Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Řízení výroby u vybraného podniku

Bc. Jan Cvrček

Diplomová práce
2017

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: **2016/2017**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Jan Cvrček**
Osobní číslo:	**E15618**
Studijní program:	**N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor:	**Ekonomika a management podniku**
Název tématu:	**Řízení výroby u vybraného podniku**
Zadávající katedra:	**Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je analyzovat management u středně velkého podniku a používanou technologii. Provést analýzu současných slabých míst při výrobě a navrhnout opatření, která by mohla situaci zlepšit.
Osnova:
- Teoretická východiska řízení výroby a podniku.
- Sběr dat o aktuální situaci a jejich vyhodnocení.
- Analýza slabých míst výroby a podniku.
- Návrh opatření pro zlepšení situace.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **cca 50 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.
MARTAND, T. Telsang. Production management. New Delhi: SChad & Company LTD, 2005. ISBN 9788121924627.
SYNEK, Miloslav. Manažerská ekonomika. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Rudolf Kampf, CSc.**
Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání diplomové práce: **4. září 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **28. dubna 2017**

L.S.

doc. Ing. Romana Provazníková, Ph.D.
děkanka

doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 4. září 2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 15. 8. 2017 Bc. Jan Cvrček

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce doc. Ing. Rudolfu Kampfovi, CSc. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. za spolupráci a poskytnutí materiálů pro zpracování. Nakonec bych rád poděkoval své rodině za podporu.

ANOTACE

Tato práce se zabývá problematikou řízením výroby. V teoretické části se věnuje obecné charakteristice z oblasti řízení výroby, typologie výrobních procesů, řízení zásob a řízení procesu výroby. Zaměřuje se také na základní způsoby normování a technické přípravy výroby. V praktické části se zaměřuje na řízení výroby ve společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. jakožto vybraného podniku, analyzuje její současný stav z pohledu výroby a navrhuje řešení pro zlepšení.

KLÍČOVÁ SLOVA

Výroba, řízení, zásoba, proces, typologie výrobních procesů

TITLE

Production control at the selected company

ANNOTATION

This thesis deals with production management issues. The theoretical part deals with the general characteristics of production management, typology of production process, inventory management and production process management. It also focuses on basic ways of standardization and technical preparation of production. In the practical part, he focuses on production control at FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. as a selected company, analyzes current state from the point of view of production and proposes solutions for improvement.

KEYWORDS

Produce, control, supply, process, typology of production process

OBSAH

ÚVOD ..... - 10 -

1. VÝROBNÍ PROCES ..... - 12 -

1.1. POŽADAVKY NA VLASTNOSTI VÝROBNÍHO SYSTÉMU ..... - 16 -
1.1.1. Elasticita výrobního systému ..... - 16 -
1.1.2. Kapacita výrobního systému ..... - 17 -
1.2. PŘÍSTUPY K ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU ..... - 18 -
1.2.1. Analytický způsob ..... - 19 -
1.2.2. Syntetický způsob ..... - 19 -
1.3. TYPOLOGIE VÝROBNÍHO PROCESU ..... - 20 -
1.3.1. Typologie dle řízení zakázek ..... - 21 -
1.3.2. Typologie z hlediska využití technických zařízení ..... - 21 -
1.3.3. Typologie dle technicko-výrobního zaměření ..... - 22 -
1.3.4. Typologie z hlediska časové struktury ..... - 23 -
1.3.5. Typologie dle prostorové struktury ..... - 23 -
1.3.6. Typologie dle programu a rozsahu prováděných výkonů ..... - 25 -
1.3.7. Typologie z hlediska způsobu transformace vstupů ..... - 26 -
1.4. TECHNICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY ..... - 27 -
1.4.1. Konstrukční příprava výroby ..... - 28 -
1.4.2. Technologická příprava výroby ..... - 29 -
1.4.3. Organizační příprava výroby ..... - 29 -

2. ŘÍZENÍ PROCESU VÝROBY ..... - 31 -

2.1. UVOLNĚNÍ ZAKÁZKY ..... - 32 -
2.2. ROZVRH PRÁCE ..... - 32 -
2.3. METODY ŘÍZENÍ PROCESU VÝROBY ..... - 33 -
2.3.1. Řízení mistrem ..... - 33 -
2.3.2. Řízení dispečerské ..... - 33 -
2.3.3. Přímé řízení výroby ..... - 34 -
2.3.4. Automatická regulace výrobního procesu ..... - 35 -
2.4. VELIKOST VÝROBNÍ DÁVKY ..... - 36 -
2.4.1. Výpočet minimální dávky ..... - 36 -
2.4.2. Metoda standardizované frekvence dávkování ..... - 37 -
2.4.3. Metoda pevných dávek ..... - 37 -
2.5. VÝROBNÍ TAKT A RYTMUS ..... - 38 -
2.6. PRŮBĚŽNÁ DOBA VÝROBY ..... - 38 -

3. ŘÍZENÍ ZÁSOB ..... - 41 -

3.1. MATERIÁLOVÁ DISPOZICE ..... - 42 -
3.2. JUST-IN-TIME ..... - 43 -

4. ANALÝZA VÝCHOZÍ SITUACE VE VYBRANÉM PODNIKU ..... - 45 -

4.1. HISTORIE SPOLEČNOSTI ..... - 45 -
4.2. ORGANIZAČNÍ STRUKTURA PODNIKU ..... - 46 -
4.3. PROCES VÝROBY PRAMENITÉ VODY V BARELECH ..... - 47 -
4.4. STANOVENÍ KRITICKÝCH BODŮ PROCESU VÝROBY BARELOVÉ VODY ..... - 52 -
4.5. SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU A HOTOVÝCH VÝROBKŮ ..... - 55 -
4.6. PRŮBĚH OBJEDNÁVKY A EXPEDICE HOTOVÝCH VÝROBKŮ ..... - 57 -
4.7. NÁKLADY NA VÝROBU BARELOVÉ VODY ..... - 59 -

5. NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ ..... - 62 -

5.1. NÁVRH ZMĚNY VÝROBNÍHO PROCESU ..... - 62 -
5.2. NÁVRH ZMĚNY SYSTÉMU OBJEDNÁVEK A EXPEDICE ..... - 64 -

ZÁVĚR ..... - 67 -

POUŽITÁ LITERATURA ..... - 69 -

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Kritické body v procesu výroby vody ..... - 53 -
Tabulka č. 2: Kritické hodnoty pro stanovené body..... - 54 -

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Obecné schéma transformačního procesu..... - 12 -
Obrázek 2: Schéma utváření finálního produktu..... - 14 -
Obrázek 3: Uspořádání výroby dle fází..... - 15 -
Obrázek 4: Maximální možné množství výrobku ..... - 17 -
Obrázek 5: Schéma regulovatelného a neregulovatelného systému..... - 19 -
Obrázek 6: Schéma analytického způsobu řízení výrobního procesu ..... - 19 -
Obrázek 7: Schéma syntetického způsobu řízení výrobního procesu ..... - 20 -
Obrázek 8: Schéma technologického a předmětného principu uspořádání..... - 24 -
Obrázek 9: Schéma transformace vstupů ..... - 26 -
Obrázek 10: Schéma překonávání poruch..... - 31 -
Obrázek 11: Toleranční pole působnosti..... - 35 -
Obrázek 12: Schéma organizační struktury FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. ..... - 46 -
Obrázek 13: Schéma organizační struktury výrobního závodu..... - 47 -
Obrázek 14: Procesní diagram výrobního procesu..... - 50 -
Obrázek 15: Schéma linky čistící části výrobního procesu..... - 51 -
Obrázek 16: Diagram stanovení kritických bodů..... - 52 -
Obrázek 17: Schéma a obraz navrhované linky ..... - 63 -

SEZNAM ZKRATEK

aj.	a jiné
a.s.	akciová společnost
atd.	a tak dále
CRM	Customer relationship management (management vztahu se zákazníky)
ČR	Česká republika
FW	FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o.
IS	Informační systém
JIT	Just-in-time
PET	Polyethylentereftalát
sp. z.o.o.	společnost s ručením omezeným
s.r.o.	s ručením omezeným
SMS	Short message service (krátká textová zpráva)
TPV	Technická příprava výroby
viz.	odkaz výše

ÚVOD

Řízení výroby je důležitým tématem a problematikou každého výrobního podniku. Důležitými pojmy z oblasti řízení výroby jsou proces, výroba, typologie, zásoby a jejich řízení, transformační proces, aj. To znamená, že řízení výroby není pouze o tom, co bude podnik vyrábět, ale je potřeba znát i množství vyráběného produktu, rozvržení výroby, technickou přípravu výroby, kapacitní možnosti výroby, atd.

Tato práce zhodnotí současnou strukturu a úroveň řízení výroby ve společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. a na základě analýzy s přihlédnutím k nákladům, rizikům a bezpečnostním opatřením hodnotí její stav. Práce je zaměřena především na jednotlivé prvky z oblasti řízení výroby, což jsou výrobní proces a jeho řízení, přístupy k jednotlivým rizikům a bezpečnostním prvkům, typologie a efektivní uspořádání výroby, správného dávkování a řízení zásob.

Metody použité v této diplomové práci jsou především osobní pozorování, analýza a syntéza. Pomocí pozorování budou zjištěny současné údaje vybrané společnosti a stavy její výroby. Analýzou budou zhodnoceny již používané nástroje pro řízení výroby a jejich uplatňování, čímž bude získán obraz o fungování výroby daného podniku a jeho postavení na trhu. Pomocí syntézy a porovnání údajů budou navržena možná doporučení pro změny a zavedení inovačních prvků do výroby, jejího řízení, informačního systému a evidence objednávek společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o.

Struktura práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. První část obsahuje uvedení do problematiky řízení výroby, řízení zásob a výrobního procesu. Jsou zde popsány jednotlivé typy uspořádání výroby, způsoby řízení a regulace výrobního procesu. Druhá praktická část práce je rozdělena na dvě kapitoly. V kapitole číslo jedna je představena společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. včetně její historie, portfolia výrobků a organizační struktury. Dále je zde popsán proces výroby jejího nejdůležitějšího produktu, kterým je pramenitá voda v barelech včetně stanovení kritických bodů výroby, popsání skladování výrobků, nakládání s chemickými látkami, popsání průběhu objednávky podnikem až po její expedici a zjištění nákladů na jeden vyrobený barel s přihlédnutím k ostatním nákladům k tomu se vztahujícím. V druhé kapitole jsou navrženy jednotlivé způsoby pro efektivnější výrobu, nastavení pro lepší komunikaci v podniku a zároveň i mimo něj.

Pro zpracování této práce byly použity informace z odborné literatury, odborných internetových zdrojů a článků věnujících se dané tématice. Další informace byly získány přímo osobním kontaktem s vybranou společností jakožto zaměstnanec a z interních materiálů.

Cílem práce je analyzovat management u středně velkého podniku a používanou technologii. Provést analýzu současných slabých míst při výrobě a navrhnout opatření, která by mohla situaci zlepšit.

1. VÝROBNÍ PROCES

Výrobním procesem lze nazvat cílevědomý sled po sobě jdoucích a vzájemně navazujících činností, kdy dochází k účelné přeměně relevantních vstupů na požadované výstupy, jakožto materiálních či nemateriálních výrobků a služeb. Každá z těchto činností je podporována anebo doplňována tzv. doplňkovými procesy, jež pomáhají k žádanému výsledku. Tato realizace výroby probíhá podnikovým výrobním systémem ve směně a to v tržní sféře, což lze znázornit schématem dle obrázku č. 1.[23]

Obrázek 1: Obecné schéma transformačního procesu

Zdroj:[23]

Skutečný vztah okolí vůči procesu není možné pouze jednoduše vyložit tak, jak je uvedeno na obrázku 1, ale je třeba za vstupy spatřovat škálu výrobních faktorů, které lze rozčlenit dle Gutenberga takto:

a) Elementární – jedná se o výrobní faktory tvořící fyzickou podstatu výrobního systému. Tyto faktory lze dále členit na potenciální a spotřební.

- Potencionální – jako potenciální označujeme pracovní sílu a výrobní prostředky užívané ve výrobním procesu bez toho, aby pozbyly v určitém uzavřeném časovém období svého účinku. Příkladem jsou budovy, sklady, dopravní prostředky, aj.,
- Spotřební – Tyto faktory jsou ve výrobním procesu zcela či opakovaně spotřebované. Příkladem mohou být suroviny, polotovary, součásti, cizí díly a výrobky, aj.,

b) Dispozitivní – jedná se o výrobní faktory řídících složek a nástrojů, tzv. management výroby.

Zdroj: upraveno podle [23]

„Transformační proces je ve své podstatě možná kombinace výrobních faktorů a to při dodržení určitého postupu. Formální zápis transformačního procesu je:

$$S = (A, P, R, g) \quad (1)$$

kde:

A … množství výrobních úkolů, které mají být vyřešeny

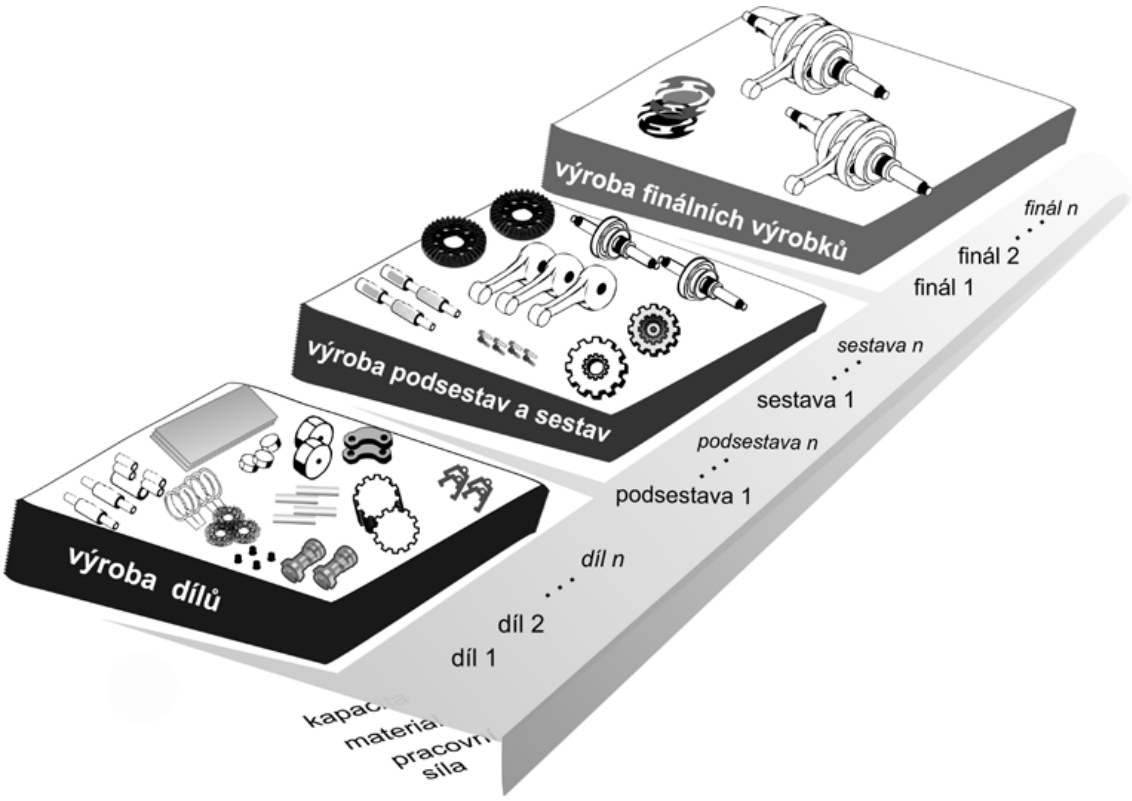
P … množství disponibilních produktivních jednotek

R … matice reprodukujících vztahů mezi výrobními jednotkami

g … zobrazení, které přiřazuje produktivní jednotku každému úkolu“.[30]

Konkrétnější schéma výrobního procesu poskytuje jeho znázornění na obrázku č. 2, jež uvažuje vazby vznikající uvnitř samotného procesu transformace, který vychází ze základního předpokladu, jímž je, že produkt je postupně vytvářen od nakupovaného materiálu, přes díly, sestavy a podsestavy až po finální tedy koncový produkt. Na tomto schématu zobrazené díly znamenají elementární části vyrobené přímo z nakoupeného materiálu a to pomocí základních technologických postupů. Podsestavou se rozumí dílčí funkční celky výrobku, které obyčejně samostatně neplní funkci požadovanou zákazníkem, ale je možné, aby byly například náhradními díly. Sestavy jsou technicky vyšší a především složitější celky, jež mohou v určitých omezených případech samostatně plnit zákazníkem požadovanou funkci a díky tomu odlišují rozhodujícím způsobem produkty z dle konečné podoby. V konečné fázi finální produkt představuje výsledek výrobního procesu.

Zdroj: upraveno podle[24]



Obrázek 2: Schéma utváření finálního produktu

Zdroj:[24]

Dle výše uvedeného principu lze rozčlenit proces výroby do třech základních fází, jimiž jsou:

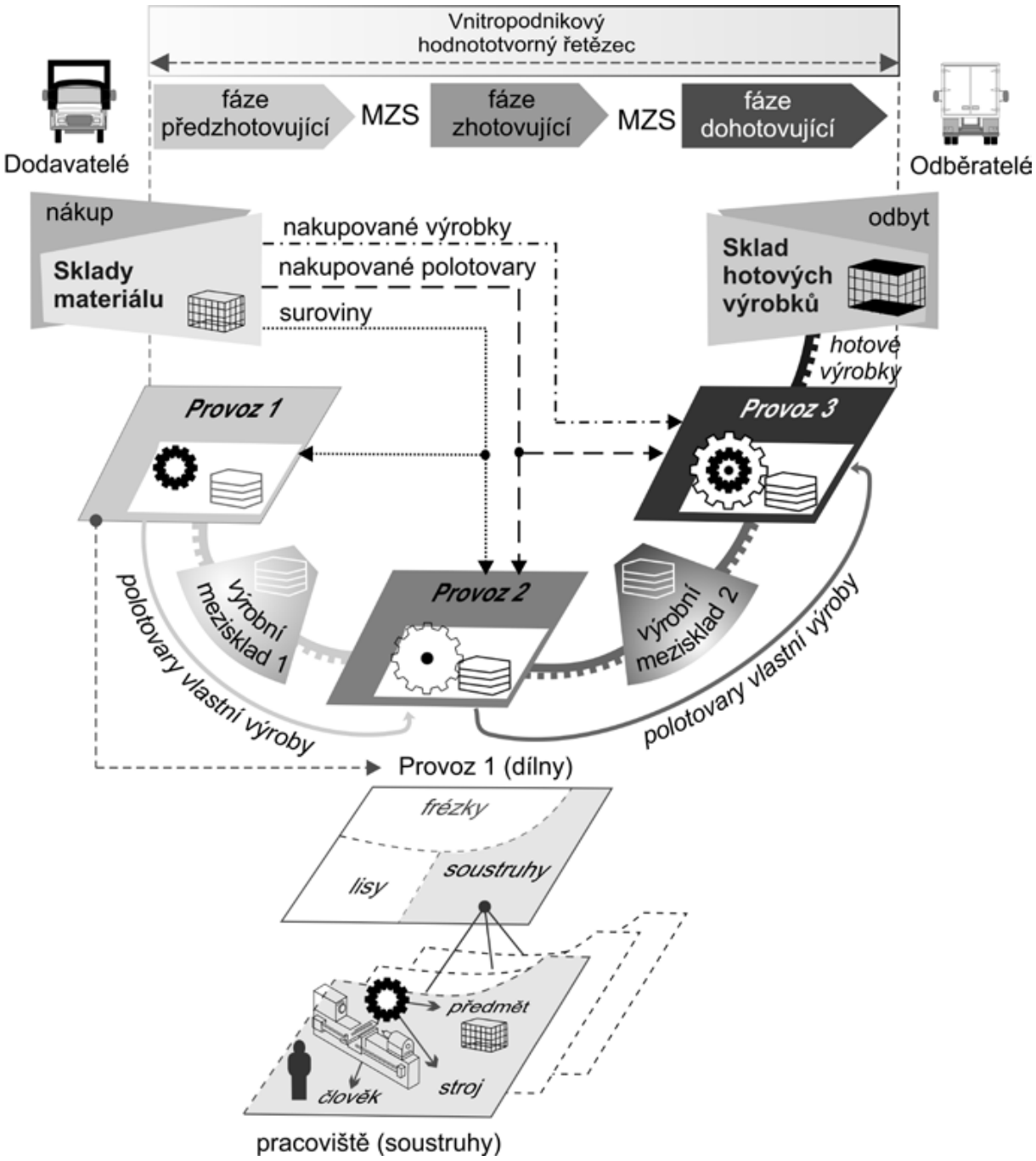
a) Fáze před zhotovením – v praxi je často označována jako předvýroba, tedy přesněji jako konstrukce, organizační příprava a přizpůsobování technologie,

b) Fáze zhotovení – v praxi označována jako výroba a předmontáž,

c) Fáze dohotovující – v praxi označováno jako fáze montáže do finální podoby.

