidaci podezřelých a neshodných výrobků. Nehledě na to, že v hotových výrobcích má JhP uložené značné finanční prostředky, protože hotové výrobky obsahují už přidané hodnoty z jednotlivých výrobních kroků.

Faktory spojené s objemem výroby mají na kolísání výše zásob podstatně významnější vliv, než faktory kvalitativní. JhP si je vědoma jejich důležitosti, oba tyto dva faktory sledovány a vyhodnocovány na denní bázi. Sledování pojistné zásoby a fluktuací objednávek zákazníků běží v propracovaných systémech a přehledech. Je to mravenčí operativní práce všech pracovníků LOG za úzké spolupráce s výrobou.

Faktor pojistné zásoby je do jisté míry ovlivněn snahou výroby vyrábět na sklad a vyhnout se tak častému přeseřizování linek a prostojům tím způsobeným. Logistika, resp. plánovači výroby, sleduje svoje cíle ve velikosti zásob na skladě. Je zde tedy nutná precizní denní spolupráce a komunikace, aby se ve výsledku držely zásoby na úrovni co nejbližší cíli. Z výsledků analýzy tohoto faktoru vyplývá, že výroba pojistnou zásobu překročila, tzn. vyráběla více tzv. na sklad.

Ovlivnění výše zásob fluktuací zákaznických objednávek je velký problém v automobilovém průmyslu obecně. Je známo, že výrobci automobilů nutí svoje dodavatele dodávat online (JIT) a přenáší na ně zodpovědnost a náklady na zásoby. Pokud dojde k vysoké fluktuaci směrem dolů, tedy k ponížení objednávek, je ve výrobě FRL více komponentů a materiálu, než je dle plánu potřeba, což samozřejmě náklady na zásoby zvyšuje. Naopak při zvýšení objednávek je nutné rychle zajistit dostatečné množství materiálu a komponentů, což může znamenat vícenáklady za Sonderfahrty nebo dodatečnou výrobu na úkor jiného zákazníka a riziko nedodání. Tento citlivý faktor je pečlivě sledován a vyhodnocován pracovníky LOG v úzké spolupráci s výrobou.

4 Navrhovaná řešení

Pro optimalizaci nákladů na nekvalitu bych doporučovala pro vybrané kritické produkty, materiály a komponenty sledovat vývoj jejich podílu na zmetkovitosti z pohledu množství a z pohledu nákladů. Z pohledu množství kvůli vlivu na takt a kapacity linek. Z pohledu nákladů je sledování interní zmetkovitosti ještě významnější, protože komponenty a produkty piezo a magneto FRL se liší cenami, což bychom sledováním pouze množství neshodných kusů nepostihli.

V jednotlivých přehledech pro sledování a vyhodnocování zmetkovitosti, přestože jsou velmi obsáhlé, jsem nenašla jednoznačnou provázanost až ke vstupním materiálům a komponentům. To by znamenalo sledování výpadků na detailnější bázi s možností explicitního přiřazení komponentů k jednotlivým produktům.

Již používané přehledy pro sledování interní zmetkovitosti (Fehlerkosten a Přehled interních výpadků) by se rozšířily, resp. propojily, aby se získaly následující údaje:

- typová čísla komponentů (nyní sledování pouze dle stanic, komponenty nahodilé),
- typová čísla hotových výrobků (nyní sledování pouze dle stanic a operací)

tak, aby se zajistila provázanost komponentů k hotovým výrobkům a naopak.

Vyjádřily by se počty neshodných kusů a jejich finanční hodnota vůči jedné základně, kterou je objem výroby (ukazatel PPC).

Vzhledem k širokému spektru komponentů a hotových výrobků bych doporučila nejprve zaměřit pozornost na výrobky podle těchto kritérií pomocí pareto analýz:

- komponenty montáže piezo FRL – kusy + finanční vyjádření
- sestavy předmontáže FRL – kusy + finanční vyjádření
- objem spotřeby – dle středisek výroby FRL
- externí zmetkovitost – dle typů / zákazníků

Prakticky by bylo možné propojit vyhodnocovací pareto analýzy výpadků, které jsou ve výrobě FRL k dispozici, s přehledy Fehlerkosten. Doplněny by byly ještě informace ze

Seznamu reklamací, které v předchozích dvou přehledech zohledněny nejsou. Propojením těchto tří přehledů bychom mohli získat ucelený obraz o vlivu zmetkovitosti na výši zásob a na náklady na nekvalitu jako takové.

V případě zjištění výrazného vlivu některého z komponentů by se pak takto ověřený faktor interní zmetkovitosti přidal do příslušné transakce, kalkulující optimální výši zásob v systému SAP.

