

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra využití strojů



**Aplikace metod založených na hledání
a odstranění úzkých míst ve vybraném podniku**

Diplomová práce

Vedoucí práce: prof. Ing. Miroslav Kavka, DrSc.

Autor práce: Bc. František Slušík

Praha 2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. František Slušítk

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Aplikace metod založených na hledání a odstranění úzkých míst ve vybraném podniku

Název anglicky

Application of methods based on the theory of constrains in selected enterprises

Cíle práce

Cílem diplomové práce je představení a aplikace metod teorie omezení v konkrétním výrobním podniku. V rešeršní části budou popsány metody a nástroje využívané při identifikaci a odstraňování úzkých míst ve výrobě a v dodavatelsko-odběratelských vztazích. V aplikační části bude provedena strukturovaná analýza možných omezení ve vybraném výrobním podniku a s využitím relevantních metod navržen řízený proces změn za účelem odstranění úzkých míst a zlepšení průtoku výrobou.

Metodika

Diplomant provede pro vybraný výrobní podnik strukturovanou analýzu zaměřenou na hledání úzkých míst ve výrobě a v dodavatelsko-odběratelských vztazích. Následně bude aplikovat relevantní metody TOC (Theory of Constrains), tj. především metodu DBR, metodu 5 kroků a techniky postavené na základě logických vazeb (tzv. Thinking Processes logiky typu "If...and If and If...Then..." nebo "In order to... We must...") a to za účelem řízení změn vedoucích k odstranění úzkých míst a zlepšení průtoku výrobou.

Doporučený rozsah práce

50-60 stran textu

Klíčová slova

optimalizace, TOC, úzká místa, DBR, výroba

Doporučené zdroje informací

- BASL, J.; MAJER, P; ŠMÍRA, M. Teorie omezení v podnikové praxi: Zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a. s., 2003.
- GOLDRATT, M.E.: Production the TOC way. North River Press, Great Barrington (USA), 2003.
- JUROVÁ, M. a kol.: Výrobní procesy řízené logistikou. BizBooks, Brno, 2013.
- KAVKA, M. Řízení a organizace výrobních procesů. /Interní studijní text/, ČZU v Praze, Praha, 2014.
- KŘEKOVSÝ, M., VALSA, O.: Moderní přístupy k řízení výroby. C.H.BECK, Praha 2012.
- SCHRAGENHEIM, E.; DETTMER H. W. Manufacturing at Warp Speed, Optimizing Supply Chain Financial Performance, Includes Simplified Drum-Buffer-Rope. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida 2001.
- TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: Integrované řízení výroby. Grada Publishing, Brno, 2014.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – TF

Vedoucí práce

prof. Ing. Miroslav Kavka, DrSc.

Garantující pracoviště

Katedra využití strojů

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2016

doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2016

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 26. 03. 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomová práce „Aplikace metod založených na hledání a odstranění úzkých míst ve vybraném podniku“ byla vypracována samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a za použití odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou v práci citovány a uvedeny na jejím závěru v seznamu literatury. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31. 3. 2019

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval mému vedoucímu práce, panu prof. Ing. Miroslavovi Kavkovi, DrSc. za vedení, ukázání směru a nastínění dané problematiky v oblasti řízení a organizace výrobních procesů. Dále bych chtěl poděkovat firmě Alkos system s.r.o. za poskytnutí důležitých informací a podkladů.

Aplikace metod založených na hledání a odstranění úzkých míst ve vybraném podniku

Souhrn

Diplomová práce pojednává o pokročilých přístupech k řízení výroby, které se zabývají optimalizací výrobních procesů. V rešeršní části práce jsou popsány vybrané metody pokročilých přístupů k řízení výroby se zaměřením na teorii TOC, jež hledá a odstraňuje úzká místa. Nejprve je tato teorie představena a popsána spolu s jejími nástroji, které využívá při hledání úzkých míst. Poté je TOC aplikována ve vybraném výrobním podniku, kde po nalezení úzkých míst následuje přijetí opatření, která je odstraní, a přispěje tak ke zvýšení výkonnosti podniku.

Klíčová slova: optimalizace, TOC, úzká místa, DBR, výroba, průtok

Application of methods based on the theory of constraints in selected enterprises

Summary

The diploma thesis deals with advanced approaches to production management, which deals with optimization of production processes. The research part of the thesis describes selected methods of advanced approaches to production management with a focus on the TOC theory, which seeks and removes bottlenecks. First, this theory is introduced and described with its tools which it uses to find bottlenecks. Thereafter, TOC is applied in a selected manufacturing company where, after finding bottlenecks, it takes measures to eliminate them which leads to the improvement of business performance.

Keywords: optimization, TOC, bottlenecks, DBR, production, throughput

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce	2
2.1	Hlavní cíle.....	2
2.2	Dílčí cíle.....	2
3	Metodika.....	3
3.1	Metodický postup.....	3
3.2	Použité metody.....	3
4	Současný stav řešené problematiky	4
4.1	Pokročilé přístupy k řízení výroby	4
4.1.1	Štíhlá výroba	5
4.1.2	Just in time (JIT).....	6
4.1.3	MUDA	7
4.1.4	5S.....	8
4.1.5	Kaizen	9
4.1.6	Six Sigma – Lean Six Sigma – Design for Six Sigma.....	10
4.2	Teorie omezení (TOC).....	13
4.2.1	Vznik a představení TOC.....	14
4.2.2	Metriky měření podnikového cíle dle TOC	15
4.2.3	Průtok – Throughput (T).....	15
4.2.4	Investice – Inventory (I)	16
4.2.5	Provozní náklady – Operating Expense (OE).....	16
4.2.6	Podniková omezení	17
4.2.7	Řízení procesu změn a základní konflikt	20
4.2.8	Proces změny	22
4.2.9	Metody TOC pro realizaci změny	23
4.2.10	Sokratova metoda	24
4.2.11	Princip pěti kroků	24
4.2.12	Thinking Processes	25
4.2.13	Drum – Buffer – Rope (DBR).....	31
4.2.14	Porovnání metody TOC s dalšími metodami.....	34
5	Praktická část	36

5.1	Představení společnosti.....	36
5.1.1	Stručný popis činnosti.....	37
5.1.2	Produkt a jeho charakteristika	37
5.1.3	Technický popis protipožární klapky	39
5.1.4	Technologický postup výroby a použité stroje	40
5.1.5	Cenová politika	42
5.1.6	Dodavatelé a dodací podmínky	43
5.1.7	Personální obsazení podniku.....	43
5.1.8	Zákazníci.....	44
5.2	Tržní postavení podniku	44
5.3	Analýza úzkého místa v podniku	44
5.3.1	Strom současné reality (CRT).....	46
5.3.2	Rozebrání klíčového problému	49
5.3.3	Mizející mrak EC v oblasti marketingu.....	50
5.3.4	Mizející mrak EC v dodavatelské oblasti	52
5.3.5	Mizející mrak EC ve výrobě	54
5.3.6	Strom budoucí reality (FRT).....	56
5.3.7	Strom předpokladů (PRT), Strom přechodů (TT).....	60
5.4	Ekonomický přínos navrhovaného řešení.....	63
6	Závěr	65
	Seznam použitých zdrojů.....	67
	Seznam obrázků	70
	Seznam tabulek	71
	Použité zkratky.....	72

1 Úvod

Proces zlepšení lze považovat za obecné téma, a můžeme jej tak aplikovat v jakémkoliv odvětví nebo oboru, a to profesním i soukromém. Proto nezáleží na tom, kdo jste a co děláte, proces zlepšování lze aplikovat na cokoliv a kdekoliv.

V dnešní moderní době se nám naskytuje spousta možností a směrů, kterými se můžeme vydat. V případě řešení jakéhokoliv problému je zapotřebí na něj nahlížet hlouběji a z různých perspektiv a snažit se o dosažení co možná nejlepších výsledků a stanovených cílů, a to zvláště tam, kde je velká konkurence. S velkým bojem konkurence se lze setkat především v podnikatelském prostředí, které je dynamické a proměnlivé.