Výše uvedené fáze jakožto výrobní proces lze zobrazit tak, jak je uvedeno na obrázku č. 3.

Zdroj:upraveno podle [24]



Obrázek 3: Uspořádání výroby dle fází

Zdroj:[25]

Dle výše uvedených fází a obrázku č. 3 lze popsat výrobní proces tak, že východiskem je sklad zásob pro výrobu, který obsahuje materiál, polotovary a hotové výrobky. Následuje první výrobní fáze znázorněná jako Provoz 1, kde se vyrábí ve větších výrobních ekonomických dávkách a to díly shodné pro co možná nejvíce výrobků. Jedná se zejména o díly, které jsou zpracovávány základní technologií, jako je obrábění, povrchová úprava nebo tváření. Po tomto následuje mezisklad výroby č. 1, kde dochází k uskladnění mezivýrobků z první fáze, jež nejsou bezprostředně dále ve výrobním procesu spotřebovány. Dále následuje druhá výrobní fáze

označovaná jako Provoz 2, kde dochází výrobě podsestav a sestav. I v tomto místě výroby může vzniknout předpoklad pro ekonomicky výhodnou kumulaci a proto jsou vyrobené části, které opět nejsou bezprostředně spotřebovány do následující výrobní fáze, uloženy do meziskladu výroby č. 2. V neposlední řadě následuje třetí výrobní fáze označovaná jako Provoz 3, kde dochází ke kompletaci a konečnému zhotovení produktů jakožto finálních. Tyto produkty jsou uloženy a uskladněny ve skladu hotových výrobků, kde už dojde obvykle pouze k zabalení a přípravě na expedici k zákazníkovi.[23]

Výrobní proces lze také rozfázovat dle hlediska stupňů organizace a řízení do hloubky. Jednotlivé dílny a výrobní provozy představují podstatnou část hodnototvorného procesu zaměřeného dle hlediska hierarchie výroby a technologie, která je uskutečňována dělbou práce základními výrobními jednotkami. Tyto jednotky mohou opět plnit určité funkce dle typu a charakteru výroby včetně její organizace.

1.1. Požadavky na vlastnosti výrobního systému

Pro výrobní systém jsou rozhodující zejména dvě charakteristické vlastnosti, které jsou předpokladem úspěšného řízení výroby. Těmito vlastnostmi jsou elasticita a kapacita výrobního systému.

1.1.1. Elasticita výrobního systému

Elasticita výrobního systému představuje pohyblivost, přestavitelnost nebo přizpůsobivost výrobního systému při změnách pracovních úkolů a to v aspektech kvality i kvantity.

- Kvantita – V případě kvantity se jedná o schopnost systému přizpůsobit se změně v objemu množství, avšak je třeba vždy brát v potaz intenzivní, časové a průřezové přizpůsobení. Intenzivní přizpůsobení pracuje a počítá s různými možnostmi rychlosti při provádění operací. Průřezové přizpůsobení pracuje s variantností kapacitního průřezu. V poslední řadě časové přizpůsobení vyjadřuje dobu přerušení, v níž dochází ke změně úkolů, tedy dobu, za jak dlouho je možno opět pokračovat v práci. Kvantitativní elasticita je tedy určena tím, jak rychle lze provést přeměnu pracoviště při změně pracovního úkolu. V případě elasticity pracovní síly, je možno ji vyjádřit jako schopnost provádět různorodé pracovní operace.
- Kvalita – Tento aspekt vyjadřuje možnost obsadit výrobní systém různými druhy použití. V případě výrobních prostředků je nutno rozlišovat mezi

jednoúčelovými a víceúčelovými. V tomto smyslu lze elasticitu vyjádřit jako schopnost opracovávat kompletní paletu materiálových druhů oproti jednomu.

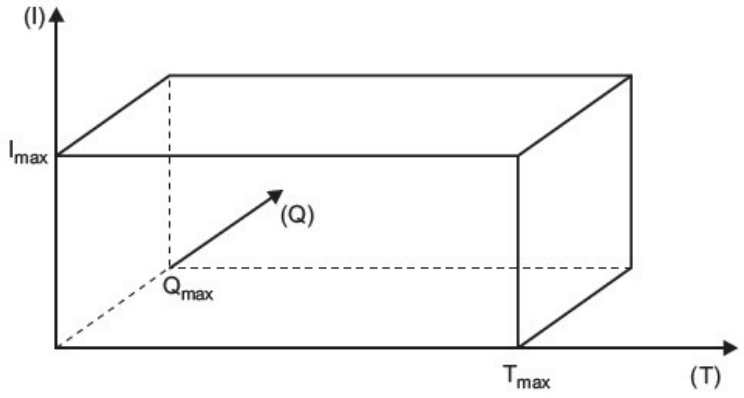
1.1.2. Kapacita výrobního systému

Kapacitu výrobního systému lze charakterizovat jako schopnost výkonu výrobní jednotky a to libovolného druhu, struktury či velikosti v určeném časovém období. Jestliže se kapacita vztahuje k výrobní jednotce, pak ji lze označit jako kapacitní jednotku, která je závislá na úkolech určených a přikázaných této jednotce. Její schopnost výkonu je popisována opět kvantitou a kvalitou. Potencionální možnosti kapacitní jednotky s ohledem na možnosti provedení alternativních druhů výkonů jsou označovány jako kvalitativní schopnost systému. [21]

V případě kvantitativní kapacity, je-li měřena na výstupu, a je určována vztahem k času, pak kapacita daného období je dána maximální možností rozsahu výkonů. Tento rozsah je nejčastěji vysvětlován pomocí těchto faktorů:

- Maximální možný čas pro nasazení v daném období, tedy $T_{max,}$
- Maximální intenzita výroby, tedy I_{max}. Tímto lze rozumět nejvyšší možnou výrobní rychlost, která je vyjádřena maximálním množstvím odváděné výroby,
- Maximální užitečný kapacitní průřez, tedy Q_{max}. U kapacitní jednotky tvořené více homogenními výrobními jednotkami je roven jejich počtu.

Pokud výše uvedené hodnoty společně vynásobíme, pak získáme maximální možné množství výrobku v daném časovém období, což ilustruje obrázek č. 4.



Obrázek 4: Maximální možné množství výrobku

Zdroj:[21]

Objem zobrazeného tělesa je roven kvantitativní kapacitě výrobního systému. Mírou schopnosti výkonu je množství výroby za daný časový úsek a to v jednotkách jako jsou tuny, kusy, litry, metry, atd. Tento údaj lze označit jako správný, je-li určen pro daný druh výrobku a poté je možno pro něj stanovit maximální intenzitu v čase. Alternativou je nasazení pro heterogenní druhy výkonů, které oproti předchozímu typu nevedou k jedné míře kapacity, ale více a proto dle nasazení kapacitní jednotky vyplývají určené kvantitativní kapacity.

Z důvodu různých jednotek je nutno použít pomocné měřítko a jako nejvhodnější je možno použít maximální čas nasazení vybrané kapacitní jednotky, jelikož čas je jediná jednotka, která je pro různé druhy společná. Tímto ukazatelem je ve výrobě vyjádřena kapacitní nabídka, která je v opozici vůči poptávce, jež závisí na individuálních datech výrobku. Pod těmito daty lze spatřovat např. čas kusový nebo čas přípravy.

V případě kapacity pracovní síly se jedná o schopnost podávat nejvyšší možné výkony v době trvání výkonu pracovníků, což je závislé na psychických a fyzických předpokladech, které jsou samozřejmě ovlivněny aktuálním stavem každého jednotlivce. Jako druh výkonu lze také jednoduše označit čas práce výrobního zařízení, což je obecně závislé na podnikové pracovní době, která je krácena o ztráty. Pod pojmem ztráty je možné si představit:

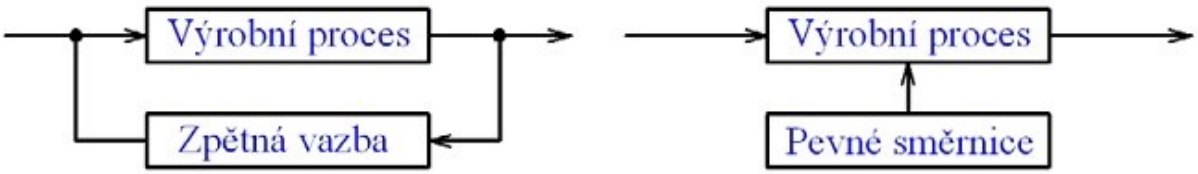
- Čas podmiňovaný pracovníkem – nemoc, dovolená, absence, pracovní úraz,
- Čas podmiňovaný výrobním prostředkem – oprava, kontrola, výpadky, ošetření.
- Ostatní ztráty podmíněné časem – Výpadek, celopodniková akce.

Posledním faktorem kapacity je údržba, která by měla být prováděna v rámci standardů a to:

- Údržbářské práce jsou prováděny až po nahlášení poruchy za ohledu na předpoklad, že je prováděn dozor a pravidelná péče o stroje či zařízení
- Předchází se poruchám pomocí pravidelných oprav v předem daných termínech
- Opravy se provádějí v závislosti na opotřebení a to pokud možno průběžně

1.2. Přístupy k řízení výrobního procesu

Celý výrobní proces je nutné kontrolovat, a proto jsou z historického hlediska rozeznávány dva typy systémů a to regulovatelný a neregulovatelný. Oba systémy jsou zobrazeny na obrázku č. 5, jakožto schéma regulovatelného a neregulovatelného systému.



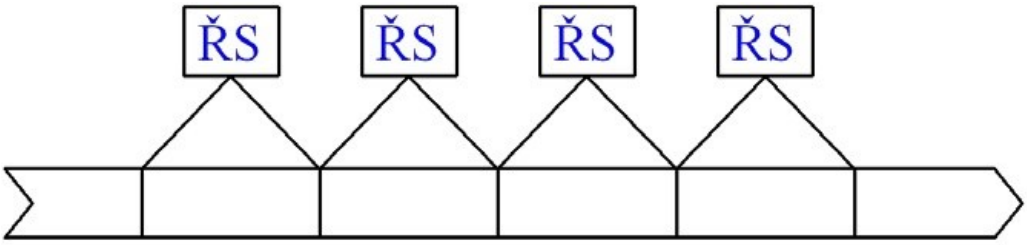
Obrázek 5: Schéma regulovatelného a neregulovatelného systému

Zdroj:[23]

V současné době je ustupováno od neregulovatelného systému, jelikož ten je řízen pevnými a předem danými pravidly či směrnicemi, ale bez možnosti adaptace na nově nastalé podmínky. Dále lze přístupy k řízení výrobního procesu rozdělit na dva způsoby, jimiž jsou analytický a syntetický.

1.2.1. Analytický způsob

Analytický způsob řízení se vyznačuje především členěním celku na jednotlivé dílčí procesy, které jsou řízeny samostatně po částech. Tento způsob byl uplatňován přibližně do 60. let minulého století, kdy byl nahrazen syntetickým způsobem. Schématické znázornění přístupu je zobrazeno na obrázku č. 6. Dílčí řídicí systémy jsou na schématu označeny zkratkou ŘS.

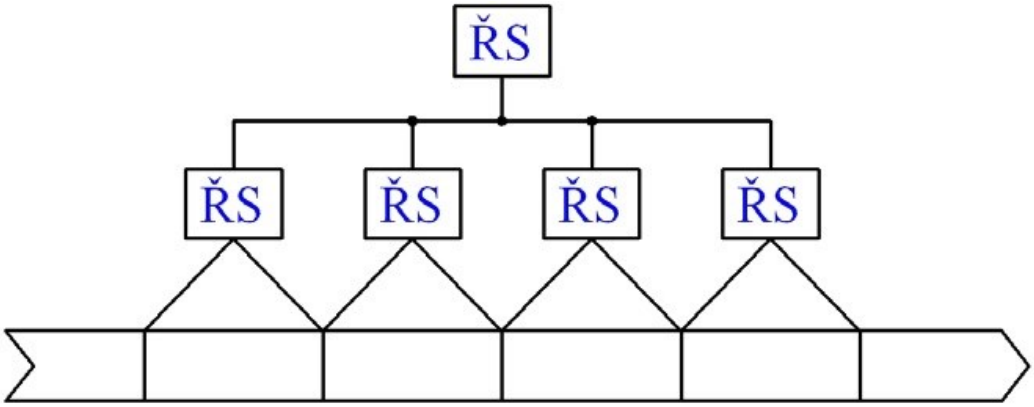


Obrázek 6: Schéma analytického způsobu řízení výrobního procesu

Zdroj: [23]

1.2.2. Syntetický způsob

Syntetický způsob řízení se vyznačuje svou komplexností a logistickou propojeností dílčích procesů do celkového řetězce. Díky tomuto způsobu je zajištěna optimalizace systému jako celku, ovšem s podmínkou, že některé výsledky v dílčích procesech nemusí být zcela optimální. Schématické znázornění přístupu k řízení je zobrazeno na obrázku č. 7.



Obrázek 7: Schéma syntetického způsobu řízení výrobního procesu

Zdroj: [23]

Hlavní rozdíly ve starém a novém způsobu řízení lze spatřit a tkví především v tomto:

d) Starý způsob – plošné snižování nákladů dle dílčích ukazatelů, řešení pouze dílčí racionalizace, zvyšování kapacit výrobních agregátů, výroba orientovaná na hromadné zboží, výroba orientovaná na vysokou specializaci a dělbu práce,

e) Nový způsob – uplatňování týmové práce, zavádění firemní kultury a stylu, zapojování logistiky do výrobního procesu, přístup k řízení výrobního procesu se stává vědou.

1.3. Typologie výrobního procesu

Typologie výrobního procesu je komplexní a různorodý problém, který vede k tomu, že jsou vytvářena kritéria, jež by se měla stát východiskem pro typologii výrobních systémů. Při zobecnění problému dojde k vytvoření množiny kritérií, kterými jsou:

- Princip řízení zakázek,
- Využití technologie a technických zařízení,
- Časová struktura,
- Prostorová struktura,
- Technicko-výrobní zaměření,
- Způsob transformace vstupů,
- Program a rozsah prováděných výkonů.

Zdroj: upraveno podle [26]

1.3.1. Typologie dle řízení zakázek

Při využití kritéria hlediska řízení zakázek, pak je možno získat dva okruhy a to:

- Řídící okruh prognosticky orientovaný,
- Řídící okruh orientovaný na zákaznické zakázky.

Řídící okruh prognosticky orientovaný je založen na očekávání vývoje budoucí poptávky, kdy jednotlivé úseky výroby pracují na základě plánu z předpovědi a ne dle určité zakázky či zakázek. V případě tohoto systému se vyrábí především různé díly, podsestavy a sestavy, jež jsou obvykle skladovány, a jakmile přijde zakázka, tak se prověří dostupnost a dle toho je sdělena termín dodávky určitého výrobku.

Řídící okruh, který je orientovaný na zákaznické zakázky, je typický pro konečné montáže, jež je řešen na základě zakázek od zákazníků. S tím ovšem souvisí šíře palety variantnosti, kterou zákazník má a také doba předstihu. Dobou předstihu je vyjádřena doba od objednávky po předložení k plnění. V případě široké palety variant je ekonomicky nevýhodné vytvářet hotové výrobky a ukládat je na sklad. Je třeba, aby byl pečlivě sledován plán montáže s ohledem na kapacitu pracovišť, které ji provádějí. V neposlední řadě je nutno mít v patrnosti dostatečný přísun součástí, dílů, sestav či podsestav z předcházejících výrobních fází. Takováto koordinace může probíhat na základě toho, že montáž se určuje až tehdy, když je kompletně stanoven plán, což je princip pull. Tento princip hovoří o zajištění vstupů v synchronizaci s výrobou, což lze aplikovat na dodávky od nižších stupňů výroby i od externích dodavatelů. V případě externích dodávek se může jednat o formu rámcové zakázky odběratele na dodavatele, formu cesty přímých odvolávek odběratele a formu rámcových dohod.

Těmto oběma výše uvedeným okruhům a rozhodnutím musí předcházet v horizontu dlouhodobého plánování odpověď na základní otázky, kterými jsou:

- Jaké výrobky a jaké jejich varianty budou vyráběny?
- Jaká bude kapacita a rozsah našich strojů, pracovníků, atd.?
- Kdo budou naši dodavatelé?
- Jaká bude struktura výroby?

1.3.2. Typologie z hlediska využití technických zařízení

Při využití hlediska využití technických zařízení je nutno typologii rozřadit dle typu:

- Ovladatelnosti výrobního procesu,

    - Plná ovladatelnost,
    - Neúplná ovladatelnost.
- Dominující procesní technologie jakožto výroby
    - Biologická technologie,
    - Jaderná technologie,
    - Chemická technologie,
    - Fyzikální technologie.
- Počtu užitých výrobních jednotek
    - Jednostupňová,
    - Vícestupňová.
- Stupně vývoje a použití výrobní techniky
    - Ruční,
    - Strojní,
    - Částečně automatizovaná,
    - Plně automatizovaná.