JhP svůj management zásob neustále zdokonaluje. Tak jako ve výrobních procesech i zde běží continuous improvement process a další metody k neustálému zlepšování a optimalizaci. Faktory kvalitativní jsou zase vyjádřeny přímo ve vizi společnosti – Excellence z Vysočiny. Současný model řízení zásob je zaměřen na co nejnížší zásoby jak na straně vstupů, tak na straně výstupů. Detailnějším sledováním kvalitativních faktorů, uvedených v návrhu řešení, může být tento model řízení zásob optimalizován a předejít tak nečekaným potížím, které se ve sledovaném období z pohledu kvality, objevily.

5 Závěr

Závěrem bych chtěla dodat, že cíl bakalářské práce považuji za splněný, protože se podařilo najít, popsat a demonstrovat u daného produktu FRL vztah výše zásob a nákladů na nekvalitu. Výše uvedené faktory doporučím dále a hlouběji sledovat a analyzovat, aby mohly být definován tento vztah přesněji a efektivněji, protože z provedených analýz v této práci je zřejmé, že přímý vztah mezi výší zásob a náklady na nekvalitu je významný.

Bosch Diesel s.r.o. Jihlava věnuje řízení zásob velkou pozornost. Stejně tak kvalita znamená pro JhP jednu z priorit. To ostatně vyjadřuje i vize společnosti, která zní Excellence z Vysočiny. Zajistit plnění této vize znamená vysoké nároky na obě výše uvedené oblasti, kterými jsem se ve své bakalářské práci zabývala.

Hlavní myšlenkou je spokojenost zákazníka, tzn. splnit jeho požadavky a očekávání, které se ale denně co se množství týká, mohou významně měnit. Systémy, které se zásobami pracují, plánují, hlídají a vyhodnocují, respektive příslušní pracovníci, jsou na vysoké úrovni. Průběžně probíhají optimalizace jednotlivých procesů a nástrojů, aby bylo dosaženo co nejvyšší efektivity a flexibility. Z mé praxe bych zde ráda uvedla intenzivní spolupráci oddělení LOG a QMM s výrobou. Výsledkem je, že i přes někdy vynaložené vícenáklady za speciální transporty, nikdy nedošlo k zastavení zákazníka.

Ve výrobě FRL, která je pro JhP nová, bylo potřeba sestavit nové týmy pracovníků, rozběhnout a optimalizovat převzaté a nové výrobní procesy a linky, zajistit dostatečnou technickou podporu výrobních oblastí a v neposlední řadě též pracovat s kvalitativními problémy nové výroby. Zjistilo se, že některé standardní postupy a procesy, které se dlouhodobě používají pro již zavedené a známé výrobky JhP, nejsou plně použitelné pro výrobky FRL. Je to dáno nejen produktem samotným, který se od dosavadního portfolia JhP značně liší. Velký podíl na tom má též nastavení procesů a postupů v původních výrobních závodech, odkud se výroba FRL relokovala.

Také kvalitativní problémy, které se objevily a objevují během sériové výroby produktu FRL, se ukázaly jako ovlivňující faktory. Vstupní komponenty, většinou vyrobené z plastů a gumy, se vyrábí a nakupují v poměrně velkých dávkách, což se, i přes jejich relativně nízkou cenu, odráží jak ve výši zásob, tak ve vícenákladech či kapacitních problémech, způsobených jejich případnou nekvalitou.

Ve velkých firmách, mezi něž Bosch Diesel s.r.o. Jihlava rozhodně patří, se náklady sledují z různých perspektiv, vyúčtovávají se do různých středisek, respektive jdou z různých budgetů. To však může znamenat riziko zkreslení skutečných nákladů padajících na výrobu konkrétního produktu. Je na interních postupech JhP, aby si sledování nákladů na zásoby a na nekvalitu ve výrobě FRL efektivně nastavil a sledoval, protože v rámci koncernu toto sledování tak jednoznačně nastavené není.

Bibliografie

Bakešová, M. & Křest'an, V., 2008. *Základy logistiky*. ISBN 978-80-87035-08-5 editor Jihlava: VŠPJ.

Buckwalter, J. A., Glimcher, M. J. & Cooper, R. R., 1995. Bone Biology. Part I: Structure, blood supply, cells, matrix and mineralization. Part II: Formation, form, remodelling and regulation of cell function.. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 77A(12), pp. 1256-1289.

Denis, F., 1983. The Three Column Spine and Its Significance in the Classification of Acute Thoracolumbar spine injuries. *Spine*, 8(2), pp. 817-831.

Gross, 1996. *doplnit*. doplnit editor Praha: nevím.

Košturiak, J., 2010. *Kaizen - osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. ISBN 978-80-251-2349-2 editor Brno: Computer Press, a.s..

Nenadál, J., 2016. *Systémy managementu kvality. Co, proč a jak měřit?*. ISBN 978-80-7621-426-4 editor Praha: Management Press.

Tomek, G. & Vávrová, V., 2007. *Řízení výroby a nákupu*. ISBN 978-80-247-1479-0 editor Praha: Grada Publishing, a.s..

Veber, J., 2004. *Management kvality a environmentu*. ISBN 80-245-0765-X editor Praha: Oeconomica - Nakladatelství VŠE.