Snahou každého podniku by mělo být zlepšování všech procesů, aby bylo dosaženo větší výkonnosti, optimalizace a efektivity, vedoucí k naplnění jeho cílů. Podnik, který chce při naplnění svých cílů dosáhnout co možná nejlepších výsledků, se musí přizpůsobit trendům a prostředí, v němž se nachází. I když se v současném podnikání zavádějí nové technologie a vytvářejí se inovace výrobků a služeb, stále se lze setkat s nežádoucími efekty, které v průběhu procesu vznikají a brání lepší výkonnosti, čímž omezují dosahování podnikových cílů.

Zvláště výrobní podniky se snaží hledat různé cesty vedoucí ke zlepšení výrobních procesů a optimalizaci výrobních nákladů. Podnik, který se snaží uspět v konkurenčním boji, musí znát a monitorovat procesy, jež mohou potenciálně bránit jeho rozvoji a zlepšení výkonnosti, a tím dosažení stanovených cílů. Každý výrobní podnik se setkává s určitými úzkými místy, která jsou důsledkem nežádoucích efektů, tzv. „UDE's – Undesirable effects“, a omezují průtok výroby. Proto je žádoucí tato místa najít a odstranit, aby podnik dosáhl lepší výkonnosti, a obstál tak mezi konkurencí. K tomu je třeba využít celou řadu různých metod, nástrojů a opatření. V důsledku toho se lze stále častěji setkávat se zaváděním určitých metod, které již fungují jinde ve světě, avšak jejich implementace v podniku mnohdy nebývá jednoduchá.

2 Cíl práce

2.1 Hlavní cíle

Cílem diplomové práce je představení pokročilých přístupů k řízení výroby s aplikací metod teorie omezení v konkrétním výrobním podniku. V rešeršní části budou popsány pokročilé přístupy k řízení výroby spolu s metodami a nástroji využívanými při identifikaci a odstraňování úzkých míst ve výrobě a v dodavatelsko-odběratelských vztazích. V aplikační části bude provedena strukturovaná analýza možných omezení ve vybraném výrobním podniku a za využití relevantních metod navržen řízený proces změn za účelem odstranění úzkých míst a zlepšení průtoku výrobou.

2.2 Dílčí cíle

K dílčím cílům patří představení pokročilého přístupu k řízení výroby spolu s vybranými metodami řadicími se do štíhlé výroby, které jsou využívány pro její optimalizaci, a dávají tak procesům přidanou hodnotu ve formě úspory nákladů, zamezení plýtvání a zlepšování samotných procesů výroby. Dále bude následovat zaměření se na metodu TOC, jež bude podrobněji představena a popsána spolu s finančními metrikami, poukazujícími na výkonnost podniku. Nakonec budou popsány metody a nástroje využívající se při hledání a následném odstraňování úzkých míst, což vede ke zvýšení průtoku výroby.

Poté bude metoda aplikována ve výrobním podniku, kde budou nejprve sepsány výchozí podmínky, proveden rozhovor s majiteli firmy za účelem hledání nežádoucích efektů a bude následovat jejich sepsání. Pro hledání klíčového problému bude využita metoda Thinking Processes spolu s nástroji, které metoda nabízí. Jednotlivé problémy budou analyzovány a za pomoci injekcí budou přijaty návrhy opatření, jež problémy odstraní, a přispějí tak ke zvýšení celkové výkonnosti podniku a tím i ke zvýšení průtoku výrobou.

3 Metodika

Pro vybraný výrobní podnik bude provedena strukturovaná analýza zaměřená na hledání úzkých míst ve výrobě a v dodavatelsko-odběratelských vztazích. Následně bude aplikována relevantní metoda TOC (Theory of Constraints), tj. techniky postavené na základě logických vazeb (tzv. Thinking Processes logiky typu „If...and If and If...Then...” nebo „In order to... We must...”), a to za účelem řízení změn vedoucích k odstranění úzkých míst a zlepšení průtoku výrobou.

3.1 Metodický postup

Za pomoci dostupných literárních zdrojů bude nejprve nastíněn pokročilý přístup k řízení výroby, a to společně s představením a popsáním vybraných metod zabývajících se optimalizací výroby. Dále bude následovat zaměření na metodu, která se zabývá hodnocením průtoku výrobou, v níž vznikají nežádoucí efekty vedoucí k úzkým místům, a brání tak maximalizaci průtoku a dosažení podnikového cíle. Poté bude v praktické části představen a popsán výrobní podnik, v němž bude následovat hledání úzkých míst a aplikace teorie omezení a jejich nástrojů. V další části budou navržena opatření vedoucí k vyššímu průtoku výrobou. V poslední části bude shrnut ekonomický přínos navrhovaného řešení se závěrem.

3.2 Použité metody

Pro nastínění problematiky v oblasti hledání a odstraňování úzkých míst byly vybrány metody pokročilých přístupů k řízení a optimalizaci výroby a jsou představeny metody, které patří do štíhlé výroby a řídí podnikové procesy za účelem zlepšení celkového průtoku výrobou na principech tahu a tlaku. V diplomové práci jsou zmiňovány následující metody: metoda Just In Time, která řídí optimalizaci skladových zásob, a tím i vázanost finančních prostředků, metoda MUDA, která minimalizuje plýtvání, metoda 5S, přispívající k pořádku na pracovišti, dále Kaizen, Six Sigma, pro proces neustálého zlepšování pracovních procesů, s přidanou hodnotou, kterou přináší Lean Six Sigma a Design for Six Sigma, a metoda TOC, která je zaměřena na zvyšování průtoku výrobou, hledání a odstranění úzkých míst, vznikajících jako důsledek nežádoucích efektů.

4 Současný stav řešené problematiky

Tato kapitola pojednává o pokročilých přístupech k řízení výroby a metodách, které se zabývají optimalizací a průtokem výroby. Je zde definovaný obecný přístup pokročilého řízení výroby a představení jednotlivých metod.

Další část dané kapitoly je zaměřená na metodu TOC, která hledá a odstraňuje úzká místa ve výrobě, a metody, které s touto teorií souvisejí. U metody jsou postupně rozebírány jednotlivé vrstvy, jež teorie omezení zahrnuje a jež jsou nezbytné pro celkové nastínění řešené problematiky.

4.1 Pokročilé přístupy k řízení výroby

Pojem výroba je proces, při kterém dochází k transformaci vstupních zdrojů na zdroje výstupní, u nichž během výrobního procesu vzniká přidaná hodnota pomocí interakce činností. Ta může být na trhu dále prodávána zákazníkovi, buď jako výrobek nebo služba. K této transformaci vstupu na výstup jsou zapotřebí prvky, jako je energie, materiál a informace, které rovněž slouží jako zpětná vazba o výrobě a podle nichž lze provést určité změny ve výrobním procesu a technologii. Vstupy v rámci výrobního procesu procházejí spotřebou, při které vznikají určité ztráty a odpad. ^[3]

Pokročilým přístupem k řízení výroby je rozuměno přizpůsobení se moderním trendům a změna řízení tak, aby přístupy vedly podnik k trvalé prosperitě, a to v dlouhém časovém horizontu. U firem působících v dynamickém prostředí se lze setkat s krátkým časovým horizontem, kde se podmínky mění v řádech jednotek měsíců, a to pro období kratší než jeden rok. Dalším aspektem pokročilého přístupu je efektivita výroby, a s tím je hlavně spojeno omezení plýtvání zdrojů, co nejlepší využití ve výrobě, a to už z důvodu působení konkurence nebo se přiblížení cílům podniku, které mohou být všeobecné nebo specifické. To znamená, že za nejefektivnější může být považováno maximální využití všech vstupních zdrojů pro určitý počet výstupů při zachování určité jakosti s minimálním plýtváním ve formě ztrát a odpadu. ^[1]

V následující části kapitoly budou popsány vybrané metody, které patří do konceptu štíhlé výroby a jež jsou zaměřeny především na optimalizaci nákladů, zlepšení výrobních procesů, kvality a redukci plýtvání a ztrát. Poté bude představena metoda TOC, která je zaměřena na zvyšování průtoku výrobou.