1.3.3. Typologie dle technicko-výrobního zaměření

V případě typologie dle technicko-výrobního zaměření se jedná o přiřazování výroby k typu dle toho, zda jde o:

- Prvovýrobu,
- Druhovýrobu,
- Montáž,
- Dělení,
- Povrchové úpravy,
- Změnu substance,

1.3.4. Typologie z hlediska časové struktury

Pro typologii z hlediska časové struktury je nutno rozlišovat mezi atributy času: časový soulad procesu, časové přiřazení k výrobní jednotce, kontinuita materiálového toku a technologická spojitost, které se dále dělí takto:

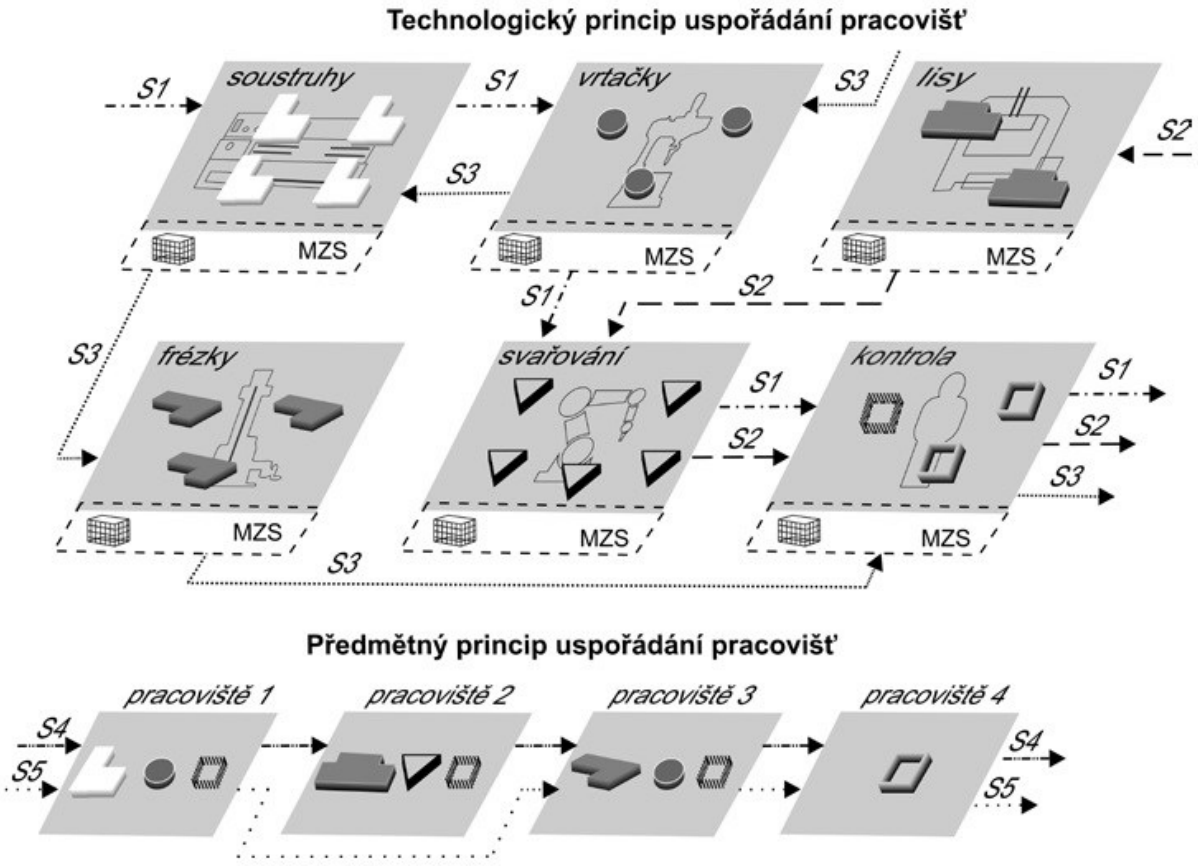
- Časový soulad procesu
    - Částečný soulad,
    - Soulad přesně dle taktu výroby,
    - Globální soulad.
- Kontinuita materiálového toku
    - Kontinuální tok,
    - Diskontinuální tok.
- Časové přiřazení k výrobní jednotce
    - Paralelní výroba (lze vyrábět na jednom pracovišti různé části),
    - Výměnná výroba (nelze vyrábět na jednom pracovišti různé části).
- Technologická spojitost
    - Spojitá výroba,
    - Nespojitá výroba.

1.3.5. Typologie dle prostorové struktury

Typologie prostorové struktury je velmi úzce spojena s časovou strukturou, jelikož i přemisťování je časově náročné a proto je potřeba rozlišovat mezi principem objektu a principem výkonu, přičemž typickými zástupci jsou:

- Dílenská výroba (technologický princip),
- Proudová výroba (princip předmětu).

Oba typičtí zástupci, respektive základní formy jsou zobrazeny na obrázku č. 8.



Obrázek 8: Schéma technologického a předmětného principu uspořádání

Zdroj: [27]

Z výše uvedeného obrázku je patrné, že dílenská výroba pracuje na několika předpokladech, jimiž jsou:

- Výroba nemá pevně stanovený rytmus,
- Zakázky nemají jednotný čas zpracování,
- Nepožaduje se přesné určení stroje,
- Technologický postup zpracování produktů není jednotný,
- Podnik má k dispozici skupinu strojů se shodnou funkcí.

Výhodou takovéhoto uspořádání je možnost skusové i sériové výroby, flexibilita k použití nových postupů, možnost zvýšení flexibility a schopnosti přizpůsobení nebo komplexní příprava pracovníků. Oproti tomu je možné nalézt i nevýhody jako je časová a prostorová nepřehlednost, nejednotnost dopravní cesty, vysoká potřeba ploch nebo vyšší požadavky na hlubší kvalifikaci pracovníků.

V případě druhého typu, tedy proudové výrob, je z obrázku patrné, že stroje jsou seřazeny dle postupu a prostupu daného produktu celám procesem výroby. Tato organizace je vhodná pro využití při výrobě jednotného základního produktu, eventuálně několika jeho variant, přičemž rozlišujeme procesy:

- Potupná časově nespojitá výroba – jednotlivá pracoviště nejsou časově sladěná nebo propojená a z toho vznikající prostoje se řeší pomocí již dříve uváděných meziskladů,
- Vlastní proudová výroba – Práce probíhá bez použití meziskladů a je charakteristická časovým taktem daným dopředu. Pro jeho dodržení je využíváno rozpracované výroby na pracovištích ovšem v minimálním počtu.

Mezi výhody proudové výroby patří zejména menší požadavky na vlastní řízení výrobního procesu, přehledný materiálový tok, nižší požadavky na kvalifikaci pracovníků anebo snížení objemu nedokončené výroby v zásobách. Oproti tomu má tento typ výroby i nevýhody jako např. vyšší nároky na údržbu a prohlídky, výpadek pracoviště zablokuje ostatní, chyby v rozvržení času vedou k zastavení chodu a malá flexibilita výroby zvyšuje náklady na přípravu linky.

Kromě dvou výše uvedených typů je v praxi využíván i kombinovaný typ dílensko-proudové výroby, který je založen na soustředění strojů do skupin, tedy komplexních pracovišť, jež dále představují zmíněnou proudovou výrobu. Tímto uspořádáním je možno je možné snížit nedostatky proudové výroby, avšak i toto uspořádání má své varianty a to:

- Pružný výrobní systém – výroba probíhá plně automatizovaně,
- Systém výrobních ostrůvků – výroba probíhá pouze částečně automatizovaně, tedy lze ji nazvat jako buňkovou technologii skupiny.

Při výrobě v buňkových jednotkách se využívá do značné míry jejich autonomie a je kladen důraz na princip decentralizace řízení, princip komplexnosti zajištění úkolu a princip disponibility pracovních činností.

1.3.6. Typologie dle programu a rozsahu prováděných výkonů

Pro typologii dle programu a rozsahu prováděných výkonů je charakteristické založení na straně výstupu systému. Přístupy k této typologii musí mít na zřeteli druh produktu, tedy zda je materiální či nemateriální, dále jeho podobu, tedy zda je neformovatelný plynulý nebo

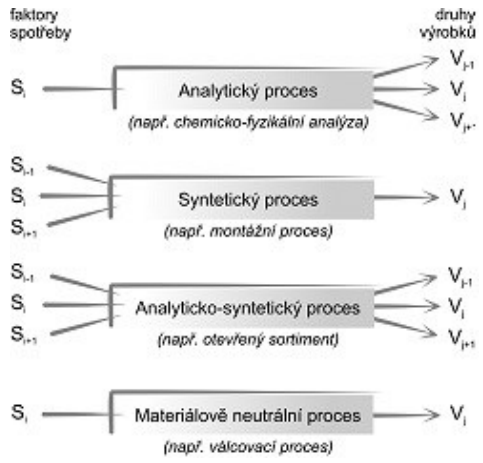
formulovatelný plynulý či zda je kusový. V neposlední řadě je nutno také uvažovat složitost produktu a to tedy, zda je jednoduchý či složitý, atd.

V tomto ohledu je důležitý počet druhů jednotlivých výrobků a množství, které je vyráběno současně. Co se týká počtu druhů výrobků, tak jej lze rozdělit na úzký a široký sortiment. Oba sortimenty lze vyrábět v systému otevřeného nebo uzavřeného sortimentu. Dle množství, které je možno vyrábět současně, lze projekt výroby rozlišit na:

- Hromadnou výrobu – vyráběn je jeden druh produktu v dlouhém časovém období a velkém množství,
- Druhovou výrobu – vyráběn je produkt s různými obměnami. Výroba může probíhat paralelně na rozličných či časově na stejných strojích. Oproti hromadné výrobě je více flexibilní,
- Sériovou výrobu – vyráběn je produkt v různých druzích a to po sériích, které jsou si vzájemně velmi podobné,
- Kusovou výrobu – vyráběn je produkt na základě individuální poptávky zákazníka a proto je při tomto typu delší čekací doba na dodání,
- Šaržijní či partiovou výrobu – vyráběn je produkt s rozličnými kvalitativními vlastnostmi díky rozličným materiálům, kterou jsou používány.

1.3.7. Typologie z hlediska způsobu transformace vstupů

Pro typologii z hlediska způsobu transformace vstupů je charakteristické, že transformace vstupů může být provedena 4 způsoby, jak je zobrazeno na obrázku č. 9.



Obrázek 9: Schéma transformace vstupů

Zdroj: [28]

Dle uvedeného obrázku č. 9 je patrné, že spotřebované vstupy mohou do transformačního procesu vstupovat jednotlivě, hromadně či postupně a výstupem transformace může být jeden či více druhů výrobků. Výrobní faktory mohou představovat např. materiál, nářadí, přípravky, energie, práci strojů a lidí nebo informace a mohou být nasazeny s různým podílem či jakostí:

- Nasazení s různým podílem
    - Produkce materiálově intenzivní – rafinerie,
    - Produkce intenzivní na výrobních zařízeních – výroba organizovaná v pružných systémech,
    - Produkce pracovně intenzivní – produkce s převládající manuální prací,
    - Produkce informačně intenzivní – nakladatelství.
- Nasazení s různou jakostí
    - Nasazení s konstantní jakostí,
    - Nasazení s nepravidelnou jakostí – partijní produkce.

1.4. Technická příprava výroby

Technická příprava výroby, která je běžně v praxi označována zkratkou TPV, je ve své podstatě soubor činností, jež jsou vzájemně spjaty. Úkolem a posláním této přípravy je především ekonomicky a technicky připravit efektivní řešení technologie, produktu a organizace výroby tak, aby příprava byla v souladu s výrobními a technologickými kapacitami. Správná a kompletní technická příprava výroby musí plnit požadavky na termín a správnost ve svém celkovém průběhu. V praxi bývá TPV rozlišena na:

- Vývojovou – příprava spojená s novými výrobky,
- Provozní – příprava spojená se změnou či úpravou stávajících výrobků.

Při zpracovávání technické přípravy výroby obvykle vznikají nové soubory informací či normativů a proto správně zvládnutá TPV může zajistit efektivnost ve výrobě a souvisejících činnostech a procesech. Proto významný vliv na náročnost, složitost nebo časový rozvrh mají:

- Technické vlastnosti produktu,
- Ekonomické i organizační podmínky firmy,
- Povaha technologické změny,

- Vlastní výzkum a vývoj včetně výsledků.

Díky rozsahu činností technické přípravy výroby je možno ji rozdělit na konstrukční přípravu výroby, organizační přípravu výroby a technologickou přípravu výroby.

1.4.1. Konstrukční příprava výroby

Pro započetí konstrukční přípravy je nutné zajistit dostatek informací týkajících se variací produktu a cíle přípravy produktu, přičemž jsou vypracovávány různé varianty konstrukce a řešení funkčního schématu. Tento poněkud dlouhý cyklus je nutno v praxi zkracovat na optimální čas a poté rozdělení do etap:

- Vypracování návrhu výrobku,
- Zpracování konstrukčního řešení výrobku včetně prototypu a jeho ověření,
- Rozběh výroby za spolupráce konstruktérů s ohledem na TPV.

V případě vypracování návrhu výrobku, by mělo dojít k vypracování více variant a poté k rozhodnutí o nejlepší možné. Samotný návrh obsahuje výkresy dílů a sestav, funkční a energetická schémata, návrhy pro testování, informace o materiálech, kompletaci a dalších potřebných kooperacích.

Při zpracování konstrukčního řešení včetně prototypu je ověřována funkčnost a účelnost v podmínkách, které jsou co nejvíce shodné s reálným způsobem a podmínkami při výrobě. Dále by mělo dojít k testování ohledně používání spotřebitelem. Výsledky zkoušek prováděných na prototypu jsou zaznamenávány do protokolů a poté je v případě uspokojení provedena nultá série pro ověření vhodnosti do výroby.

Pro rozběh výroby se používá výkresů, konstrukčních schémat a jejich doplňujících informací, které jsou velmi důležité. Z tohoto důvodu je výkresová dokumentace k výrobku obvykle velmi rozsáhlá a proto je nutné důkladné označování jednotlivých výkresů, sestav, podsestav, kusovníků, aj. Kusovníky jakožto rozpisy dílů jsou pouze seznamy všech částí a dílů, které je nutno použít při kompletaci. Číslování používá nejčastěji 2 způsoby a to:

- Větvené – způsob bez systematického členění, kdy jedna či více součástí může být obsažena ve více výrobcích, avšak označování sestav a podsestav není jednoznačné. Toto označování je u hlavního výkresu např. 311 a jeho podsestava má označení 311.1.,

- Tvarové – číslo každé jednotlivé části je voleno na základě tvaru, složitosti, použití, opracování nebo materiálu a proto odstraňuje nedostatek větveného označování.

Mezi základní údaje potřebné pro konstrukční přípravu patří dále různé patenty, licence, bezpečnostní předpisy anebo výsledky vlastního výzkumu. K těmto údajům musí přihlížet pracovník projektantce a to s ohledem na uživatele, výrobu a právní předpisy včetně společenských norem.

1.4.2. Technologická příprava výroby

Technologická příprava výroby má za cíl rozhodnout o jednotlivých způsobech přeměny výchozího materiálu do konečné podoby výrobku. V rámci této přípravy se zpracovává rozsáhlá dokumentace ohledně materiálové, pracovní i kapacitní náročnosti a průběhu, což výrazně ekonomicky ovlivňuje výrobu a podnik samotný. Jako jednotlivé etapy lze uvést:

- Technologická příprava výroby pro prototyp,
- Technologická příprava pro sériovou výrobu,
- Technologická příprava včetně spolupráce pro rozběh výroby a seřízení.

Dále technologická příprava výroby, respektive příprava pro prototyp, zahrnuje kontrolu výkresů, vypracování seznamu polotovarů, vypracování jednotlivých i souhrnných norem a vypracování rámcových postupů pro technologii. V případě přípravy pro sériovou výrobu je zahrnuto podrobnější rozpracování předešlých úkolů a to dle ověření prototypu. Součástí je i konstrukce specializovaného nářadí, přípravků, nástrojů a měřidel. Oproti tomu v etapě rozběhu výroby a seřízení dochází k přenesení do praxe technologických záměrů a postupů. Ty zachycují údaje o sledu, průběhu a obsahu při dodržení dvou základních částí a to výkonové a materiálové.

1.4.3. Organizační příprava výroby

Organizační příprava se zaměřuje na různorodou spolupráci výroby, konstrukce, technologie a složek zajištění materiálu a jiných. Lze do této skupiny zařadit:

- Materiálový tok včetně uspořádání,
- Výrobní proces včetně uspořádání,
- Využívání dopravních a jiných zařízení,
- Zajištění dodavatelů včetně kooperace,

- Školení pracovníků.

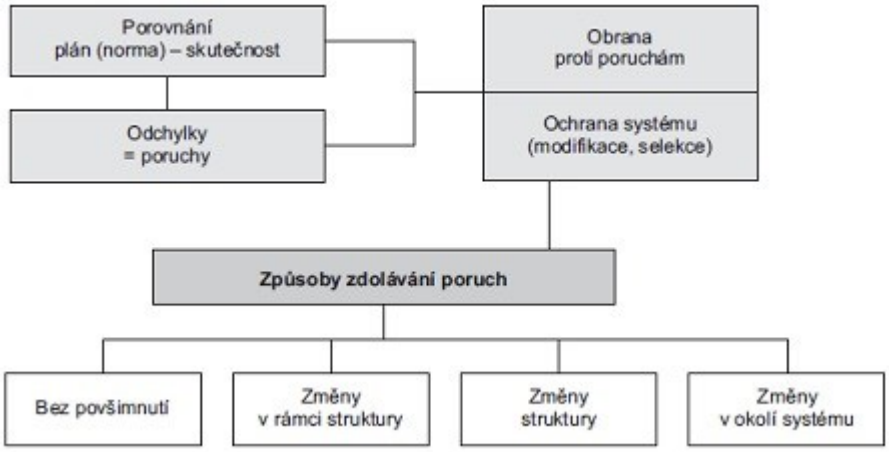
Všechny výše uvedené skupiny jsou velmi důležité, a proto v praxi není možné pro správnou funkčnost vynechat jakoukoliv z nich.

2. ŘÍZENÍ PROCESU VÝROBY

Řízení procesu výroby má za cíl regulovat, koordinovat a kontrolovat průběh výroby, přičemž v moderně řízeném podniku nabývá tento proces nové podoby, což ovšem vyvolává možnost odchylky od žádaného. Příčinou odchylky je každý jednotlivý účastník a to především člověk, který nefunguje jako stroj a tudíž vnáší do svého jednání a rozhodování emocionalitu. Proto je možné úkoly řídícího procesu rozdělit takto:

- Zadávání výroby řízené dle plánu,
- Srovnávání výsledků celkového procesu s plánovanými a potřebnými,
- Hledání příčin vzniku deformací,
- Zjišťovat způsobilost kompletně všech částí objektu, který je řízen. [31]

Pouhé porovnávání by bylo nedostačující, a proto je třeba se zaměřit také na formy systémových vztahů a jejich poruch, které jsou zobrazeny na obrázku č. 10.



Obrázek 10: Schéma překonávání poruch

Zdroj: [32]

Samotný výrobní proces a jeho řízení vychází ze zásad řízení dle odchylek a rozdílů, což je způsob řízení, kde je sledován krátkodobý operativní plán a jeho odchylky.

Orgán, který provádí funkci regulátora, kontroluje zejména dodržování termínů a porovnávání skutečnosti s plánem, proto se pro zjišťování využívá informačního systému, díky němuž získává řídící orgán informace včas a v potřebném rozsahu. Odchylky a rozdíly lze odstraňovat pouze do určité míry a předem daného času. V případě, že odchylky přesáhnout pravomoci přiděleného stupně řízení, dojde v praxi většinou automaticky k přesunu na vyšší stupeň řízení. [31]

2.1. Uvolnění zakázky

Základním předpokladem pro započetí výroby je uvolnění zakázky, přičemž zakázkou lze rozumět položku z operativního plánu, jež může mít charakter výrobní dávky či kusu anebo charakter zakázky, která je odvozená od zakázky zákaznické či požadavku výrobního. Zakázka může být uvolněna tehdy, pokud jsou k dispozici veškeré potřebné náležitosti nutné k plnění. Toto je kontrolováno s cílem zabránění zaplnění výroby zakázkou, která není kompletní. Dále musí být prověřována data o materiálových rezervách pro jiné zakázky a to včetně priorit jednotlivých zakázek.

Po ověření může i přesto dojít k odmítnutí zakázky z důvodu, že nejsou k dispozici potřebné přípravky nebo nástroje. Dále je možné, že stroje a výrobní kapacita nebude k dispozici z důvodu poruchy či předpokládaného výpadku energetických zdrojů. [31]

2.2. Rozvrh práce

Další činností, která předchází samotnému výrobnímu procesu je přiřazení zakázky jednotlivým pracovištím a pracovníkům, což je třeba plánovat s ohledem na tyto aspekty:

- Termínování výrobních operací včetně časového požadavku,
- Podnícení a zajištění dopravy,
- Přiřazení operace danému pracovišti včetně vydání příkazu k práci,
- Rozvržení a reagování na odchylky vůči plánu,
- Aktualizace plánovacích dat.

Cílem je sledování termínů, využívání výrobních kapacit a nákladovosti s ohledem na kapitál. Z toho vyplývá rozvržení práce na dvě základní formy a to centralizované a decentralizované rozvrhování práce.

Při centralizovaném rozvrhování práce dochází k rozdělování na vyšším stupni řízení a tím, je mistr výroby zbaven rozhodování o termínech jednotlivých zakázek, čímž dochází k tomu, že se může lépe věnovat úkolům ohledně plnění plánu výroby. Jelikož rozvrhování práce řídí personál, jako jsou disponenti či dispečeři, tak je nutné, aby měli dostatek informací plánovacích i výrobních a proto se využívá informačních systémům, jež mohou zajistit automatizované aktualizace dat, sledování postupu práce, nepřetržité porovnávání skutečnosti s plánem a tvorbu výrobních podkladů, což je určité odlehčení od rutinní práce. Oproti tomu v decentralizovaném rozvrhování práce dochází k rozdělování na nižším stupni, a proto vznikají neshody plánu se skutečností, data z výroby jsou málo transparentní, motivace

pracovníků je na nízké úrovni, atd. Výhodou decentralizovaného řízení je, že lze optimálně využívat pracovníky a jejich kapacity, dále je možné dříve poznat kritické díly a postupy, což v centralizovaném systému rozvrhování práce není možné. Pokud má ovšem mistr výroby na starosti také opatřování materiálu či termínové kontroly, pak může docházet ke svévolným prioritám a tím i k vyvolávání konfliktů mezi pracovníky, což lze vyřešit pracovníkem určeným k hlídání termínů, ovšem bez jakýchkoliv pravomocí. [31]

2.3. Metody řízení procesu výroby

V procesu řízení výroby existují dvě základní charakteristiky a to míra soustředění řízení u jednoho či více orgánů a míra podrobnosti předávání od vyšších instancí.

Základně lze rozdělit metody řízení procesu výroby na řízení mistrem, řízení dispečerské, přímé řízení a automatickou regulaci výrobního procesu. [31]

2.3.1. Řízení mistrem

Metoda řízení mistrem vychází z odpovědnosti jediného vedoucího, který sám provádí veškeré činnosti řízení a to vzhledem ke svému oddělení, jež má svěřeno. Tento způsob je možno použít tam, kde se jedná o výrobu jednoduchou s menším počtem stupňů a není zde nárok na vyšší požadavky kooperace.

Výše uvedené ovšem neznamená, že by se při řízení mistrem zbavili vyšší stupně určitého druhu řízení, jelikož s novějšími metodami získávají vyšší stupně i mistři podporu informačních systémů, respektive výpočetní techniky, což má za následek přísnější dohlížení např. na pracovní kázeň či plnění pracovních úkolů. [31]

2.3.2. Řízení dispečerské

Při využívání metody dispečerského řízení je nutná kooperace díky vícestupňové výrobě. Základním předpokladem dispečerské činnosti je neustálá kontrola plnění plánu a koordinování při zadávání, proto v případě problému zajišťuje dispečer odstranění nedostatku v co možná nejkratším termínu. Proto dispečerské řízení pomáhá k neustálému zlepšování kázně při plnění technologických a výrobních požadavků.

Při složitější organizační struktuře, respektive stupňovitosti výroby dochází k centralizaci dispečerského řízení, přičemž jej lze rozdělit na jedno či více stupňové řízení. Nástroji řízení pomocí dispečera jsou krátkodobý operativní plán, plán práce a obsluhy pracovišť, operativní evidence výroby, aj. [31]

2.3.3. Přímé řízení výroby

Metoda přímého řízení výroby reaguje a vznikla na základě nedostatků dopracovávání operativních plánů, rozvoje informačních systémů, aj. Uplatnění pro tuto metodu je v nižších typech výroby a vychází z vybilancování krátkodobého operativního plánu, přičemž spočívá v centralizaci řídící složky, jež provádí volbu práce, obslužnost výrobního zařízení a kooperaci mezi jednotlivými pracovišti a pracovníky. Proto lze rozdělit činnosti řídící složky do těchto kategorií:

- Rozvrhování práce dle stanoveného algoritmu,
- Řízení a rozdělování činností pomocných a obslužných,
- Simulování výrobního procesu a jeho průběhu dle signálů z průběhu ve standardu.

Z výše uvedeného vyplývá, že přímé řízení nelze uplatňovat bez prostředků pro signalizaci, strojního zařízení umožňující přizpůsobování v silné pružnosti a vytvoření samostatných integrovaných úseků. Cílem přímého řízení výroby je snaha o dosažení rovnoměrného vytížení jednotlivých pracovišť, dodržení plánu, optimálnosti ve vytížení výrobních kapacit a objemu výroby, což lze rozřadit do tohoto časového sledu činností:

- Uspořádání fronty práce do zásobníku,
- Zvolení zadávané práce a její rozdělení a přidělení,
- Zajištění informací o připravenosti práce,
- Záznam informací o pohotovosti k řízení práce, započetí práce, přerušení práce a ukončení práce,
- Likvidace ukončeného úkolu a z toho vyplývající převedení do meziskladů a skladů.

Zásadami pro uplatnění tohoto typu řízení je, že každé pracoviště, které je schopno práce a je s ním počítáno v plánu musí vždy mít minimálně jednu práci ve stavu přípravy a jednu ve stavu provádění. Přiřazování práce pracovištím je náročný proces závisící na přesnosti a kvalitě informací získaných z krátkodobých plánů a také na možnosti stanovit lhůty pro následné práce a činnosti. Algoritmus činností lze ovlivnit dvěma požadavky a to, aby pracoviště bylo rovnoměrně zatěžováno prací a aby po ukončení následovalo po zvážení zadání další práce. Z toho lze usoudit, že algoritmus pracuje ve dvou stupních a to systematického udržování zásobníku a rozhodování o zadávání výrobních operací. Řešení problému spočívá

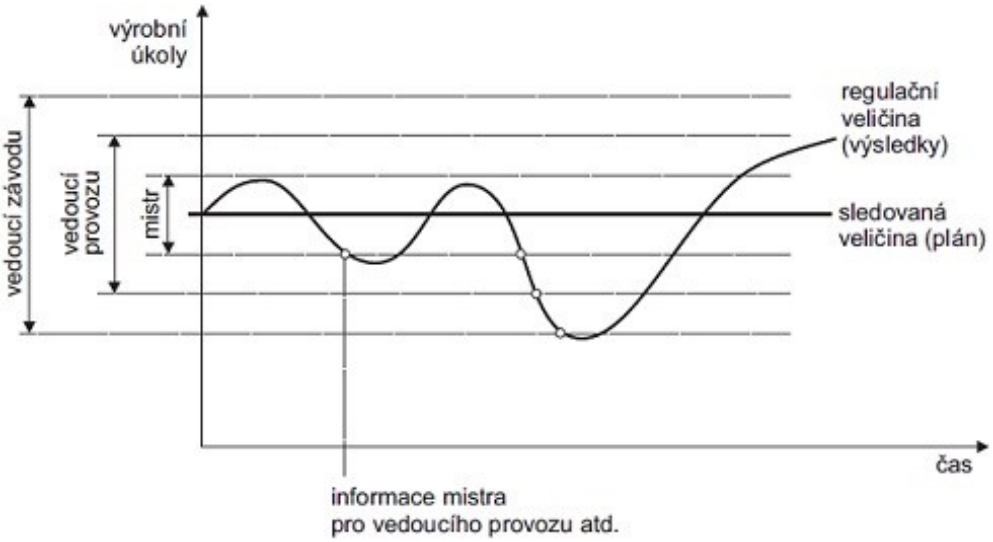
tedy v uspořádávání zásobníku a nastavování priorit. Při dokončení práce hledá systém v zásobníku následující činnosti dle priorit, a pokud nebude možné pracoviště dostatečně vytížit, pak se hledá dál v přetříděném zásobníku se změněnými prioritami. Priorita je označována číslem dle naléhavosti vůči termínu expedice či následných činností.

Co se týká obslužných činností, tak řízení probíhá pomocí vydávání signálů o zajištění pracoviště nářadím, zajištění přepravy součástí a materiálů ze skladu a zajištění záznamu o připravenosti daného pracoviště. Uplatnění tohoto typu řízení lze nalézt v pružných systémech s vysokým stupněm robotizace a automatizace. [31]

2.3.4. Automatická regulace výrobního procesu

Specifická technologická řešení je možné řešit procesem bezprostředního řízení výroby a to za pomoci řídící techniky, jež lze uplatnit v kombinaci se speciálními jednoúčelovými regulátory nebo přímo zabezpečením realizace pomocí počítačového systému. Tento uvedený prostředek je zapojen do výrobního procesu a svými výstupy přímo působí na členy, které řídí a zpracovává řízení dle naprogramovaného algoritmu v určitém reálném čase. Základem pro projektování uvedených systémů je důkladná analýza včetně určení závislostí, jež by měly být popsány u celé soustavy. Avšak ani tyto systémy nevylučují lidský faktor, proto je potřeba, aby byla důsledná kontrola nad programováním a jinými činnostmi. [31]

Z tohoto důvodu je třeba také chápat hlediska jednotlivých řídících pracovníků. Každý z nich má určité toleranční pole své působnosti, což je zobrazeno na obrázku č. 11.



Obrázek 11: Toleranční pole působnosti

Zdroj: [33]

2.4. Velikost výrobní dávky

Pod pojmem výrobní dávka je obvykle myšleno určité množství součástí a dílů, které jsou současně do výroby zaváděny, odváděny, jsou opracovávány na určeném pracovišti s jednorázovým konstantním vynaložením nákladů na připravení a zakončení operace. Na dávku je vydáván materiál a jiné součásti jakožto celek, přičemž probíhá evidence v celém průběhu výroby. Je třeba důrazně oddělovat výrobní dávku a sérii, která je tvořena výrobními dávkami.

Vždy existují snahy o zvyšování výrobní dávky, což je motivováno snižováním fixních nákladů, snahou o zvýšení produktivity práce a snahou o ulehčení operativního řízení. Každé zvýšení výrobní dávky s sebou nese negativa, jako jsou zvýšení nákladů, zvýšení vázanosti kapitálu či snížení odolnosti vůči změnám a poruchám. Výrobní dávku je možno stanovit metodou výpočtu minimální dávky, metodou výpočtu optimální dávky, metodou standardizované frekvence dávkování a metodou pevných dávek. [22]

2.4.1. Výpočet minimální dávky

Pro výpočet minimální dávky lze užít kapacitní anebo nákladový přístup. V případě kapacitního přístup je podstatou zajištění žádaného poměru mezi dobou aktivní činnosti stroje a doby přípravy a zakončení. Doba aktivní činnosti stroje je dána násobkem velikosti dávky a času na jeden kus, tedy kusového času. Doba přípravy a zakončení je čas, kdy stroj nepracuje. Tento podíl se značí koeficientem a, jež lze vyjádřit vztahem:

$$a = \frac{t_{pz}}{d_v * t_k} \tag{2}$$

kde:

t_{pz} … čas přípravy a zakončení

d_v … velikost dávky

t_k … čas kusový

Koeficient a je volen pro určité skupiny součástí se stejnými charakteristikami a to v rozmezí 0,02 – 0,12.

Vzorec pro výpočet výrobní dávky je tedy dán vztahem:

$$d_v = \frac{t_{pz}}{a * t_k} \tag{3}$$

V případě nákladového přístupu se jedná o optimalizační metodu, kdy není brán v úvahu čas trvání vlastní operace vůči době přípravy a seřízení, ale pracuje se s minimem nákladů, které jsou spojeny s přípravou a zakončením a skladováním výrobní dávky. Vzorec tedy pro výpočet optimální výrobní dávky je dán vztahem:

$$d_v = \sqrt{\frac{2*N_{pz}*Q_{pl}}{N_j*n_s*t}} \quad (4)$$

kde:

N_{pz} … náklady na přípravu a zakončení jedné dávky

N_j … náklady jednicové

n_s … roční náklady na skladování včetně úroku z hodnoty zásob

t … období roku dle určení Q

Q_{pl} … plánovaný objem výroby

2.4.2. Metoda standardizované frekvence dávkování

Metoda standardizované frekvence výrobní dávky využívá kalendářní rytmus v plánování výroby. Tento rytmus je korigován standardní frekvencí během roku.

Základem bývá obvykle propočet optimální dávky a ten je pokud možno co nejlépe přibližován odpovídající frekvenci. Tento způsob je v některých výrobách hojně využíván, ale v kombinaci s jiným druhem. [22]

2.4.3. Metoda pevných dávek

Podstatou tohoto způsobu v praxi využívaného je dělení vyráběných dílů na hodnotově významné, tedy vyráběné v menším množství a hodnotově nevýznamné, tedy vyráběné masově. Pro první typ je stanovena pevná výrobní dávka, která se po delší časový úsek nemění.

Oproti tomu u druhého typu je předem stanovená dávka korigována do určitého rozpětí, které je předem v plánování dána. Díky tomu je možno dosáhnout lepšího sblížení skutečné a plánované dávky. Proces probíhá tak, že se stanoví základní a k ní směrná dávka. Touto směrnou dávkou je myšleno množství, pod které by neměla dávka klesnout a ani jej přesáhnout. [22]

2.5. Výrobní takt a rytmus

Výrobní takt je interval využívaný ve vyšších typech výroby, tedy na linkách s proudovým typem výroby. Jedná se o dobu mezi odvedením dvou po sobě jdoucích součástí. Vzorec pro výpočet taktu s označením T tedy je:

$$T = \frac{F_{tv}}{Q} \tag{5}$$

kde:

F_{tv} … využitelný fond času zařízení

Q … počet součástí, které mají být vyrobeny v daném období

Jelikož může být výrobní tak narušen, tak je stanovován ukazatel rytmu práce zařízení s označením r a jeho vzorec je:

$$r = \frac{F_{tv} - (t_{zt} + t_{zo}}{Q * \left(1 + \frac{z}{100}\right)} \tag{6}$$

kde:

t_{zt} … ztráty způsobené nedostatkem v technologii

t_{to} … ztráty způsobené nedostatky organizačními

z … zmetkovitostní procento

Za pomoci uvedeného ukazatel lze stanovit koeficient synchronizace s označením k_s, který má vzorec:

$$k_s = \frac{t_{ki}}{r} \tag{7}$$

kde:

t_{ki} … kusový čas na i-té operaci

Tento koeficient je velmi důležitý a to z důvodu, pokud se jeho hodnota blíží 1, pak je synchronizace lepší a v ideálním případě by jeho hodnota měla být rovna 1.

2.6. Průběžná doba výroby

Průběžná doba výroby je časový úsek mezi provedením první operace a odvedením výrobku na sklad hotových výrobků. Celkový rozsah této doby je dán technickoekonomickými a technickoorganizačními podmínkami bez ohledu na poruchy. Dále je v obecné literatuře dán

pojem průběžná doba výroba, jakožto výrobní cyklus, který přestavuje řadu dílčích časů jako technologických, netechnologických a přerušení. Výrobní cyklus lze tedy rozdělit na:

- Technologické časy – operace (ruční, strojní, strojně ruční, automatické a přírodní),
- Netechnologické časy – příprava pracoviště, přepravní operace, technologická manipulace, nakládání a skladování, seřízení stroje, kontrola jakosti,
- Přerušovací časy – mohou být vyvolány (organizací práce, stavem technického zařízení, technickoorganizačními nedostatky a subjektivními příčinami ze strany dělníka). [22]

Dále je zde uveden výčet základních výpočtů. Prvním je výrobní cyklus jedné operace pro jeden kus výrobku bere v úvahu jen to, zda není na jednom pracovišti současně opracováváno více kusů a poté jej lze vyjádřit vzorcem:

$$T_C = \frac{t_k}{q_s} \tag{8}$$

kde:

T_C … Celková doba cyklu výroby

q_s … Počet součástí současně zpracovávaných na jednom pracovišti

Výrobní cyklus jedné dávky pro jednu operaci je navazující pro předchozí vzorec a lze jej vyjádřit takto:

$$T_C = \frac{d_v * t_k}{P * q_s} + t_{pz} \tag{9}$$

kde:

P … počet pracovišť současně provádějící danou operaci

Celkový výrobní cyklus pro jednou součást je dán součtem jednotlivých výrobních cyklů a to včetně montáže a jeho vzorec je:

$$T_C = \sum_1^p T_0 + \sum_1^p T_p + \sum_1^p T_{pm} + \sum_1^p T_m \tag{10}$$

kde:

T_0 … doba opracování určitého druhu součásti v dané dílně

T_p … doba trvání přestávek mezidílenských

T_{pm} … doba čekání na kompletaci před montáží

T_m … doba setrvání v montáži

p … počet dílen

3. ŘÍZENÍ ZÁSOB

Řízení zásob je možno charakterizovat jako celek informací, které mají nalézt a zajistit takovou výši zásob tak, aby byl zajištěn plynulý průběh výroby a to s optimální vázaností kapitálu. Úroveň zásob a jejich řízení ovlivňují faktory:

- vnější – doprava, nákupní marketing, pružnost dodavatelů a umístění podniku,
- vnitřní – rozsah sortimentu, charakter výroby a spotřeby, typ řízení, úroveň logistických procesů a technická příprava výroby.

Při ohledu na uvedené faktory je třeba dále vycházet ze stavu, výše a termínů objednávek a velikosti skladovacích prostor. Dalším důležitým faktorem jsou náklady, které lze rozčlenit takto:

- opatřovací náklady – náklady na objednání až po spotřebu,
- skladovací náklady – náklady na prostor, úroky, ztráty a manipulaci,
- náklady na nedostatky – náklady vzniklé chybným nastavením výše spotřeby a času.