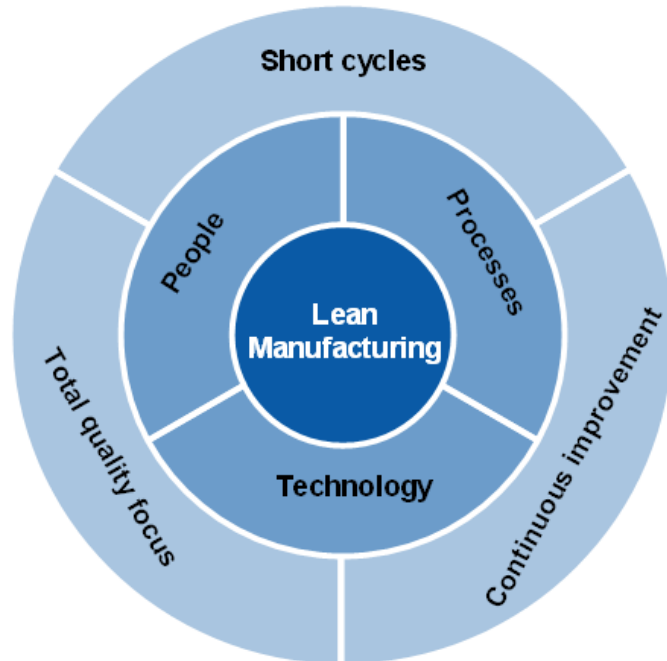
4.1.1 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba „Lean Manufacturing“ je dlouho se utvářející koncept přístupu, činností a metod, který se postupně vyvinul a vzešel z návaznosti hromadné pásové výroby. Ta byla zaběhnuta především v USA, avšak koncept štíhlé výroby se zrodil v japonské automobilce Toyota, kdy se začal využívat princip kratších intervalů v rámci seřízení linky, došlo k poklesu nákladů na součástky, které začaly být pořizovány v menších dávkách, a tím i poklesu nákladů na skladování. Zároveň bylo možné okamžitě zajistit chybu, a tak nastalo zvýšení kvality a snížení nákladů na opravy. Tento přístup spolu s dalšími změnami vedl ke sladění výroby. Byla zavedena myšlenka uspořádání dodávek, nastavena spolupráce s dodavateli tak, aby potřebný tok materiálu, komponent a součástek, přicházel v potřebný čas, a tím mohlo dojít k poklesu vlastních zásob. Změny přístupu stojí za vytvářením týmů, nároků na odpovědnost a kvalifikaci. ^[11]

Na koncept štíhlé výroby lze nahlížet jako na pokročilý přístup řízení, který má díky svým metodám pozitivní dopad nejen na společnost, ale také na konečnou výrobu nebo službu poskytovanou zákazníkům. Je zaměřena na optimalizaci výrobních procesů, vedoucích ke zlepšení a optimalizaci nákladů, díky snižování výrobních zásob, a to nedokončené i rozpracované výroby. Vede ke zvýšení kvality, odstranění nebo optimalizaci plýtvání, které nikdy nezvyšuje hodnotu, ale pouze náklady, a tím rozvíjení jedinečného přístupu k podnikání, který dokáže pružně reagovat na poptávky a požadavky zákazníků. Řízení štíhlé výroby je decentralizované, působí zde pracovní týmy, které jsou flexibilní, při malé hloubce výroby, tj. kde na sebe navazuje nízký počet výrobních stupňů. Pracovníci mají vysokou zodpovědnost za průběh a kvalitu výroby, při zjištění jakýchkoliv neshod mají oprávnění výrobu přerušit, aby nedošlo k dalšímu nežádoucímu procesu, který by ovlivnil výslednou kvalitu. Princip plánování tahem (PULL) znamená, že výroba je plněna dle požadavků a odpovědnost připadá na každého pracovníka v určitém výrobním stupni, který je odpovědný za zajištění požadavků výrobních stupňů, jež na sebe navazují. Další výrobní stupeň je tak v interním pojetí pro stupeň předchozí zákazníkem a všechny jeho požadavky musí být uspokojeny. Díky systému PULL bývají důsledkem kratší průběžné doby výroby a pokles mezioperačních zásob, které jsou hlavní předností plánování a řízení výroby, nejsou protlačovány tlakem (PUSH) a neomezují rozpracované množství výroby. Lze se setkat i s podporou informačních systémů, jako je např. metoda MRP I a MRP II, které díky

plánování mohou predikovat objednávky, a tím optimalizovat zásoby, pracovní sílu, a tak snížit celkovou vázanost oběžných prostředků. [1, 3, 4]

Obr. 1 Základní znaky štíhlé výroby



Zdroj: <https://www.indiamart.com/proddetail/lean-manufacturing-6064287412.html>

4.1.2 Just in time (JIT)

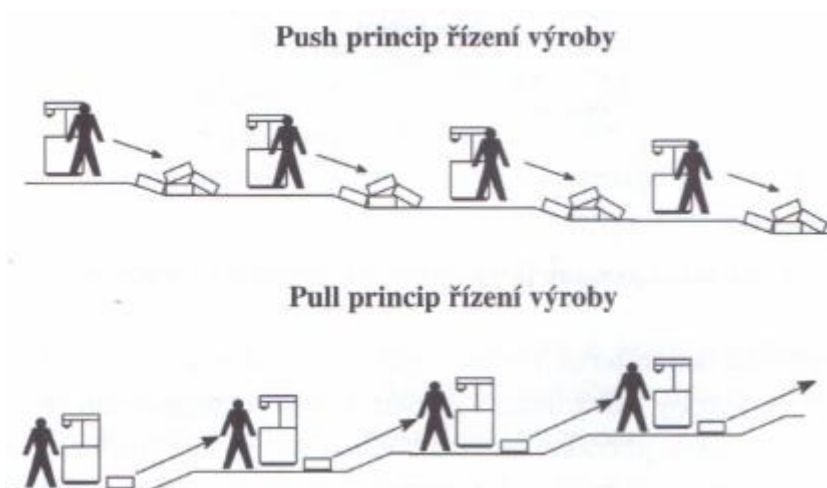
Metoda byla vytvořena pro zlepšení řízení a plánování výroby. Uplatnění našla již počátkem a v průběhu sedmdesátých let v Japonsku, USA a v západní Evropě. Jedná se o logický řetězec – zákazník – výrobce – dodavatel. Základem metody bylo vyrábět pouze tolik, kolik je potřeba, v potřebné kvalitě, za nezbytně potřebného času, kdy je představován princip tahu (PULL), jak je patrné na obr. 2. Metoda MRP II (plánování výrobních zdrojů) je ve vztahu k JIT označována jako tzv. systém tlaku (PUSH), kdy je materiál „tlačen“ do výroby, aby byly využity všechny zdroje. JIT je metodou, která řídí plynulost toku materiálu tak, aby se dostal „právě včas“ k zákazníkovi. Plynulostí jsou tedy redukovány časy průběhu výroby a případné prostoje, jež by mohly případně vzniknout. JIT musí vycházet jak z výrobní, tak i z celkové strategie firmy, s nimiž musí být v souladu. Hlavními přínosy mohou být:

- menší skladové zásoby a nedokončená výroba,
- zvýšená kvalita,

- vyšší využití výrobních zdrojů a produktivita,
- snížení režijních nákladů a redukce skladovacích prostor.