Uvedené náklady je nutno brát v úvahu z důvodu systému objednávání, protože je nutno zjistit a zajistit optimální zásobování. Řízení systémů objednávání lze rozdělit na:

- jednorázové objednávání – objednávání probíhá tzv. na zakázku, či pokud je spotřeba časově ohraničena,
- opakované objednávání – objednávání se týká spotřeby, která není časově ohraničena a lze jej dále rozdělit na objednávání s pevným rytmem, objednávání dle signálního množství a objednávání volné. [34]

Z výše uvedeného lze vyvodit optimální objednávací množství, jež je vyhovující minimu celkových nákladů a jeho vzorec je:

$$X_{OPT} = \frac{\sqrt{200 * E * M}}{P * S} \tag{11}$$

kde:

X_{OPT} … optimální objednací množství

E … opatřovací náklady na jednu objednávku

M … roční spotřeba v m. j.

P … % sazba nákladů z hodnoty stavu zásob

S … cena zboží v p. j.

Výše uvedený model a vzorec ovšem nebere v úvahu nedostatky z praxe, jimiž jsou rabaty, nejmenší objednatelné množství, finanční podmínky, nerytmičnost spotřeby, příchody zboží do skladu nebo možnost objednat více zboží současně. Dále je možné jednotlivé systémy řízení zásob dle jednotlivých ukazatelů rozdělit na jednohladinové, dvouhladinové či vícehladinové. Toto lze za pomoci operačního výzkumu optimalizovat a to za předpokladů, že pro zvolený model lze zajistit potřebné údaje, lze reálně prosadit výstupní hodnoty při určitém řízení výroby a lze aplikovat teoretické poznatky do praxe. S tím souvisí, že všechny náklady není zcela vždy možné správně klasifikovat a určit, přičemž náklady jako režijní materiál, odpisy, vytápění, atd. nejsou rozdělovány jednotlivě, ale po skupinách. [34]

3.1. Materiálová dispozice

Materiálová dispozice souvisí se zabezpečením optimální dodávkové pohotovosti pro plánování spotřeby, dodávek a zásob. Sestavování plánů nepřetržitě eviduje spotřebu, stav zásob a plnění dodávek. Díky tomuto lze materiálovou dispozici rozdělit na:

- Zakázkově orientovaná dispozice materiálu – na základě požadované spotřeby je sestaven plán, podle kterého se poté řídí výroba a zásoby. Problém u tohoto typu může nastat v okamžiku, kdy dojde k mimořádné neplánované spotřebě materiálu,
- Dispozici materiálu orientovanou spotřebitelsky – na základě výše zásob, objednacího množství, rytmu a bodu je řízena zásoba a poté i výroba.

V případě opatřování materiálu může probíhat několika způsoby, kterými jsou:

- Opatřování materiálu jednorázově – způsob opatřování nezávislý na výrobě. Jedná se v podstatě o zboží investiční či obchodní. Realizace opatření se provádí na základě důkladné analýzy hospodárnosti každého případu,
- Opatřování synchronizované s výrobou – způsob opatřování s cílem dosáhnout žádných či alespoň minimálních zásob. Příkladem může být KANBAN nebo JIT,
- Opatřování spojené se zakázkou – způsob opatřování využívaný u např. módního zboží, kdy výroba je krátká. Spotřeba bývá odvozována

od kusovníku či eventuálních podkladů. V případě, že nelze dostatečně včas zajistit materiál, pak je hromaděn na skladě,

- Opatřování spojené s doplňováním zásob – způsob opatřování typický pro podniky s kontinuální nebo opakovanou výrobou. Zásoby jsou opatřovány na sklad s důvěrou, že bude v budoucnosti spotřebováno. Pokud se materiál hromadí na skladě, pak dochází k úpravě objednávky u dodavatele.

S uvedenými způsoby opatřování také souvisí skladování, které se řídí motivem nutnosti zakoupení většího množství zboží z důvodu slevy, rabatu či nutnosti splnit minimální dodací a balící množství. Dalším motivem je nutnost opatřit suroviny v době, kdy jsou dostupné, což se týká především sezónního zboží. V neposlední řadě může být motivem, že dodavatel není schopen garantovat čas, místo a množství zboží, které podnik objedná. Posledním motivem může být spekulace na cenu zboží a to v případě, že se očekává zvýšení nákupních cen vlivem ekonomicko-politické situace. [34]

3.2. Just-In-Time

Metoda JIT řeší množství klasických problémů ve skladovém hospodářství, jako jsou např. zdvojení operací, kontrola, skladování, příprava či kompletace materiálu. Obecně je tento princip založen na strategii tržní či kooperační. V případě tržní strategie je využíváno krátkodobých šancí na výběr nejvhodnějšího dodavatele, který nemá těsné spojení s odběratelem, přičemž materiálová spotřeba může kolísat a předzásobení vzniká u odběratele s tím, že řízení výroby a vývoj produktu je prováděn bez ohledu na dodavatele. Oproti tomu v kooperační strategii je systém založen na dlouhodobé spolupráci a kooperaci, kdy s dodavatelem jsou vytvořeny specifické formy integrace. V této strategii je vývoj produktu a s tím spojené řízení výroby v souladu s dodavatelem a tak není jakkoliv omezen tok informací mezi subjekty navzájem. Díky tomu systém JIT řeší:

- Problém s množstvím, jež by byl řešitelný jen velkou skladovací zásobou,
- Problém s pořadím dodávek pro citlivé výroby náchylné na kapitálovou vázanost,
- Problém s plochou na výrobu a skladování [15].

V základním systému je předpokládáno, že se dodavatel vzdá skladování a přímo ve svém závodě vyčlení odběrateli místo. Díky dodávkám JIT je možno snížit výrobní hloubku, která je dána vztahem:

$$q_{hl} = \frac{O - n_m}{O} \quad (12)$$

kde:

q_{hl} … výrobní hloubka

n_m … materiálové náklady

O … obrat

Tím, že dojde ke snížení výrobní hloubky, dojde i ke snížení kapitálu, který je potřebný a to včetně kompetencí, rozvoje, atd. Dále dojde k přímému snížení dodavatelů a to díky pyramidální soustavě subdodavatelů. Proto nákup, který je synchronizován s výrobou dle systému JIT má úzkou kooperaci s dodavateli a odběrateli, díky čemuž mizí tradiční pojetí konkurenceschopnosti dle Portera. To ovšem není překážkou, protože tato konkurenceschopnost je obnovena právě díky kooperaci na základě pečlivého výběru dodavatele. Pro dodavatele tak vznikají požadavky, aby dodavatel byl zodpovědný za bezchybnost, správnost a včasnost dodávky, dále zodpovědný za správnost v rámci informačního toku a řízení nákladů týkajících se kvality. Dodavatel proto zaujímá jednu ze čtyř základních rolí, kterými jsou:

- výrobce dílů,
- výrobní specialista,
- partner ve vývoji,
- partner tvorby hodnot.

Samozřejmě je možný přesun mezi jednotlivými rolemi, avšak jen do určité míry. Co se týká nákladů na skladování, tak ty jsou z většiny či zcela přesunuty na stranu dodavatele čímž je také zajišťována spolupráce.

Dále lze systém JIT použít k jinému účelu, než je snižování množství zásob. Může se jednat např. o snížení celé průběžné doby výrobku a tím ke snížení nákladů, aj. Toto pojetí JIT má kroky: úspora času seřízení, snížení dopravní dávky, snížení velikosti dávek, zvýšení variability výroby, operativní řešení kvality, optimalizace toků a nasazení systému KANBAN. [34]

4. ANALÝZA VÝCHOZÍ SITUACE VE VYBRANÉM PODNIKU

Vybraná společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. byla založena v roce 1996 jako právní nástupce firmy UHER ENTERPRISES, s.r.o., která působila na trhu s velkoobjemovými barely na stolní vodu od roku 1991. Hlavním předmětem podnikání vybrané společnosti je výroba a prodej přírodní pramenité vody v barelech s obsahem 18.9 L neboli 5 galonů. V současné době dle několika na sobě nezávislých statistik a průzkumů patří této společnosti první místo v oblasti výroby a prodeje přírodní pramenité vody v barelech s objemem 18.9 L, a to s podílem na trhu ve výši 30 %.

Vybraná společnost se nezabývá pouze uvedeným, ale tak výrobou a prodejem pramenité vody v PET lahvích o objemech 0,5 L a 1,5 L. Dále firma prodává a pronajímá výdejníky vody z barelů, ale také výdejníky připojitelné na vodovodní řád. V neposlední řadě je v oblasti zájmů společnosti také prodej filtrů kohoutkové vody a prodej či pronájem přístrojů pro výrobu kávy a chlazených nealkoholických nápojů. [3],[4]

4.1. Historie společnosti

Dle výše uvedeného, byla společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. založena v roce 1996, od kdy byla jejím hlavním obchodním zájmem výroba a prodej pramenité vody v plastových barelech o objemu 18,9 L. V uvedeném roce společnost prodávala nakupovanou vodu získávanou vrtem z okolí obce Všechlapy na Sázavsku. Její prodej probíhal pouze v Praze a blízkém okolí. Od následujícího roku, tedy 1997, byla již společnost co do výroby vody samostatná a to díky nákupu vlastního vrtu, od něhož do té doby vodu nakupovala. Distribuce byla v témže roce rozšířena do vzdálenosti cca 100 km od Prahy a to díky šesti dealerským společnostem, ze kterých do současné doby zbyla pouze jedna.

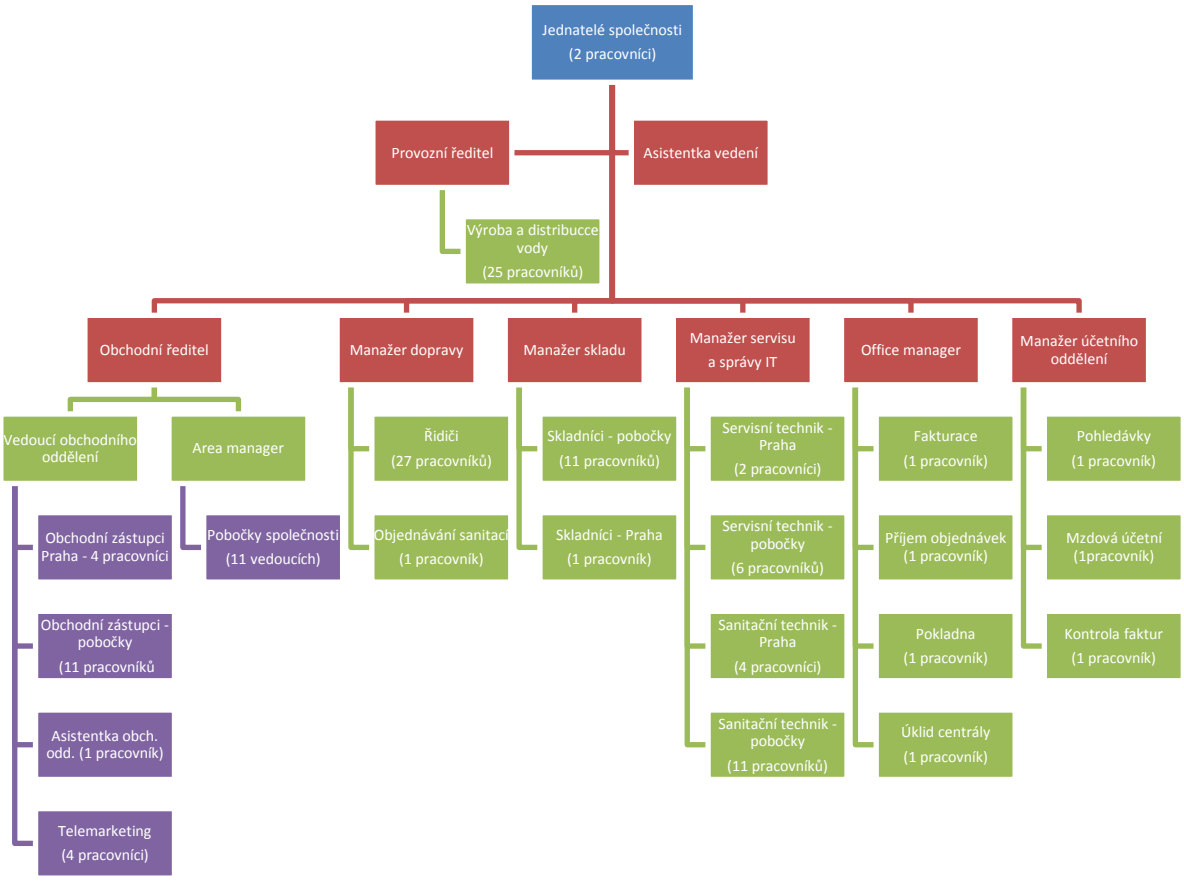
S nástupem roku 2003 došlo ke změně v řízení prodeje mimo Prahu a blízkém okolí tak, že za pomoci nově nastoupivšího ředitele regionálních poboček, začíná budování sítě regionálních zastoupení. V uvedeném roce byla založena pobočka v Karlových Varech s personálním obsazením v počtu 3 zaměstnanci. V následném roce byly založeny pobočky v Brně, Plzni a Bratislavě, což mělo za následek enormní nárůst obratů a prodejů. Díky velkému růstu byly v dalším roce, tedy roce 2005, založeny další dvě pobočky a to v Liberci a Ústí nad Labem. Z důvodu velikosti společnosti došlo k připojení do asociace Water Quality Association, jenž sdružuje výrobce a distributory vody dodržující nejpřísnější kritéria.

Dalším důležitým milníkem pro vybraný podnik byl rok 2007 díky založení a otevření poboček v Hradci Králové, Olomouci a Ostravě. Od této doby měla společnost perfektní

kontrolu nad cestou vody od výroby až po konečného spotřebitele, díky čemuž došlo k tzv. „odstřihnutí“ dealerů. V následném roce 2008 rozšířila sortiment o PET láhve s objemem 0,5 a 1,5 L. Po dalších letech, jenž byly pro analyzovanou společnost kritické, přišel rok 2012, kdy byla zakoupena nová stáčírna v Dubé na Kokořínsku, díky čemuž se pobočka Liberec přestěhovala do místa výroby a byla zřízena nová ve městě Turnově. Od aktuálního roku, tedy roku 2017, má společnost celkem jedenáct poboček, výrobní závod a centrálu. [3], [4]

4.2. Organizační struktura podniku

Společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. je společnost má celkem cca 100 – 150 zaměstnanců, přičemž její organizační struktura je liniově-štábní a to z důvodu, že má celkem 4 vedoucí stupně. Organizační schéma je zobrazeno na obrázku č. 12.



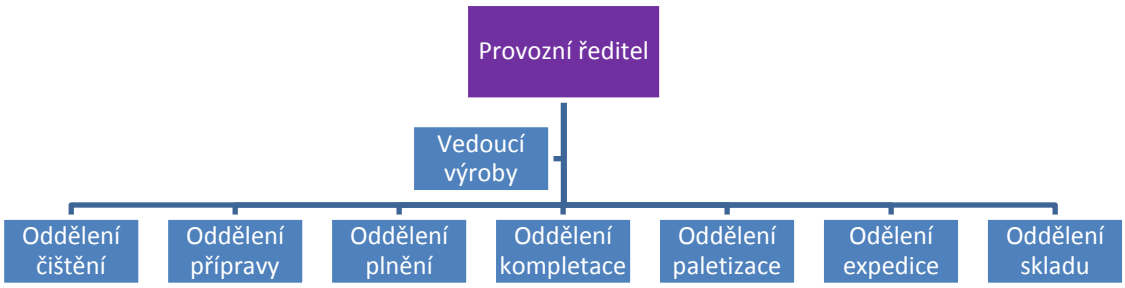
Obrázek 12: Schéma organizační struktury FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o.

Zdroj: upraveno podle[4]

Z obrázku č. 12 je patrné, že společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. má celkem 2 jednatele, kteří jsou současně i majitelé. Jako zástupce vedení v případě nepřítomnosti či pro jednání s úřady je zmocněn Provozní ředitel, který je dále společně s Obchodním ředitelem

členem TOP managementu. Následující střední stupeň vedení prezentující manažeři a vedoucí jednotlivých oddělení, jimiž jsou manažer dopravy, vedoucí skladu, manažer servisu a správy IT, office manager, vedoucí obchodního oddělení a vedoucí účetního oddělení. Každý z těchto vedoucích a manažerů má ve svém oddělení přímo podřízeno 1 – 5 zaměstnanců. Zvláštní kategorií je pozice area manager, který je podřízen obchodnímu řediteli a zároveň patří do středního managementu. Obchodní ředitel má dále podřízeno 11 manažerů jednotlivých regionálních poboček, které provádí obchodní a servisní činnost v rámci jednotlivých regionů.

Výše uvedený člen TOP managementu má na starosti a odpovědnosti i výrobu a distribuci vody v rámci společnosti a tím je Provozní ředitel, který je zároveň vedoucím výroby pramenité vody. Tato pozice má své přímo podřízené zaměstnance, kterých je celkem cca 35, což je dostatečný počet pro zajištění výroby, avšak z pohledu ekonomického se jedná o jasné personální přeplnění. Organizační struktura výrobního závodu a výroby pramenité vody samotné je zobrazena na obrázku č. 13. [3]



Obrázek 13: Schéma organizační struktury výrobního závodu

Zdroj: upraveno podle[3]

Z uvedeného obrázku č. 13 lze vyvodit, že je zde stejně jako v samotné společnosti liniově-štábní kultura, přičemž vedoucí stupeň je zde pouze jeden, ovšem s tím, že v případě nepřítomnosti provozního ředitele je chodem výrobního závodu pověřen vedoucí výroby pramenité vody. Každý ze zaměstnanců výrobního závodu musí dodržovat přísná hygienická a bezpečnostní pravidla, přičemž při jejich porušení je s ním automaticky ukončen pracovně-právní vztah.

4.3. Proces výroby pramenité vody v barelech

Samotný proces výroby pramenité vody začíná 2 vstupy, kterými jsou příjem vratných obalů, tedy barelů o objemu 18,9 L, a čerpáním vody z přírodního zdroje, tedy vrtu. Vrt je využíván z důvodu, že voda je čerpána z hloubky cca 100m a tím je dosaženo té nejvyšší možné kvality

bez jakýchkoliv chemických či mechanických úprav. Co se týká vratných obalů, tak ty jsou vyrobeny z materiálu polykarbonát či tritan a vratné jsou z důvodu, že zákaznici při nákupu vody tyto barely hradí v plné výši a poté při jejich vrácení jim je vyplacena či předána částka odpovídající té, kterou zaplatili při nákupu.

Dalším článkem výroby a to v části barelové je odstranění víčka z barelu. To je standardně vyrobeno z plastického materiálu, který má dobré biologické, chemické a fyzikální vlastnosti a to proto, aby při kontaktu s vodou nevypouštělo látky, nezapáchalo a nedocházelo k jeho deformacím. Toto odstraňování víčka provádí 3 pracovníci, avšak ne současně, ale v časovém následování, protože výroba je v současné době třísměnná, tudíž při každé směně tuto činnost provádí jeden zaměstnanec. Po provedení odstranění zátky dochází k vizuální kontrole stavu barelu a to proto, zda není viditelně znečištěn či poškozen. V případě, že je znečištěn, tak jde na místo k tomu určené, kde dochází ke speciálnímu čištění. Oproti tomu, pokud je barel mechanicky poškozen, tak je vyjmut z dávky a přemístěn do odpadního kontejneru. Dalším článkem v oblasti výroby vody je fyzikální ošetření, kdy dochází k filtraci vody od mechanických nečistot. Filtrace je třístupňová a každý ze stupňů zachycuje jiný druh nečistot. Poté je voda připravena na stáčení.

Následujícím článkem v barelové části je provádění čištění vnitřní i vnější části barelu. Toto je prováděno na dopravníkovém páse, jehož čistící část obsluhuje celkem 9 pracovníků, přičemž v jedné směně jsou přítomni minimálně 2 a maximálně 3. Čištění je prováděno chemickými prostředky s označením P3 Horolit FL, FT-62 CIP a TM-FOAM ACID. Tyto přípravky obsahují především kyselinu fosforečnou, kyselinu dusičnou a kyselinu ortofosforečnou, což jsou silně žíravé, dráždivé a hořlavé látky. Proto pro jejich uskladnění je speciálně vyhrazen prostor a přístup k nim má pouze směnový vedoucí či vedoucí výroby. Při uvedeném čištění vnitřního a vnějšího prostoru je využívána vodní lázeň s tím, že voda je v ní vyměňována každé 3 směny a to včetně chemických přípravků.

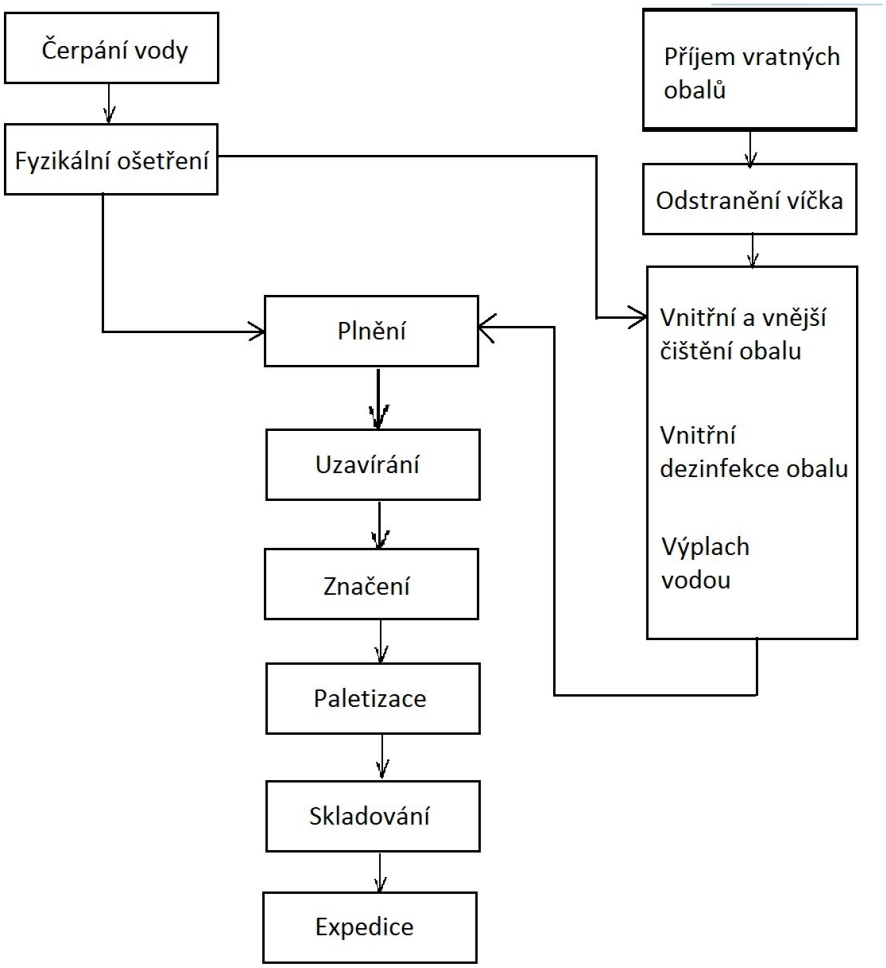
Po provedení výše uvedených kroků a postupů je prováděna vnitřní dezinfekce barelů. Ta probíhá dezinfekčními prostředky P3 Oxonia Aktiv, TM-70 a Okoron 12, které obsahují kyselinu peroctovou, ethanol, peroxid vodíku a kyselinu octovou, což jsou opět žíravé, hořlavé a oxidující látky. Problémem těchto látek je, že musí dle bezpečnostních směrnic být používány spolu s ochrannými pomůckami, jako jsou brýle, rouška, plášť či rukavice. S ohledem na tyto předpisy a směrnice provádí uváděnou dezinfekci celkem 6 pracovníků, kteří se střídají ve směnách po minimálně jednom či maximálně dvou zaměstnancích. I v tomto případě je využívána vodní lázeň, kde je vyměňována náplň po každých 3 směnách.

Po provedení uvedeného čistění a dezinfekce je na řadě už pouze výplach barelu vodou spolu s chemickým přípravkem, což je prováděnou pramenitou vodou získanou z vrtu a tedy tentýž vodou, která bude později stáčena. Spolu s vodou je používán i chemický přípravek CIJ MK 390E Washdown, který obsahuje ethyl (methyl) keton, propylenglykolmono-methyletherer, což jsou hořlavé a dráždivé látky. Tento proplach je následován okapáním, přičemž celý proces čištění, dezinfekce a výplachu je na každou výrobní dávku prováděn třikrát, což by dle interních směrnic mělo zamezit vniku nebezpečných chemických či biologických látek.

Následujícím prvkem výrobního procesu je proces plnění, kdy se obě vstupní větve sbíhají a dochází již k samotné výrobě produktu. Plnění probíhá v automatizované lince tak, že prázdný plně ošetřený barel vjíždí do místa určeného pro naplnění vodou. Zde dojde k zastavení a do barelu zajede nerezový hrot o průměru 20mm s tryskou, ze které pod tlakem 2 bary vytéká voda. Po přesně předem stanovené době dojde k zastavení plnění a vysunutí hrotu s tryskou. Tím je proces plnění ukončen a barel s vodou je dále automatickou linkou posunut k další části procesu výroby.

Dalším procesem je část uzavírání, které stejně jako předešlé procesy probíhá na automatickém posuvném pásu. Po ukončení posunu barelu na místo určení je pracovníky nasazeno víčko a výrobní linka jej pomocí naražení pevně usadí a barel je opět posunut dále, kde dochází k zátkování a značení. Zátkování se provádí pomocí ručního nasazení plastikové fólie na víčko barelu a zahřátí smršťovacím zařízení. Oba procesy nasazení víčka a zátkování obsluhují celkem 4 zaměstnanci, kteří se stejně jako v předešlých případech střídají po směnách. Všichni 4 zaměstnanci musí při manipulaci s víčkem a zátkou používat hygienické plastikové rukavice a roušku z důvodu, že pracují s otevřeným potravinovým produktem. Následně po uzavření barelu víčkem a zátkou dochází ke značení data výroby, šarže, data doporučené spotřeby a jiných důležitých údajů pomocí inkoustu přímo na zátku pomocí automatického obtisku, který je spojen s posuvnou linkou a to tak, že když barel projíždí oblastí označování, tak dojde pomocí páky a mírného přítlaku k obtisku předem nastavených údajů.

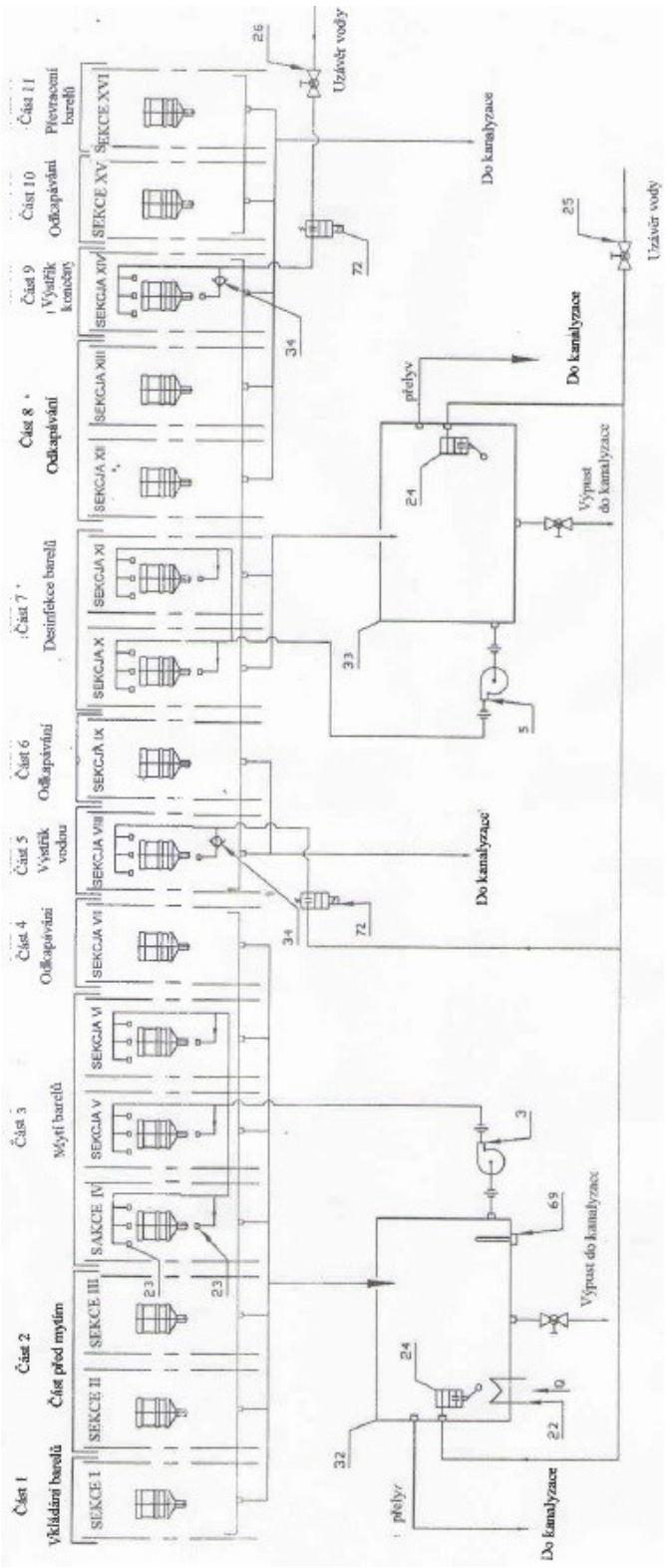
Následujícími fázemi výrobního procesu jsou paletizace, skladování a expedice. Paletizace je prováděna pouze ručně zaměstnanci výrobního závodu a to z důvodu absence automatického nakladače. Celkový počet pracovníků provádějících paletizaci je 9, přičemž střídání na směnách je nutné z důvodu bezpečnostních předpisů. Toto střídání probíhá každých 6 hodin a vždy jsou vyměněni 2 zaměstnanci a jeden je připraven v pohotovostním režimu. Oproti tomu skladování a expedice je prováděna 4 zaměstnanci s tím, že 2 jsou skladníci a 2 expeditoři. Celý výše uvedený popis je pro lepší ilustraci zobrazen na obrázku č. 14 jako procesní diagram.



Obrázek 14: Procesní diagram výrobního procesu

Zdroj: vlastní zpracování dle[9]

Dle výše uvedeného je téměř celý proces výroby barelové vody prováděn automatickou plnící linkou a automatickým posuvným systémem. Plnící linka i posuvný systém je staršího data výroby, což s sebou samozřejmě přináší časté výpadky a tím i zastavení výroby. Výpadky ovšem nejsou způsobeny pouze nefunkčností systému z důvodu poruchy, ale také častými výpadky zdroje elektrické energie a z důvodu, že linka i posuvný systém jsou energeticky náročné a používané elektrické připojení není možno z provozních důvodů ze strany dodavatele vyměnit. Pro lepší názornost je na obrázku č. 12 zobrazeno schéma linky čistící části výrobního procesu. [9]

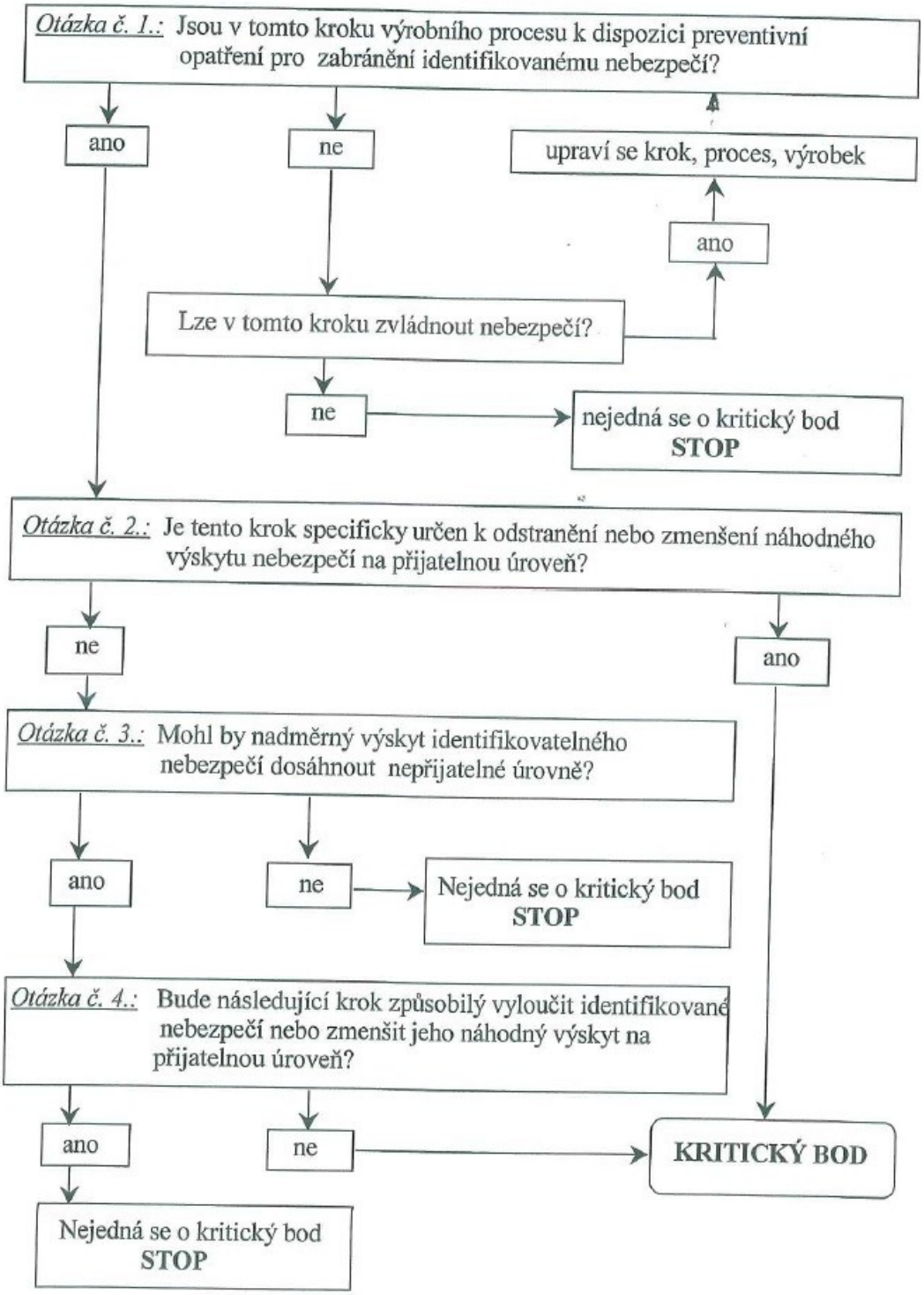


Obrázek 15: Schéma linky čistící části výrobního procesu

Zdroj: [9]

4.4. Stanovení kritických bodů procesu výroby barelové vody

Pro stanovení kritických bodů procesu výroby barelové vody byl sestaven ve společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. diagram zobrazený na obrázku č. 16.



Obrázek 16: Diagram stanovení kritických bodů

Zdroj:[9]

Dle uvedeného diagramu stanovení kritických bodů, byly stanoveny tyto kritické body včetně rizik a jejich možných preventivních opatření, jež jsou uvedeny v tabulce č. 1. [9], [8]

Tabulka č. 1: Kritické body v procesu výroby vody

Výrobní operace	Identifikované nebezpečí	Závažnost	Preventivní opatření
Čerpání a přívod vody ze zroje	**B**: mikrobiologické znečištění čerpané vody, **CH:** přítomnost těžkých kovů a sloučenin	B: Ne, CH: Ano	Vstupní kontrola suroviny, případně sanitace vrtu a čerpadla do ztracena
Fyzikální ošetření vody	**F**: přítomnost mechanických nečistot při nefunkčnosti filtrů	F: Ne	Vizualní kontrola filtračních stupňů včetně laboratoře
Příjem vratných obalů	**F:** mechanické nečistoty v obalu, **CH:** zbytky chemických látek, **B**: příliš znečištěné obaly	F: Ne, CH: Ne, B: Ne	Vstupní kontrola vyřadí nadměrně znečištěné barely bez hygien. Uzávěrů
Odstranění víčka	**F:** mechanické nečistoty, **CH:** zbytky chem.látek, **B:** příliš znečiš.obaly	F: Ano, CH: Ano, B: Ano	Senzorická kontrola obalů a vyřazování poškozených
Vnitřní a vnější čištění obalů	**B:** kontaminace vnitřku láhve mycí vodou	B: Ano	Kontrola čistoty,čist. roztoku a nádrže
Vnitřní dezinfekce obalu	**B:** kontaminace m.o. ze špatného čištění, **CH:** zbytky čistících prostředků	B: Ano, Ch: Ano	Kontrola koncentrace prostředků a výplachové vody
Výplach vodou	**B:** kontaminace výplachovou vodou, **CH**: zbytky čistí.prostředků	B: Ne, CH: Ne	Nastavení času výplachu na dostatečné odstranění činidla
Plnění	**B:** kontaminace ze zařízení a okolního prostředí	B: Ne, CH: Ne	Zajištění čistoty prostředí a kontrola výplachu po sanitaci
Uzavírání	**B:** kontaminace uzávěru a z nesprávného uzavření, **F:** mechanické nečistoty	B: Ano, F: Ne	Zajištění čistoty sklad. obal. mater., vizuál. kontr. nečistot
Značení	V této výrobní operaci nebylo identifikováno žádné nebezpečí		
Paletizace	V této výrobní operaci nebylo identifikováno žádné nebezpečí		
Skladování	V této výrobní operaci nebylo identifikováno žádné nebezpečí		
Expedice	**B:** kontaminace při porušení obalu	B: Ne	Vyřazení poškozeného obalu

Zdroj: upraveno podle [9]

V tabulce č. 1 je uváděno označení B, CH, F, což je označení typu rizika a tedy možného nebezpečí. V případě označení B se jedná o riziko biologické, u označení CH se jedná o chemické a v případě označení F jde o fyzikální riziko.

Některé uvedené kritické body mají své kritické hodnoty od kdy je nutno zavádět preventivní či operativní opatření vůči danému problému. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 2 včetně nápravných opatření.