Spolu s pozitivními přínosy se objevují i negativní aspekty popisované metody, které mohou vyplynout z požadavků na výrobu s minimálními zásobami a její plynulost. Může například dojít k situaci, kdy se zhorší podmínky pro zákazníky a firma je nucena omezit subdodavatele, nebo se naopak firma s mnoha dodavateli může stát na dodavatelích zcela závislá. Další nevýhodou je náročnost zavedení metody JIT, která vyžaduje značné náklady, ale přínosy se mohou dostavit až po nějakém čase. Metoda JIT má vysoké nároky také na dopravu, která může mít navíc díky využití flexibility dodání zásob negativní vliv na přírodu. [5, 1]

Obr. 2 Řízení výroby na principech tlaku (push) a tahu (pull)



Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

4.1.3 MUDA

Metoda MUDA je postavena na principu průběžného odstraňování plýtvání a ztrát, které nepřinášejí žádnou další přidanou hodnotu pro konečný výrobek nebo službu, ale pouze ji zatěžují zbytečnými náklady, jež se týkají:

- Zmetkovitosti, která může být považována za jeden z největších zdrojů plýtvání, a vytváří tak více zbytečných nákladů.

- Zbytečná výroba více produktů na sklad, než je požadováno, a s tím i související vázání finančních prostředků, které nepřináší žádnou přidanou hodnotu.
- Neefektivní využití času pracovníků a strojního zařízení.
- Komplikovaná a bezvýsledná manipulace bez dalšího užitku, což vede ke vzniku vedlejších nákladů na dopravu.
- Operace, které zvyšují náklady, ale nepřidávají hodnotu, tím pádem jsou zbytečné (např. opakované přepočítávání počtu kusů ve výrobní dávce).
- Pořízení více zásob, než je aktuálně potřeba dle požadavků, a tím i vázání finančních prostředků, které nepřináší další peníze.
- Skladování polotovarů, které nejsou momentálně potřeba, a tím se zpomaluje výroba a narůstá tak manipulace.
- Nedodržení pořádku na pracovišti, a snižování tak produktivity práce. ^[3]
- Zbytečné pohyby, jež způsobují ztrátu času, a pokud jsou i namáhavé, tak i ztrátu úsilí. To může vést k úrazu nebo zmetkovitosti. ^[10]

Metodu lze aplikovat při tvorbě opatření u využití maximálního omezení, které nastává v TOC. Aplikuje se v metodě 5 kroků.

S metodou MUDA se často vyskytuje metoda MURI, která se zaměřuje na přetěžování pracovníků a strojů, a pak dále MURA, jež se soustředí na nevhodné využití strojů. Z toho pak vzniká účinný nástroj 3Mu. ^[3, 4] Tento koncept je především využíván v automobilce Toyota. ^[6i]

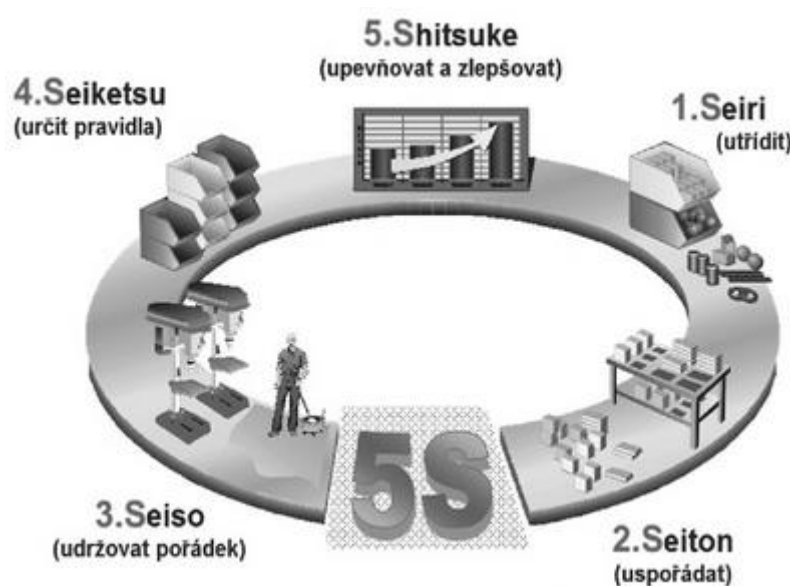
4.1.4 5S

Metoda 5S se dá označit jako tzv. štíhlé pracoviště, „Lean Layout“, které vychází z japonského pojetí pro čisté a uspořádané pracoviště. Vede ke zlepšení procesů a větší výkonnosti na pracovišti, k čemuž přispívají především samotní zaměstnanci svým přístupem. Tento proces zlepšení vede ke snížení nákladů a vytváří bezpečné pracoviště. Cílem metody je eliminovat ztráty a chyby, vznikající v průběhu pracovního procesu, a docílit tak minimálního potřebného času a pohybu. Jde především o použití nesprávného nástroje, hledání vhodného materiálu, předávání nástrojů nebo neuspořádanost pracovních podkladů. Názvy jednotlivých kroků, vycházející z japonštiny, spojuje počáteční písmeno S.

V dalších jazycích se jedná např. o: 5S v anglickém jazyce, 5A v německém jazyce a 5U v českém jazyce, jak je tomu uvedeno na obr 3.

- Seiri (Sort) – odstranění nepotřebného materiálu a předmětů z pracoviště.
- Seiton (Set in Order) – Pořádek a uspořádanost na pracovišti.
- Seiso (Shine) – Čistota a uklizené pracoviště.
- Seiketsu (Standardize) – Přehlednost a funkčnost dle standardu.
- Shitsuke (Sustain) – Systematické udržování náležitých návyků. [3, 10, 7i]

Obr. 3 Japonsko-česká verze 5S



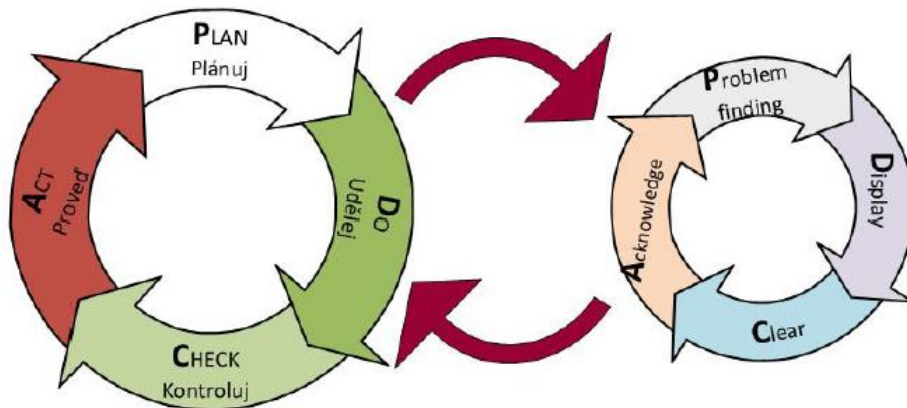
Zdroj: BAUER, M., a kol, 2012.