Tabulka č. 2: Kritické hodnoty pro stanovené body

Výrobní operace	Kritická hranice	Nápravná opatření
Čerpání a přívod vody ze zdroje	KTB: 0,100 ml	Zastavení výroby a sanitace vrtu s přivaděčem vody
	KB: 0,25 ml	
	NO3: 25mg/l	
	NO2: 0,02 mg/l	
	NH4: 0,25 mg/l	
Fyzikální ošetření vody	KTB: 0,100 ml	Kontrola filtrace
	KB: 0,25 ml	
	Nepřítomnost nečistoty	
Odstranění víčka	Nepřítomnost nečistoty	Vyřazení z výroby
	Nepřítomnost chemie	
	Nepřítomnost nečistoty	
Vnitřní a vnější čištění obalů	Koncentrace roztoku 1,8%	Úprava koncentrace
Vnitřní dezinfekce obalu	Koncentrace činidla 0,1-0,3%	Úprava koncentrace
	Nepřítomnost zbytků chemie	Prodloužení doby výplachu
Výplach vodou	KTB: 0,100 ml	Zastavení výroby a sanitace přivaděče výplachové vody
	KB: 0,25 ml	
	PA: 0,25 ml	
	Nepřítomnost zbytků chemie	Prodloužení doby výplachu
Plnění	KTB: 0,100 ml	Zastavení výroby a sanitace přivaděče výplachové vody
	KB: 0,25 ml	
	PA: 0,25 ml	
	Nepřítomnost zbytků chemie	Prodloužení doby výplachu
Uzavírání barelů	Nepřítomnost mikroorganismů	Zastavení výroby a sanitace přivaděče

Zdroj: upraveno podle [9]

Dle uvedené tabulky č. 2 je jasně patrné, že co se týká různých rizik biologických, chemických i fyzikálních, tak jejich sledování a případná korekce je ve společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. dostatečná s tím, že u některých by bylo možno provést zlepšení, což bude navrhnuto v kapitole č. 5. U biologických rizik se sledují především koliformní bakterie, bakterie E. Coli, enterokoky, Pseudomonas aeruginosa, počty kolonií při 22°C a počty kolonií při 36°C. V případě chemických rizik se sledují zbytky čistících a dezinfekčních prostředků a látek, těžké kovy, organické sloučeniny a anorganické sloučeniny (dusitany,

dusičnany, amonité ionty, atd.). U fyzikálních nebezpečí a rizik se sledují především mechanické nečistoty jakožto cizí předměty, které mohou být obsaženy ve vodě a obalu.

4.5. Skladování materiálu a hotových výrobků

Proces skladování materiálu a hotových výrobků začíná přijetím do skladu, kde musí být dle druhu, velikosti a balení rozhodnuto o tom, jakým způsobem bude zboží skladováno. Při přijímání zboží na sklad je skladník povinen zapsat do skladové karty příjem, zkontrolovat zboží a uložit jej na místo dle interních směrnic. V nich je uvedeno, že zboží a materiál skladovaný na paletě musí splňovat tyto podmínky:

- Ložený materiál nesmí přesahovat vnější půdorysné rozměry palety,
- Poškozené palety se nesmí používat, v případě, že je nalezena poškozená paleta, musí neprodleně dle bezpečnostní směrnice dojít k přeložení na nepoškozenou paletu,
- Palety jsou vždy ukládány na místo k tomu určené, jež je vyznačeno žlutou či bílou čárou na podlaze skladu o minimální šířce 15 mm,
- Hmotnost uloženého materiálu nesmí přesahovat nosnost palety. [3]

Dle uvedených bodů z interní směrnice je patrné, že skladování materiálu a zboží na paletách je ve vybrané společnosti nastaveno správně v souladu s bezpečnostními předpisy.

Dále je možno ve skladu ukládat zboží v kovových či plastových klecích, které se řídí interní směrnicí a musí tedy splňovat tyto požadavky:

- Při skladování materiálu v kleci nesmí uložený materiál, zboží či výrobky přesahovat vnější rozměry klece,
- Hmotnost loženého materiálu nesmí přesahovat celkovou nosnost klece, ani v jednotlivých částech klece,
- Pokud jsou klece stohovány, pak musí být uloženy v místě k tomu určeném, jež je vyznačeno zelenou čárou na podlaze o minimální šířce 150mm,
- Poškozené klece nelze využívat a prázdné klece jsou ukládány do místa k tomu určeného a to do přepravního kontejneru.

Dle výše uvedených bodů o skladování v klecích je patrné, že společnost má sice vytvořenou směrnici o skladování v klecích a klecí samotných, ovšem dle osobní zkušenosti autora práce je tato směrnice naprosto běžně porušována z důvodu ekonomičnosti provozu skladu a rozvozu

vody k zákazníkům a na jednotlivé pobočky společnosti. Porušování probíhá především v prvním bodě a to, že zboží uložené v klecích přesahuje vnější rozměry klece. Tento přesah je cca 50mm na levé i pravé straně klece. Dalším a velmi důležitým porušením směrnice o ukládání v klecích se týká posledního uvedeného bodu z výčtu ze směrnice, jelikož při ukládání prázdných klecí do přepravního kontejneru nejsou klece jakkoliv zabezpečeny vůči pohybu všemi relevantními směry. Toto představuje především riziko při zakládání i vykládání klecí do a z kontejneru, kde hrozí nebezpečí zřícení a tím i pracovního úrazu. [4], [8]

Dále je ve skladu vybrané společnosti možno ukládat do kovových regálů, které se opět řídí interní směrnicí a musí tedy splňovat uvedené požadavky:

- Stabilitu regálu lze zajišťovat pouze pevným spojením s pevnou stěnou,
- Nosnost regálové buňky a celého regálu musí být prokázána výrobcem či atestem a musí být viditelně uvedena,
- Regály nesmějí být přetěžovány,
- Před uvedením regálu do provozu či po přemístění musí být provedena kontrola a její výsledek musí být zaznamenán do bezpečnostního listu,
- Je zakázáno do regálu jakkoliv vstupovat či na něj lézt,
- Ruční obsluha ve výšce vyšší než 1800 mm musí být prováděna z bezpečných zařízení (žebříky, pojízdné schody, manipulační plošiny, atd.),
- Šířka uliček musí odpovídat způsobu ukládání materiálu, přičemž minimální šíře je 0,8 m.

Z uvedených požadavků lze spatřit, že bezpečnostní a interní směrnice je po formální stránce správně, avšak opět dle osobních zkušeností autora práce není toto dodržován. Především se jedná o nedodržování směrného bodu o přetěžování, používání bezpečných zařízení pro ruční obsluhu a šířce uliček. V bodě o přetěžování regálů jde zejména o skladování pomocného materiálu či náhradních dílů pro automatickou plnící linku. V případě bodu používání bezpečných zařízení pro ruční obsluhu se jedná především o problém s jejich nepoužíváním. Místo výše uvedených zařízení je využíváno neschválených schodů či dvoustranných žebříků, což je z pohledu obsluhy nebezpečné. V posledním nedodržovaném bodě o šířce uliček se jedná hlavně o problém s nevytvářením uliček či jejich mnohem menší šířky, než je ve směrnici uvedeno, což v občasných případech vede k malým, ne však zanedbatelným pracovním úrazům. [9]

Jako další možný materiál ke skladování u vybrané společnosti jsou nebezpečné látky a chemické přípravky určené pro čištění, dezinfekci a sanitaci barelů nebo zdroje a přívodu pramenité vody. Všechny uvedené látky a přípravky jsou dle interní směrnice o nakládání s nebezpečnými látkami skladovány ve speciálních místnostech. Každá místnost či regál mohou obsahovat pouze látky, které spolu jakkoliv nereagují a to ani jejich výpary. Tyto místnosti jsou stavebně a bezpečnostně odděleny od ostatních místností z důvodu, aby jakkoliv nemohlo těmito látkami či jejich výpary dojít ke kontaminaci vodního zdroje. Dále je nutné, aby každá látka a přípravek byl skladovány v předepsaných obalech řádně označené svým obsahem a bezpečnostním označením. V případě nalezení poškozeného obalu musí dojít okamžitě k přesypání či přelití do náhradního obalu a ten musí být opětovně označen dle pokynů. Jak bylo uvedeno výše, tak do skladu s těmito látkami má přístup pouze vedoucí výroby, provozní ředitel a zástupce vedoucího výroby s tím, že vstup do této místnosti je kontrolován a sledován pomocí sešitu umístěného u vchodu do této místnosti. Každý vstup či kontrola skladu musí být zaznamenána včetně veškerých požadovaných údajů. [8]

Poslední částí týkající se skladování je směrnice o skladování potravin a potravinářských výrobků včetně skladovacích lhůt. V uvedené směrnici je napsáno, že barelová voda, tedy voda stočená do barelů musí být skladována v místě s maximálně pokojovou teplotou, avšak bez možnosti přímého působení slunečního záření, protože pokud by došlo k přímému záření na barel s vodou, pak díky tomu, že voda není chemicky upravována, by došlo k vytvoření sinic a kolonií bakterií. Dále je ve skladu s potravinami sledována vlhkost, která by neměla překročit 55%. Oba údaje, tedy teplota a vlhkost jsou 1x denně sledovány a zapisovány do formuláře s názvem zápis o kontrole teploty a vlhkosti. Tento postup je dle veškerých bezpečnostních a hygienických předpisů a směrnic dostatečný a správný. [8]

4.6. Průběh objednávky a expedice hotových výrobků

Ve vybrané výrobní části společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. je řízen proces objednávky a expedice výrobků pouze provozním ředitelem, který pokud není přítomen, pak jeho funkci v této části přebírá vedoucí výroby. Všechny objednávky od jednotlivých poboček podniku jsou přijímány pouze v elektronické podobě a to tak, že na elektronickou adresu vyroba@fontana.cz přijde e-mail s přílohou ve formátu PDF, jež má předem stanovený název a předmět zprávy. Tento stanovený název a předmět musí být dodržován z důvodu filtrů na mailovém serveru a to proto, aby došlo ke správnému přiřazení. Tvar jména přílohy musí být OBJEDNAVKA_JMENO POBOČKY_DATUM.PDF. Předmět e-mailové objednávky musí být ve tvaru OBJEDNAVKA_VODY_JMENO POBOČKY. Po přijetí e-mailu

s objednávkou vody je odesílateli automaticky vrácena odpověď s poděkováním za objednávku a potvrzením dodávky. Jakmile odpovědná osoba zpracuje papírově požadavek na zboží, tak jej předá vedoucímu výroby, který zařídí její vyskladnění a odeslání k odběrateli, tedy pobočce vybrané společnosti. Doprava je v tomto případě prováděna vlastní kamionovou dopravou a v případě poruchy jsou najímáni externí dopravci. Provádění kamionovou dopravou je z důvodu, že objednávka na barelovou vodu je téměř vždy v počtu 1 056 barelů, což je maximální přepravní kapacita jednoho kamionu s návěsem. Je-li objednávka za určitých podmínek menší než uvedených 1 056 barelů, pak je buďto spojena s další objednávkou od jiné pobočky anebo je dovezena náhradním kamionem s menším návěsem a připojeným přívěsem. Oba kamiony jsou řízeny vlastními pracovníky. V okamžiku nakládání musí být dle interních směrnic připraveny veškeré přepravní dokumenty a to včetně dokumentu CMR pro mezinárodní přepravu z výše uvedeného důvodu, že společnost má svou pobočku ve Slovenské republice, respektive Bratislavě a jedná se tedy o prodej do cizí země. Po přijetí zboží do skladu u odběratele musí opět dle interní směrnice dojít k dokladovému naskladnění a jako potvrzení musí být odeslán e-mail s dokumentem ve formátu PDF získaného ze skladového a účetního systému Cézar. [3]

V případě objednávky vody od distributora, tedy pobočky mimo společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. je průběh podobný, ovšem s některými odlišnostmi. První odlišností je, že distributoři nemusí zasílat objednávky pouze e-mailem v předem stanoveném tvaru, ale mohou také objednávat prostřednictvím faxu či telefonu a příjem těchto objednávek provádí školená zaměstnankyně v oddělení distribuce, které je umístěno v centrále společnosti a nikoliv ve výrobním závodě. Co se týká objednatelného množství, tak to je na rozdíl od standardních poboček pevně stanoveno na 1 056 barelů s tím, že pokud je objednávka na menší množství, pak si distributor musí zajistit dopravu na vlastní náklady. Poté už je poslední odlišností jen to, že v případě doručení objednávky odběrateli, není nutné zasílat elektronické potvrzení o předání a naskladnění. [3]

Celý popsaný proces objednávky a expedice výrobků je standardizován a kontrolován, ovšem jsou v něm určité problémy, které je nutno vyřešit. Prvním z nich je nutnost odesílání objednávek vody pouze elektronicky v předem stanoveném tvaru a to proto, že tyto objednávky vytváří a odesílají jednotliví zaměstnanci poboček, přičemž nemůže být vždy plně zaručeno, že objednávka bude ve správném formátu a tvaru z důvodu lidského faktoru. Dalším problémem je nedostatek dopravních prostředků pro rozvoz barelové vody k pobočkám. V současné době jsou k dispozici pouze 2 kamiony, přičemž v případě nehody či poruchy není možné je nahradit

z vlastních zdrojů a je nutné si dopravce najímat za mnohem vyšší náklady. Celková doba od příjmu objednávky po její vyřízení je maximálně 24 hodin.

4.7. Náklady na výrobu barelové vody

Náklady na výrobu barelové vody jsou ve vybrané společnosti stanovovány jednotně a to s rozvržením na 1 barel vyrobené pramenité vody. Celkové náklady jsou rozvrženy na tyto druhy:

- Personální náklady,
- Náklady na dopravu,
- Náklady na skladování,
- Náklady na materiál,
- Režijní náklady (náklady na energie a ostatní náklady). [3]

Personální náklady jsou vypočítávány pro každého jednotlivého zaměstnance a jejich součtem jsou získány celkové personální náklady a to dle vzorce:

$$N_p = \sum_1^{35} N_{pi} \tag{13}$$

kde:

N_p … celkové personální náklady

N_{pi} … náklady na každého jednotlivého zaměstnance výroby

Při využití uvedeného vzorce č. 13 bylo zjištěno, že celkové personální náklady jsou ve výši 1 120 000 Kč za měsíc, což je při počtu 35 zaměstnanců ve výrobě v podstatě reálné číslo, avšak i zde je možnost pro zlepšení.

Dále je dle výčtu kalkulováno s náklady na dopravu. Tyto náklady jsou kalkulovány dle průměrného počtu přeprav v rámci společnosti. Přepravou je myšlena doprava z výrobního závodu na pobočku společnosti či k dealerovi a poté k zákazníkovi. Dále jsou do nákladů na dopravu přidávány mzdové náklady na řidiče kamionů. Pro výpočet nákladů na dopravu je používán vzorec, který je sumou nákladů dopravy na jednotlivé pobočky nebo k dealerovi a vypadá takto:

$$N_d = \sum_1^{13} N_{di} + N_{pd} \tag{14}$$

kde:

N_d … celkové náklady na dopravu

N_{di} … náklady na jednotlivou dopravu na pobočku či k dealerovi

N_{pd} … personální náklady pro řidiče kamionů

Využitím uvedeného vzorce č. 14 a za použití jednotlivých proměnných bylo zjištěno, že celkové náklady na dopravu jsou 195 230 Kč za měsíc, což je při celkovém počtu 55 přeprav za měsíc velmi nízké číslo a zde prostor pro snížení nákladů příliš možný není.

Dalšími náklady, se kterými je kalkulováno, jsou náklady na skladování. Tyto náklady jsou dány fixně a to z důvodu, že sklad pro hotové výrobky je najímán od externí společnosti a proto náklady na skladování s označením N_s jsou 150 000 Kč za měsíc.

V neposlední řadě je kalkulováno s náklady na materiál, jež se skládají z nákladů na vodu, nákladů na obalový materiál, nákladů na čištění a nákladů na balení. Vzorec pro výpočet nákladů na materiál je:

$$N_m = N_v + N_{om} + N_{č} + N_b \tag{15}$$

kde:

N_m … celkové náklady na materiál

N_v … náklady na vodu

N_{om} … náklady na obalový materiál

$N_{č}$ … náklady na čištění

N_b … náklady na balení

Použitím uvedeného vzorce č. 15 bylo zjištěno, že celkové náklady na materiál jsou 295 857 Kč za měsíc. Tyto náklady jsou příliš vysoké a lze je snížit a to tak, jak bude navrhnuto v kapitole č. 5.

Posledním dílem nákladů, které jsou zahrnuty do nákladů na jeden barel, jsou náklady na energie a ostatní náklady. V případě nákladů na energie s označením N_e se jedná o částku cca 120 000 Kč za měsíc. U nákladů ostatních s označením N_o se jedná zpravidla o náhradní díly či jiný potřebný materiál a jejich výše je cca 50 000 Kč za měsíc.

Po získání výše jednotlivých nákladů je možno vypočítat náklady na 1 barel, přičemž z interních materiálů bylo zjištěno, že firma FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. produkuje každý měsíc cca 60 000 barelů. Vzorec pro výpočet nákladů na 1 barel je:

$$N_q = \frac{N_d + N_s + N_m + N_e + N_o + N_p}{Q} \tag{16}$$

$$N_q = \frac{1\,120\,000 + 195\,230 + 295\,857 + 120\,000 + 50\,000 + 150\,000}{60\,000}$$

$$N_q \doteq 32{,}18\ K\check{c}\ /\ 1\ barel$$

kde:

N_q … náklady na jeden barel pramenité vody

Q … počet vyrobených barelů vody

Použitím vzorce č. 16 bylo zjištěno, že náklady na výrobu 1 barelu pramenité vody jsou 32,18 Kč. Tyto náklady jsou v porovnání s průměrnou prodejní cenou 1 barelu, která činní 130,7 Kč minimální, z čehož lze odečtením těchto dvou položek získat hrubou marži ve výši 98,52 Kč na 1 barel. Při této výši marže a počtu prodaných barelů se jedná o hrubý zisk cca 5 911 200 Kč za měsíc. Z těchto hodnot lze vyvodit, že společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. má za 1 finanční rok hrubý zisk z prodeje barelové vody cca 70 934 400 Kč. [3]

5. NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ

Vybraná společnost FONTANA WATERCOOLES, s.r.o. má dle výše uvedené analýzy nedostatky v oblasti nákladů, výroby, objednávek, expedice a ochraně rizik. V této kapitole bude nejprve navrhnuta změna ve výrobním procesu a její vliv na výkonost výrobní linky s přihlédnutím k uváděným rizikům a také s ohledem na náklady společnosti. Dále bude navržena změna v systému objednávek a jejich expedice.

5.1. Návrh změny výrobního procesu

V kapitole 4. 3. byl popsán celý proces výroby barelové vody a to od vstupu prvních prvků až po získání finálního produktu. Dle výše uvedené analýzy je nutné, aby výrobní linka pro splnění výrobního požadavku společnosti 60 000 barelů za 1 měsíc pracovala v nepřetržitém provozu, což s sebou nese i nemalé náklady na energie a personál. Celková výše těchto nákladů činí za 1 měsíc 1 240 000 Kč, což je příliš vysoké číslo. Dle návrhu autora práce, by bylo možno tyto náklady snížit o cca 20% tak, že dojde k výměně staré automatické posuvné a výrobní linky za novou a to dle návrhu autora.