4.1.5 Kaizen

Výraz Kaizen pochází ze dvou slov a to Kai (změna) a Zen (dobrý, lepší). Z toho vychází proces změny k lepšímu, který pracuje na bázi tzv. Demingova modelu PDCA (obr. 4). Jedná se o stále se opakující cyklus složený ze čtyř částí: Plan – Plánuj, Do – Dělej, Check – Zkontroluj, Act – Jednej. K tomuto okruhu se vztahuje ještě podokruh, kterým se zabývá segment Do – Dělej, a to sice Problem finding – Hledání problému, Displej – Zobrazení problému, Clear – Vyřeš/zruš problém, Acknowledge – Potvrď/odsouhlas vyřešení. V zásadě se jedná o změnu přístupu k pracovníkům a dělbě práce, kdy se na počátku začaly tvořit montážní týmy a jednotliví pracovníci týmu byli nově schopni přebírat činnosti a navzájem se zastoupit. Jedná se tedy o zásah vycházející z aktivit lidí, které jsou

založeny na zásadách vysoké pracovní morálky, týmového ducha, rozvíjení svých dovedností a osvojování nových, osobní disciplína a návrhy na zlepšení. [3, 10, 11]

Obr. 4 Schéma znázornění Demingova modelu PDC



Zdroj: KAVKA M., MIMRA M. Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

4.1.6 Six Sigma – Lean Six Sigma – Design for Six Sigma

Filozofii Six Sigma lze chápat jako (1) souhrnný koncept, který je založen na neustálém zlepšování výrobních procesů a výrobků, nebo jako (2) přístup, který zvyšuje kvalitu výroby a výrobků nebo (3) požadovanou míru kvality výroby. [1]

Pro dosažení požadované úrovně kvality je třeba klást důraz na vzdělávání a učení lidí jako podporu ke zlepšení pracovních procesů. Přístup Six Sigmy je založen na principu zdokonalování za pomoci aktivity lidí, v rámci kterého je využíváno dokonalejšího modelu PDCA, jež je založen na principu fungování cyklu DMAIC (obr. 5) a je rozvržen v těchto krocích:

- Define – Evidence v informačním systému o kvalitě výrobků, z níž lze zjistit zdroje příčin.
- Measure – shromažďování měřitelných ukazatelů, vstupů a vad s jejich vyhodnocením a popsáním konkrétního problému.
- Analyze – pomocí statistických a analytických nástrojů (např. Paretova analýza, Ishikawův diagram, korelační diagram), určování hlavních příčin problémů a jejich vad. Na základě tohoto seskupení problémů a vad by měly být nalezeny příčiny a možná řešení. Je nezbytné proškolení pracovníků, kteří

se zabývají realizací Six Sigmy na různé certifikace, a to ve třech stupních na *Yellow Belt* – základní proškolení.

Green Belt – dovednost použití nástrojů na sběr dat a analýza procesů.

Black Belt – jde o mezinárodní certifikát s vyšším stupněm proškolení než u předchozího certifikátu.

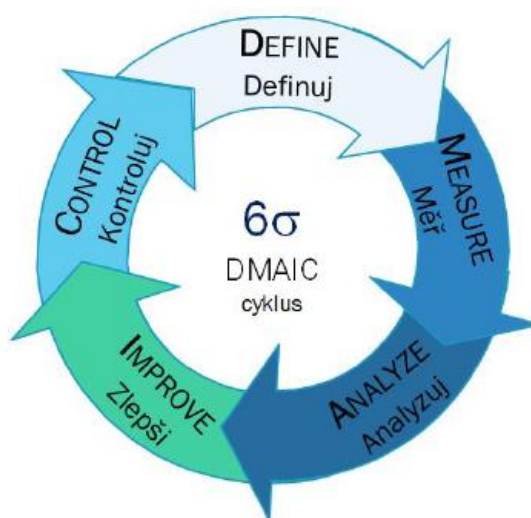
- Improve – nalézt a implementovat řešení, které odstraní problém.
- Control – zavést zlepšující opatření do standardu, s trvalým udržením tohoto stavu. ^[3]

Six Sigma vychází z kritéria měření podle DPMO (Defects Per Million Opportunities), jak uvádí Keřkovský a Valsa (2012):

„Primárním cílem metody Six Sigma je dosažení kvality výroby 99,9997 %, tedy maximálně 34 vadných výrobků na deset miliónů vyrobených kusů“ ^[1]

Z toho je zřejmé, že k dosažení těchto výsledků je třeba využití všech složek firmy a maximálního duševního potenciálu u všech pracovníků s cílem zvýšení produktivity výroby, redukce rozpracované výroby, předcházení zvýšení nákladů vznikem neshod, reklamací a ztrát, avšak je potřeba efektivně využívat dostupné zdroje firmy a monitorovat procesy, které je třeba nadále zlepšovat, a maximalizovat tak zisk firmy. ^[1]

Obr. 5 Cyklus DMAIC



Zdroj: KAVKA M., MIMRA M. Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

Lean Six Sigma

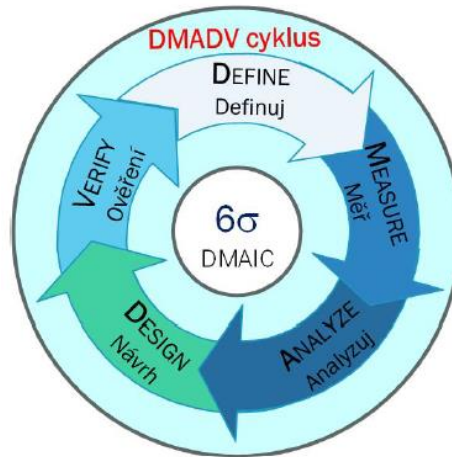
Jedná se o metodologii Six Sigma, která spolu se štíhlou výrobou dává dohromady tzv. Lean Six Sigma. Jestliže je Lean zaměřena na princip zlepšování na bázi cyklu PDCA, tak Six Sigma je soustředěna na zlepšování aktivit a odstraňování variability v procesech cyklu DMAIC. Jde tedy o synergii procesů, jež je zaměřena na procesy zlepšování, jak je tomu v cyklech PDCA a DMAIC. Výsledkem je tak vyšší výkonnost procesů díky využití jejich jednotlivých výhod komplexního přístupu. Využitím Lean a Six Sigma dochází komplexně k procesnímu zlepšení, které může být završeno aplikací Design for Six Sigma. ^[3, 8]

Design for Six Sigma

V rámci této metody je snahou výrobek navrhnout tak, aby při jeho použití a výrobě nedocházelo k neshodám a vadám, a tak nevznikaly další náklady. Tím lze předcházet nutnosti do výrobku dodatečně investovat, jako by tomu bylo v případě investic vzniklých nedostatečným vývojem či nákladů na reklamace. Použitou metodikou je DMADV (obr. 6), sloužící k zavedení zcela nového návrhu do již existujícího procesu nebo služby. Počáteční písmena jsou tvořena zkratkou: Define (definovat), Measure (měřit), Analyse (analyzovat), Design (návrh), Verify (ověření). Jedná se o rozšíření metodiky DMAIC.

- Design – dochází k vyhodnocení a návrhu optimálního konceptu konečného procesu nebo produktu, který je odpovídající pro požadavky zákazníků.
- Verify – jedná se o ověření správného postupu, který byl navržen. Nejdříve se ověřuje první vyrobená série, která se vyhodnotí a popřípadě upraví. Poté se zapraví do běžného provozu spolu s nově zpracovanou dokumentací. ^[3]

Obr. 6 Cyklus DMADV

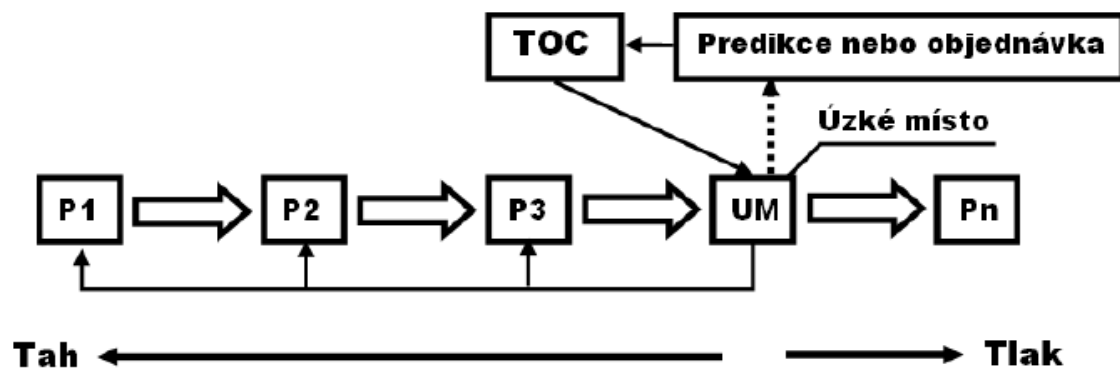


Zdroj: KAVKA M., MIMRA M. Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

4.2 Teorie omezení (TOC)

Metoda TOC (Theory of Constraints) je založená na hledání a odstranění úzkého místa. Pojetí této metody je, že jak silný je nejslabší článek v daném řetězu, tak silný je řetěz. V praxi to znamená, že průchodnost úzkým místem určuje celkovou průchodnost podniku a omezení je to, co brání dosažení cíle, kterým jsou podle teorie omezení peníze. Konstatování TOC spočívá v tom, že vždy existuje v systému jako celku nějaké omezení (obr. 7), které brání dalšímu růstu, a snahou je toto úzké místo najít a za pomoci metod, které TOC nabízí, ho odstranit. Tím se zvýší jeho průchodnost spolu s celkovou průchodností podniku. Jedná se o stále se opakující proces, který nikdy nekončí.

Obr. 7 Princip systému TOC (Pracoviště P1 až Pn)



Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

Hlavními metodami TOC jsou principy zlepšení, jako Sokratova metoda, Princip pěti kroků (Five Focusing Steps), metoda DBR (Drum Buffer Rope) a Princip příčiny a následků, do kterého patří strom současné a budoucí reality, strom předpokladů a strom přechodu. [2]

4.2.1 Vznik a představení TOC

Metoda TOC má kořeny v minulém století, kdy ji poprvé představil izraelský fyzik Eliyahu Moshe Goldratt, který se tak dostal do podvědomí v oblasti organizace a řízení výroby. Tato teorie byla vyvinuta pro účely managementu. Jedná se především o zlepšení výkonnosti procesů uvnitř podniku jako celku, které zahrnuje změnu myšlení a lepšího poznání vnitřních procesů pro vytvoření lepší konkurenceschopnosti v globálním měřítku. Nejprve byl Dr. Goldratt u zrodu softwarového systému OPT (Optimized Production Technology), vyvinutého v 70. letech minulého století. Byl prvním softwarem, který plánoval kapacitu ve výrobě neboli průchodnost materiálu výrobou. Jednalo se tedy o novou výrobní filosofii a zlepšení organizace výroby s přesnějším plánováním. Myšlenka koncepce OPT stojí na průchodnosti materiálu výrobním systémem, kdy celkovou výkonnost určují úzká pracoviště, tzv. „úzká hrdla“ neboli „bottlenecks“, která je třeba odstranit, a zvýšit tak průchodnost. [1, 2i]

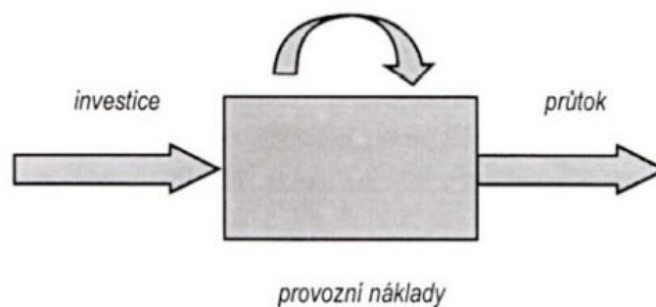
Poté v návaznosti na rozšíření koncepce OPT byla metoda TOC poprvé představena v psané formě v roce 1984, kdy se nejednalo o žádný učební text, ale o knihu psanou ve formě románu s názvem „Cíl“ („The Goal“). Kniha se stala velmi úspěšným bestsellerem a příručkou mnoha manažerů. V knize je vyprávěn příběh z prostředí výrobního závodu, ve kterém se výrobní podnik nachází v nesnázích a po aplikaci teorie omezení se podnik stane zase konkurenceschopným, a ukáže tak základní principy použití metody. Dosud byla OPT spojována s výrobou, kdy se při její aplikaci začaly vyskytovat další problémy v jiných odvětvích. To Goldratta přimělo k myšlence rozšířit metodu do jiných odvětví, než je pouze výroba. V návaznosti na tuto knihu byla v roce 1994 publikována kniha „Cíl II“ („It's not Luck“), ve které je teorie omezení zaměřena na oblasti marketingu, prodeje, řízení zásob a řešení konfliktů. Při řešení problémů je využita metoda logického myšlení „Thinking Processes“ a je zde ukázka použití tzv. „Mafia Offer“, neboli nabídky, která se neodmítá a která je zaměřená na oblast prodeje, v níž je nabídka přizpůsobena tak, aby se vyplatila a díky své výhodnosti pro kupujícího nebyla odmítnuta. V další knize nazvané „Kritický řetězec“ neboli „Critical Chain“ se TOC zabývá projektovým řízením. [9, 1i, 4i]

4.2.2 Metriky měření podnikového cíle dle TOC

Základními finančními metrikami (obr. 8), kterými se TOC zabývá a podle kterých se hodnotí výkonnost podniku a jeho přiblížení se ke stanovenému cíli, jsou:

- Průtok – Throughput (T): jedná se o peníze, které se dostávají do podniku formou prodaného zboží či služby, tyto peníze jsou pak poníženy o celkové variabilní náklady.
- Investice do zásob – Inventory (I): všechny peníze investované do zboží, které je zamýšleno prodat.
- Provozní náklady – Operating Expense (OE): peníze vynaložené na přeměnu zásob ve finální výrobky nebo služby. ^[7]

Obr. 8 Základní ukazatele podniku dle TOC



Zdroj: BASL, J. a kol., 2003

4.2.3 Průtok – Throughput (T)

Z pohledu TOC může pojem průtok (rPU) nabývat dvou významů. V prvním případě se jedná o peníze, které se nacházejí v podniku ve formě prodaného zboží nebo služby a jsou poníženy o celkové variabilní náklady. Jedná se také o část, kde cena výrobku nebo služby ponížená o variabilní náklady, přispívá na pokrytí provozních nákladů (OE) spojených s realizací výrobků nebo služby, tzv. fixních nákladů (vztah 1 a 2). Z toho vyplývá, že čím vyšší je cena prodaného výrobku nebo služby a čím nižší jsou variabilní náklady, tím je situace pro podnik lepší. Druhým významem je zaměření v úzkém místě na rychlost generování peněz, tj. jaká je míra přírůstku peněz za určitý čas. ^[2, 3]

$$rPU = \sum_{x=1}^v rPU_x \Rightarrow \max. \quad (1)$$

rPU – celkový příspěvek na úhradu [Kč/rok nebo období]

rPU_x – příspěvek na úhradu x-tého výrobku nebo služby [Kč/rok *nebo* období] ^[3]

$$rPU_x = rV_x - rNv_x \quad (2)$$

rV_x – roční výnosy x-tého výrobku nebo služby [Kč/rok *nebo* období]

rNv_x – roční náklady variabilního x-tého výrobku nebo služby [Kč/rok *nebo* období] ^[3]

4.2.4 Investice – Inventory (I)

Jedná se o nákup všeho potřebného pro výrobu výrobku nebo poskytnutí služby za účelem prodeje, tzv. investice do zásob. Jde v podstatě o zásoby, které jsou vázány v podniku a které lze rozlišit na plánované a neplánované. Pokud není odbyt větší, než bylo původně plánováno, zásoby zůstanou a hromadí se, vznikne tzv. neplánovaná investice. Zásoby by měly spíš klesat, a tím lze tento stav označit za nežádoucí, protože dle TOC je ideální, pokud se zvyšuje průtok a zásoby s provozními náklady se snižují. Lze se tedy při investičním rozhodování pozastavit nad dvěma důležitými věcmi, a to ziskem před zdaněním (Net Profit – NP) a návratností investice (Return on Investment – ROI). Tyto vztahy (3 a 4) lze vyjádřit jako: ^[3]

$$NP = T - OE \quad (3)$$

$$ROI = \frac{T - OE}{I} \quad (4)$$

T – Throughput – průtok [Kč/rok *nebo* období]