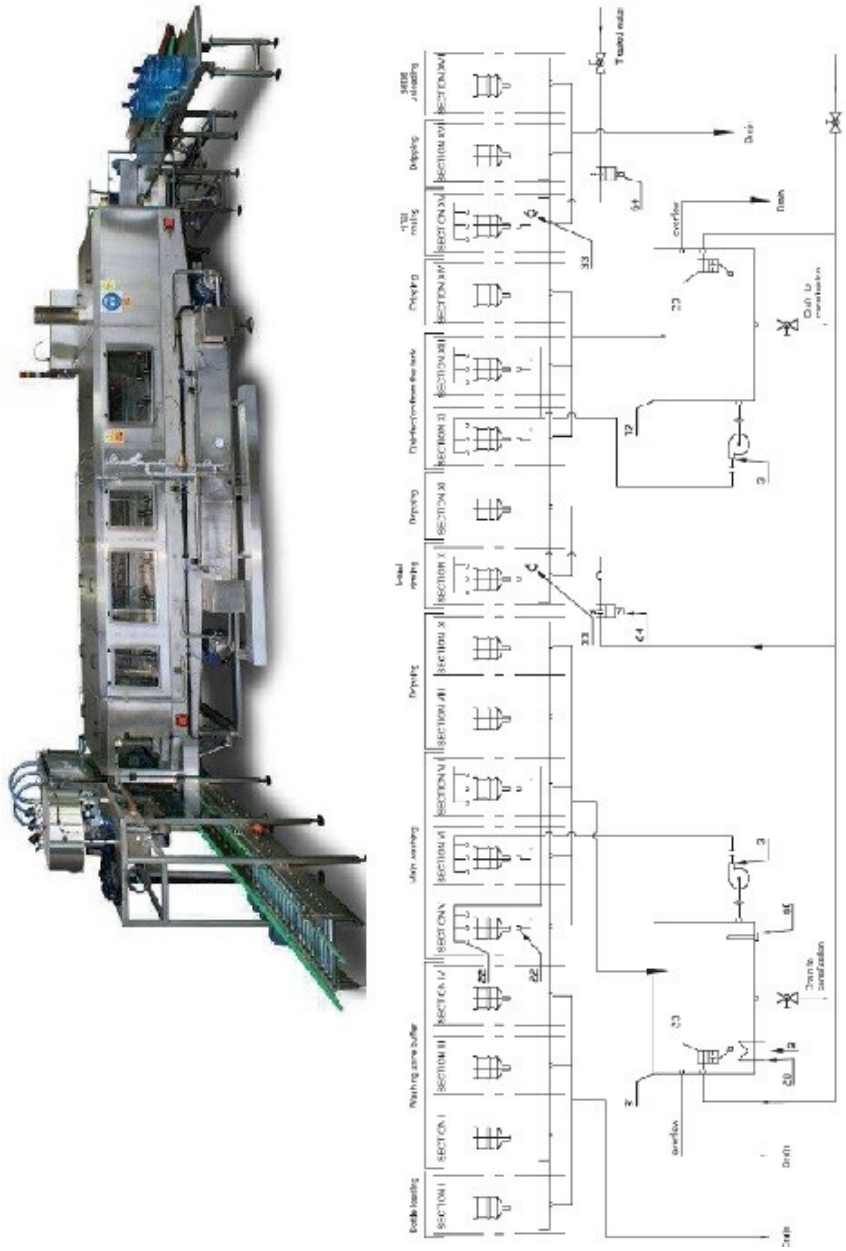
Nová výrobní linka by dle získaných parametrů od výrobce LINKER EUROPA sp. z.o.o. byla schopna vyrobit cca 110 000 barelů za 1 měsíc, což odpovídá navýšení výrobní kapacity o cca 83,33%. Dalším důležitým parametrem linky je, že by obsahovala elektromechanické prvky, jejichž úkolem by bylo automaticky po přijetí barelů do linky odstranit zátku s víčkem. Toto je v současné době prováděno ručně, a tudíž by došlo díky nové lince k úbytku nákladů na 3 stávající zaměstnance a to ve výši cca 96 000 Kč za 1 měsíc, tedy o cca 8,57%.

Dalším prvkem nové výrobní linky je, že by byla schopna automaticky ve svém výrobním systému kontrolovat stav a koncentraci chemických čistících, sanitačních a dezinfekčních přípravků. Při využívání současné linky, je nutno kontrolovat koncentraci ručně v pravidelných intervalech, což není příliš spolehlivé s ohledem na lidský faktor, který je vždy rizikový a nelze vyloučit chybu. Dále je dle tohoto automatického systému kontroly koncentrace možné snížit náklady na čištění z původních cca 95 650 Kč za měsíc na cca 55 200 Kč, což odpovídá snížení o cca 42,29%. Tato úspora je možná díky tomu, že nebude nutno provádět ruční měření koncentrace a při nevyhovujícím výsledku vypouštět celý vodovodní systém včetně vodní lázně určené k čištění, sanitaci a dezinfekci barelů.

Předposledním prvkem návrhu zlepšení pomocí nové výrobní linky je možnost automatického podavače zátek, víček a smršťovací fólie. Pomocí tohoto zlepšení by opět došlo k eliminaci určitých nákladů a to především personálních ve výši cca 128 000 Kč, což odpovídá

snížení o cca 11,43%. Dále je zde díky automatickému podavači možnost snížit riziko bezpečnostní i hygienické, protože podavač zároveň po nasypání plné dávky materiálu provede kompletní pročištění vloženého materiálu.

Posledním prvkem nové výrobní linky, který je důležitý pro zlepšení, je možnost automatické sanitace plnící trysky s hrotem. Ten je stejně jako u původní linky vyroben z nerezové oceli a zmíněná sanitace by proběhla každých cca 1 000 barelů, což opět významně snižuje hygienické riziko a snižuje náklady. Sníženými náklady je myšleno, že toto čištění hrotu a trysky musí u původní linky provádět školený zaměstnanec nad rámec své obvyklé pracovní náplně. Pro lepší ilustraci je na obrázku č. 17 zobrazena navrhovaná linka.



Obrázek 17: Schéma a obraz navrhované linky

Zdroj: interní materiály – nabídka od Linker

Uvedená automatická linka byla nabídnuta společností LINKER EUROPA sp. z.o.o. za cenu cca 2 953 800 Kč s tím, že cena je konečná a zahrnuje instalaci a případný servis po dobu 3 let. Dle získaných informací se jedná o velmi výhodnou nabídku. Cena nové výrobní linku bude samozřejmě rozpočítána na jednotlivé vyrobené barely a to v obou variantách, tedy na 60 000 ks a 110 000 ks. Celková investovaná částka bude dále snížena o prodejní cenu původní linky, která by dle aktuální situace na trhu činila cca 450 000 Kč. Z toho je tedy patrné, že cena pořízení nové linky by byla cca 2 503 800 Kč a její financování by proběhlo z volných interních zdrojů. Při rozpočítání na výrobu 60 000 ks barelů je výsledkem, že na úhradu nákupu nové linky by připadalo z každého vyrobeného barelu cca 41,73 Kč a tudíž splacení nové výrobní linky by bylo možno za cca 1 měsíc. Oproti tomu při rozpočítání na 110 000 ks je výsledkem, že na 1 barel by připadalo cca 22,76 Kč. O tyto uvedené částky by bylo nutné snížit hrubou marži z 1 barelu a to na 56,79 Kč, respektive na 75,76 Kč. V úvahu připadá pouze varianta s rozpočtem na 110 000 ks barelů, protože z této hrubé marže je dále placeno mnoho nákladů. Tento výpočet ovšem není zcela přesný, protože je nutné upravit cenu 1 vyrobeného barelu z důvodu snížení nákladů personálních, energetických a materiálních. Úspora po zařazení nové výrobní linky do provozu by byla cca 224 000 Kč za měsíc v oblasti personálních nákladů a cca 40 450 Kč v oblasti energetických nákladů. Celkově se tedy jedná o úsporu cca 264 450 Kč.

Při využití vzorce č. 16 a dosazením nových hodnot nákladů bude zjištěno, že nová cena za 1 barel bude při počtu 60 000 ks barelů cca 27, 78 Kč, což je oproti původní lince úspora o cca 4,4 Kč, tedy o 13,67%. Při využití rozpočtu na 110 000 barelů je cena na 1 barel cca 15,15 Kč a jedná se o úsporu cca 17,03 Kč. Všechny uvedené výsledky v této kapitole jsou pouze hrubého rázu, jelikož do nich nejsou započítány ostatní náklady společnosti, jako je např. leasing vozidel, vybavení kanceláří, provoz kanceláří, provoz a personální obsazení sítě poboček, jelikož tyto náklady jsou velmi proměnné. I přesto autor práce doporučuje společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. investovat do nové výrobní linky. Další možností, kterou lze navrhnout, je pořízení automatického zakladače barelů (robotická mechanická ruka) do kovových klecí či na palety, čímž by došlo k dalším úsporám a to především v oblasti personálních nákladů. Tyto úspory by znamenaly propustit cca 5 zaměstnanců.

5.2. Návrh změny systému objednávek a expedice

Nemalé rezervy má vybraná společnost také v oblasti evidence objednávek a jejich expedice, což úzce souvisí s podnikovým informačním systémem. V současné době je využíván skladový a účetní program s názvem Cézar a CRM systém s názvem INEX. Pokud tedy dle popisu

a analýzy uvedeném v kapitole 4.6 je odesílána objednávka vody z firemní pobočky, pak musí být ve speciálním tvaru a i předmět zprávy musí mít speciální tvar, což způsobuje problémy zvláště novým zaměstnancům. Dále je dle uvedeného výše využíván CRM systém s názvem INEX, kde jsou evidovány veškeré obchodní aktivity vybrané společnosti a také servisní a sanitační činnosti u největších a nejdůležitějších zákazníků. Toto je také zdrojem problémů a to především díky tomu, že data vložená do CRM není možné exportovat do programu Cézar nebo opačně. Řešením by mohl být nový informační systém s názvem Actiware, který v sobě zahrnuje veškeré funkce skladového a účetního programu Cézar, tak veškeré funkce CRM systému. Nespornou výhodou tohoto IS je, že by nebylo nutné neustále nakupovat aktualizace programu a ani by nebylo nutné platit pravidelné měsíční platby za jeho používání. Toto je možné z důvodu, že IS Actiware by byl jednou pořízen za cenu uvedenou v nabídce a poté pokud by byla potřeba jakákoliv úprava či dodatek, tak je možné si toto zpracovat vlastními zaměstnanci, kteří by byli odborně vyškoleni v rámci nákupu a instalace. V současné době je nutno kontaktovat výrobce či dodavatele v případě jakéhokoliv požadavku na dodatek nebo aktualizaci. Dalším důvodem pro investici do nového IS je, že po nasazení dojde k úspoře v personálních nákladech na cca 8 zaměstnanců, kteří již nebudou potřeba, protože při práci v novém IS bude objednávka ve standardizovaném tvaru vystavena do 1 minuty a to s plnou jistotou bez chyb. Také nebude nutné objednávku a poté i naskladnění po příjmu zboží zpětně potvrzovat e-mailem, ale k tomuto dojde automaticky vygenerováním zprávy. Veškeré objednávky budou automaticky po zaznamenání do systému viditelné pro všechny uživatele v reálném čase, a tudíž nebude jako v současnosti docházet k prodlevám. Navíc bude upozornění na novou objednávku chodit kompetentním osobám nejen pomocí elektronické pošty, ale také pomocí SMS. [20]

Cena získaná vyjednáváním pro nákup nového IS Actiware byla stanovena na 2 980 000 Kč. Jak bylo uvedeno, cena obsahuje samotný IS, instalaci, školení personálu obsluhy, školení personálu skupiny programátoři a základní podporu po dobu 2 let. Při vzetí do úvahy, že provoz systému bude trvat cca 5 let, tak celkové náklady na provoz budou cca 900 000 Kč. Oproti tomu náklady na provoz ve stejném období pro současné 2 systémy by vyžadoval celkově cca 1 300 000 Kč, přičemž náklady na provoz programu Cézar by bylo 400 000 Kč a pro provoz a používání CRM systému INEX cca 900 000 Kč. Dle uvedeného je patrné, že úspora po 5 letech provozu by byla cca 400 000 Kč pouze v oblasti informačních technologií. Dále je nutno vypočítat úsporu v oblasti personálních nákladů, kde jak bylo uvedeno výše, by se jednalo o zmenšení personálního obsazení o 8 lidí. Při průměrném platu 25 000 Kč hrubého se jedná

za dobu 5 let o celkové úspory přibližně 25 000 * 1,34 * 12 * 5 * 8 = 16 080 000 Kč. Proto autor práce doporučuje vybrané společnosti investovat do nového IS s názvem Actiware. [20]

ZÁVĚR

Cílem práce bylo zanalyzovat management u středně velkého podniku a používanou technologii. Provést analýzu současných slabých míst při výrobě a navrhnout opatření, která by mohla situaci zlepšit.

V první části diplomové práce byly popsány standardní přístupy a teoretická východiska k výrobnímu procesu a výrobě samotné a to včetně uvedení základních požadavků na vlastnosti výrobního systému. Dále byly uvedeny a popsány dva z nejzákladnějších přístupů k řízení výrobního procesu, typologie výrobních procesů a požadavky s předpoklady pro technickou přípravu výroby. V další kapitole se práce zabývala samotným řízením procesu výroby, kde byly popsány a definovány pojmy uvolnění zakázky, rozvrh práce, metody řízení procesu výroby, velikost výrobní dávky, výrobní takt a rytmus a průběžná doba výroby. Následující kapitola byla zaměřena na řízení zásob a s tím související materiálové dispozice s ohledem na náklady společnosti a metoda zásobování JIT, která je uplatňována i ve vybrané společnosti.

V druhé části diplomové práce rozdělené na dvě kapitoly byla představena vybraná společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. včetně portfolia nabízených produktů, její stručné historie, organizační struktury celého podniku a poté také organizační struktury výrobní divize. Dále byl detailně popsán a ilustrován proces výroby pramenité vody od vstupu barelů a pramenité vody do procesu až po získání finálního produktu. Poté byly stanoveny kritické body dle rozhodovacího diagramu z interní směrnice o kritických bodech výroby s přihlédnutím k nákladům a bezpečnostním rizikům včetně rizik hygienických. V neposlední řadě byl také popsán systém skladování hotových výrobků a materiálu s uvedením a analyzováním možných rizik vznikajících s důrazem na bezpečnostní rizika spatřovaná díky osobní zkušenosti autora práce. Dále byl detailně popsán a analyzován průběh objednávky a její expedice k zákazníkovi a to jako celý proces opět s přihlédnutím k osobním zkušenostem autora. V poslední části této kapitoly byly stanoveny náklady na jednotlivé prvky celkových nákladů výroby a také byly stanoveny náklady na jeden vyrobený barel. V druhé kapitole praktické části této diplomové práce byly navrhnuty změny v oblasti výroby a jejího řízení s přihlédnutím k nákladům na dle autora nutnou investici do nové automatické výrobní linky. Při propočtu nákladů a přibližných výnosů díky nové výrobní lince bylo zjištěno, že kompletní nákupní cenu linky by bylo teoreticky možné uhradit z výnosů za přibližně dva měsíce. Navržená linka by dokázala zvýšit výrobní kapacitu o cca 83,33% a snížit náklady na výrobu jednoho barelu s pramenitou vodou o přibližně 52,9%. Dále byla navržena změna v oblasti IS s ohledem na náklady společnosti a přihlédnutím k systému objednávek a jejich expedice k zákazníkovi. Propočtem nákladů

na nákup a provoz informačního systému po předpokládanou dobu 5 let bylo zjištěno, že nákupem informačního systému spojující dva stávající je možno snížit výrazně personální náklady a také náklady na provoz systému a jeho nutné pravidelné aktualizace. Na základě uvedených návrhů ke zlepšení se domnívám, že vybraná společnost FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. by měla investovat do nákupu nové automatické výrobní linky a nákupu nového IS.

Na základě výše uvedených návrhů se domnívám, že jsem splnil požadavky stanovené v úvodu práce a návrhy mohou přinést zlepšení v ekonomických ukazatelích vybrané společnosti.

POUŽITÁ LITERATURA

[1] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.

[2] GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2015, 240 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-5457-4.

[3] ISRAEL, Tomáš. FONTANA WATERCOOLERS, S.R.O. Analýza nákladů společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. Praha, 2015.

[4] ISRAEL, Tomáš a Jan CVRČEK. FONTANA WATERCOOLERS, S.R.O. Analýza managementu a jeho změny ve společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. Praha, 2016.

[5] JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016, 264 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.

[6] KADLEC, Karel, Miloš KMÍNEK a Pavel KADLEC. *Měření a řízení v potravinářských a biotechnologických výrobách: technologie potravin*. Ostrava: Key Publishing, 2015. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-807-4182-327.

[7] KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.

[8] LEHOVEC, Lukáš. FONTANA WATERCOOLERS, S.R.O. *Nakládání s chemickými látkami*. Dubá, 2004, 20 s.

[9] LEHOVEC, Lukáš. FONTANA WATERCOOLERS, S.R.O. Stanovení kritických bodů v technologii výroby balených vod. Dubá, 2004.

[10] MARTAND a T. TELSANG. *Production management*. 1. New Delhi: SChad, 2005. ISBN 978-812-1924-627.

[11] Výrobní proces. POČTA, Jan. *Řízení výrobních procesů: učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2012, s. 26. ISBN 978-80-248-2589-2.

[12] POČTA, Jan. *Řízení výrobních procesů: učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2589-2.

[13] REŽŇÁKOVÁ, Mária. *Řízení platební schopnosti podniku*. Praha: Grada, 2010, 192 s. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-3441-5.

[14] ŘÁHOVÁ, Lucie. *Řízení výroby*. Plzeň, 2014. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická. Vedoucí práce Petra Skálová.

[15] ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2252-8.

[16] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 488 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.

[17] SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 232 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

[18] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-.

[19] ŠULOVÁ, Dagmar. Metody plánování a řízení výroby v podnikových informačních systémech a jejich uplatnění při řízení výrobního procesu. Zlín, 2009. Disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Petr Sodomka.

[20] TALICH, Radek a Jan CVRČEK. FONTANA WATERCOOLERS, S.R.O. Analýza IT infrastruktury včetně návrhů na zlepšení ve společnosti FONTANA WATERCOOLERS, s.r.o. Praha, 2014.

[21] Vlastnosti výrobního systému. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, s. 195. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

[22] Standardizace kombinací při operativním řízení výroby. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, s. 131-138. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

[23] Výrobní proces - rozhodující část hodnototvorného řetězce. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, s. 26. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

[24] Výrobní proces. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, s. 27. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

[25] Výrobní proces. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, s. 28. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

[26] Výrobní proces. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, s. 41. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

[27] Výrobní proces. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, s. 43. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

[28] Výrobní proces. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, s. 48. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

[29] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, 384 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

[30] Výrobní systém a jeho typologie. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, s. 190. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

[31] Řízení výrobního procesu. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, s. 261-271. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

[32] Řízení výrobního procesu. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, s. 262. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

[33] Zajišťování cílů bezprostředním řízením výroby. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, s. 271. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

[34] Řízení zásob. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007, s. 297-308. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.