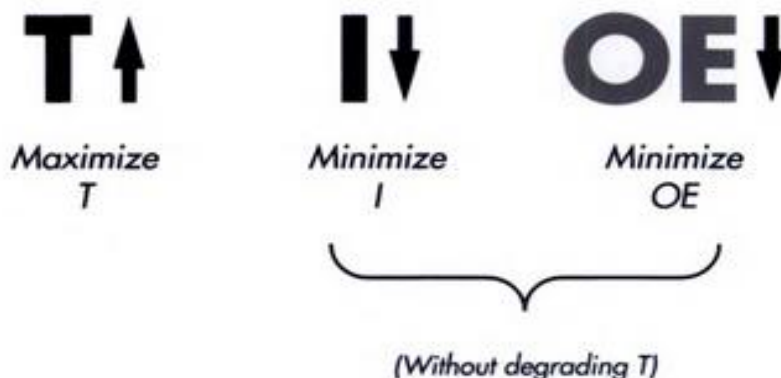
OE – Operating Expense – provozní náklady [Kč/rok *nebo* období]

I – Inventory – Investice [Kč/rok *nebo* období] ^[3]

4.2.5 Provozní náklady – Operating Expense (OE)

Provozní náklady jsou takové náklady, které jsou vynaložené na přeměnu zásob až k finálním produktům, a vytvářejí tak průtok. Do provozních nákladů lze zahrnout např. mzdy, energie, náklady spojené s pronájmem budov a strojů, jedná se o tzv. fixní náklady. ^[2, 3]

Obr. 9 Důležitost metrik při dosahování cíle dle TOC



Zdroj: DETTMER, H. WILLIAM, 1997

„Rozhodující ve výrobě je optimalizace průtoku, nikoliv kapacity (nevyužitá kapacita nemusí být ztrátou systému), tj. je třeba neustále vyrovnávat průtok, a ne kapacity”

KAVKA, M., MIMRA, M., 2019

4.2.6 Podniková omezení

Jak již bylo řečeno, výkonnost podniku dle TOC je měřena podle finančních metrik, které se skládají ze tří hlavních ukazatelů. Z výše uvedeného vyplývá, že snahou podniku pro dosažení cíle by měla být maximalizace průtoku, avšak minimalizace investic a provozních nákladů, jak je možné vidět na obr. 9.

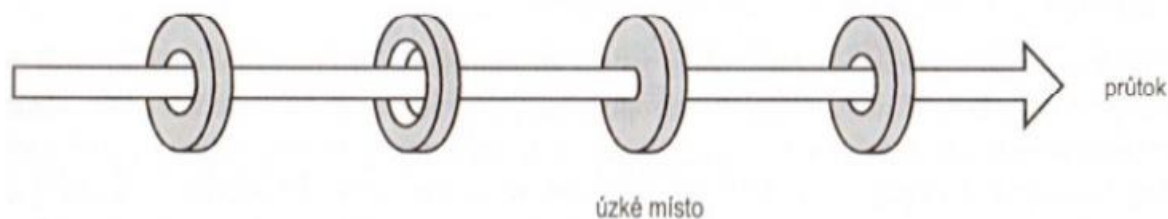
Jelikož cílem podniku dle TOC je vydělávání peněz, je zapotřebí se zaměřit na průtok a jeho omezení neboli to, co brání průtok maximalizovat.

Podnik jako celek je složen z několika procesů, na něž je dle teorie nutné nahlížet jako na řetězec, který je složen z dílčích procesů a je tak silný, jak nejslabší je jeho článek (obr. 11). To znamená, že pokud je některý z dílčích procesů výkonnější než ostatní, nemá to rozhodující vliv na systém jako celek, ale výkonnost je určována právě tím nejslabším článkem, přičemž se tento článek nazývá úzkým místem (neboli omezením) a určuje velikost průtoku (obr. 10). [2, 3]

„Ve skutečnosti nemáte na výběr – buď řídíte úzká místa vy, nebo ona řídí vás. Úzká místa určují výstup systému, bez ohledu na to, zda jsou identifikovaná a řízená, nebo nikoliv”

Noreen, Smith, Mackey, BASL, J. a kol., 2003

Obr. 10 Úzké místo určující průtok výrobou



Zdroj: BASL, J. a kol., 2003

„Hodina ztracená v úzkém místě je hodina nenahraditelně ztracená v celém systému”

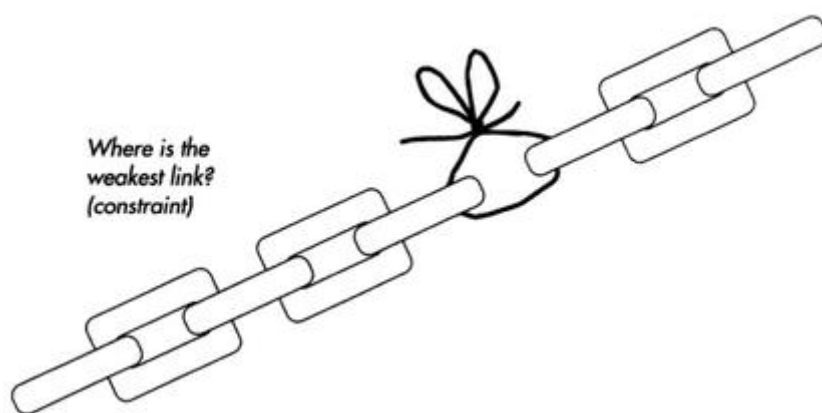
KAVKA, M., MIMRA, M., 2019

„Hodina získaná mimo úzké místo nezvyšuje průtok systémem, a nemá tudíž smysl“

KAVKA, M., MIMRA, M., 2019

Pokud bychom tedy působili na řetěz stále větší silou, nakonec by se přetrhl v místě nejslabšího článku, který určuje celkovou pevnost řetězce. Jak se uvádí v knize „Cíl“ („The Goal“), pojem úzkého místa lze nahradit výrazem „úzké hrdlo“ neboli „Bottleneck“, které si lze představit jako hrdlo od láhve, a tedy určuje jeho průtok. Z toho vyplývá, že jakékoliv posílení v jiném než úzkém místě nepomůže zachránit systém jako celek, ale řetěz se vždy přetrhne v jeho nejslabším článku. ^[7]

Obr. 11 Pojetí systému jako řetězu dle TOC



Zdroj: DETTMER, H. WILLIAM, 1997

Samotné omezení lze rozdělit podle dvou základních kritérií, a to omezení, kdy výrobní faktor není k dispozici, tj. fyzické omezení. Další omezení je procedurální, to nastává, pokud podnik má danou kapacitu, ale brání mu nedostatečné znalosti nebo nechce dělat danou činnost. Dále dle typologie lze omezení rozdělit na:

Podniková omezení lze rozdělit na fyzická a nefyzická.

V rámci fyzických neboli hmotných omezení jsou požadavky na výrobu větší nežli výrobní kapacita (strojní zařízení, nedostatečný počet pracovníků).

Nefyzická neboli nehmotná omezení, která mohou způsobovat pracovníci, a to nedostatečnou znalostí nebo odborností při řešení problémů, popř. vztahy na pracovišti. Dále manažerská omezení, kdy jsou špatně nastavené pracovní procesy, hospodaření, nedostatečná motivace zaměstnanců.

Tržní omezení, která jsou v marketingu spojená s prodejem a distribucí. Nachází se zde větší kapacita pro výrobu, nežli je samotný odbyt. To může být zapříčiněno cenovou konkurencí nebo obtížnějším získáváním nových zákazníků.

Dodavatelská omezení mohou být zapříčiněna nespolehlivostí dodavatele, jako jsou opožděné nebo neúplné dodávky, nedostatečná kvalita, nedostatky v oblasti marketingového nákupu a v organizaci při zajištění dodávek. Dále se jedná také o interní omezení v podniku způsobené nedostatkem materiálu. ^[2, 3]

Omezení způsobená **chováním lidí** lze rozdělit do pěti vrstev odporu. Při jejich odstranění lze využít metodu TOC – ThP (Thinking Processes). Tato omezení mohou být zapříčiněna pracovníky, kteří rozhodují a řídí procesy uvnitř podniku, pracovníky prodeje mající vliv na prodej nabízených výrobků a služeb, samotnými pracovníky ve výrobě poskytujícími odlišnou obtížnost své práce, dodavateli dodávajícími potřebný materiál k výrobě, tak i zákazníky, kteří svým chováním a měnícími se požadavky ovlivňují trh.

První vrstvu odporu lze nazvat „**nedohoda o problému**“, tzn., že manažeři nemusí vždy pochopit podstatu změn stejně jako dodavatel závažnost smluvených dodávek. U zákazníků se lze setkat s častou změnou požadavků na poslední chvíli a pracovníkům z výroby může chybět dostatečné zacvičení. Tuto vrstvu by šlo odstranit větší přípravou lidí a vytyčením společných cílů.

Druhou vrstvu odporu lze nazvat „**nesouhlas se způsobem řešení**“, kdy ve způsobu navrhované změny může docházet k výhradám a nedůvěře, že problém bude odstraněn a přinese změny k lepšímu. Vrstvu lze odstranit větší přípravou pracovníků, vysvětlit jim

podstatu aplikovaných přístupů, poučit o jejich správnosti a v rámci řešení je vést k většímu zaměření na detail.

Třetí vrstvu odporu lze nazvat „*námítky k účinnosti způsobu řešení*“, která spočívá v nesouhlasu zúčastněných lidí s tím, že navrhované řešení situace by mohlo být přínosem vedoucím ke zlepšení, a nikoliv ke zhoršení. K odstranění této vrstvy je potřeba detailní rozebrání daného řešení a hledání důvodů vedoucích k opodstatnění jeho správnosti. Lze aplikovat FRT s námitkami všech zúčastněných stran.

Čtvrtou vrstvu lze nazvat „*řešení s sebou přinese i nežádoucí následky*“. Zde dochází k souhlasu s návrhem řešení, avšak dochází i k výhradám a námitkám. Je prostor pro jejich odstranění a aplikaci nástroje CRT – EC – FRT.

Pátou vrstvu odporu lze nazvat „*Poukazování na překážky, které mohou realizaci řešení zmařit nebo poškodit*“. U tohoto omezení se vyskytuje souhlas navrhovaných změn a pracovníci se aktivně zapojují, ale současně se rozšiřují pochybnosti ohledně spolupráce s ostatními a vzniku potenciálních překážek. Odstranění tohoto omezení lze provést pomocí všech nástrojů TOC-ThP, kterými jsou CRT – EC – FRT – PRT – TT. ^[3]

4.2.7 Řízení procesu změn a základní konflikt

K řízení procesu změn dochází za účelem zlepšení podnikových procesů, a tedy dosahování stanovených cílů. Změny bývají vyvolány především tržním prostředím. Mohou nastat v rámci provozu, jako je změna technologií, dílčích procesů nebo změny v průběhu řízení projektu. Změny mohou být buď provozní, které se objevují v průběhu výroby a jsou vyvolány situací na trhu, nebo rozvojové, s nimiž se lze setkat při implementaci inovačních strategií ve strategickém řízení. Přístup změny může probíhat buď radikálně a rychle, především u technické inovace, nebo postupně malými krůčky, které přispívají ke zlepšení systému jako celku, nebo kombinací těchto přístupů. ^[3]

„Změna není nutná, přežití není povinné“

E. Deming, BAUER, M., a kol, 2012

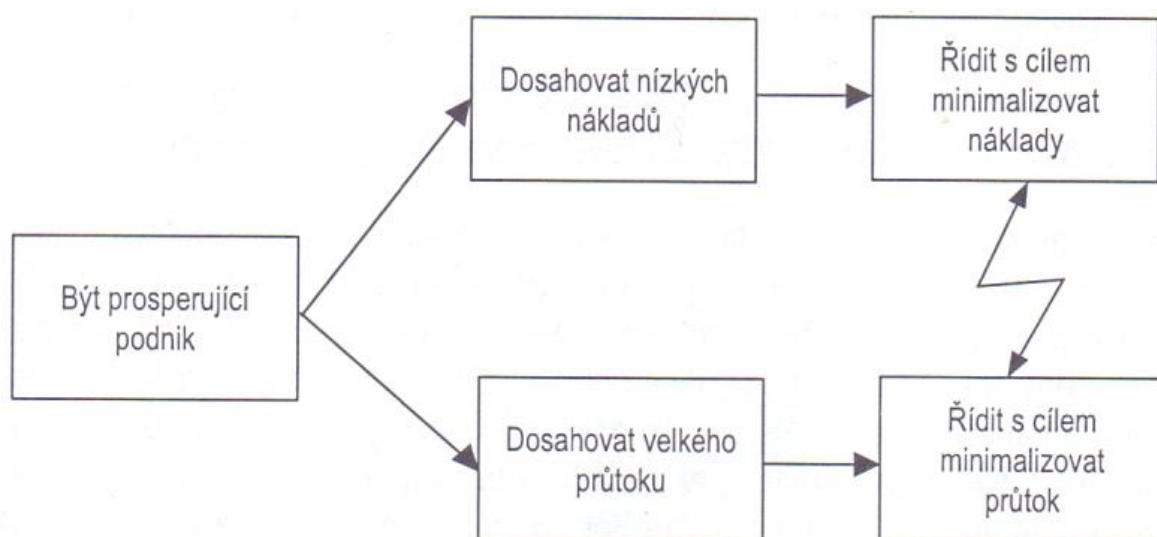
Zavádění nových technologií, inovací výrobků a služeb vyvolává v podniku určité změny a s tím přicházejí i nové přístupy k jeho řízení. Mezi nejčastější změny patří zavádění informačních a komunikačních technologií a zavádění podnikových systémů označovaných jako IS/ICT. Tyto technologie však nemusí vždy vést k uspokojivým výsledkům.

Jako příklad lze uvést integrovaný podnikový informační systém ERP (Enterprise Resource Planning) v rámci které se lze setkat s rozporuplnými názory. Stav zásob se nezmenšily, průběžná doba výroby se výrazně nezkrátila nebo implementace systému neposílila pozici na trhu. Proti těmto názorům stojí i názory pozitivní, které hodnotí implementaci jako nezbytnou k udržení kroku s konkurencí, zmenšení výrobních komplikací nebo lze investici považovat jako dlouhodobou, vedoucí ke změně v podnikové kultuře. Zde byl uveden pouze příklad zavedení systému ERP, který může posunout podnik blíže ke zlepšení a k pokročilému přístupu. ^[2]

Z pohledu TOC základní konflikt nastává při procesu vydělávání peněz, kterého by měl dosahovat každý prosperující podnik. Podnik, který chce být prosperující a úspěšný, musí snižovat náklady a nevynakládat investice. Na straně druhé, aby obstál v konkurenci a dosahoval velkého průtoku, měl by investovat do vývoje a inovací. To ale vede ke zvyšování výdajů, a tímto se tak podnik při řízení dostává do základního konfliktu, který popisuje obr. 12. ^[2, 3]

Mimo základní konflikt mohou při řízení v podniku nastat i jiné konflikty, jež se odlišují podle svého zaměření a odvětví, a to např. v dodavatelských vztazích, marketingu, prodeji a distribuci. ^[3]

Obr. 12 Základní konflikt při řízení podniku



Zdroj: BASL, J. a kol., 2003

Ze schématu je patrné, že pokud chce být podnik prosperující, měl by dosahovat nízkých nákladů, ale zároveň i velkého průtoku. To znamená, že k řízení podniku dochází při nízkých nákladech, ale zároveň, když je průtok velký, přináší větší finanční toky do podniku a řízení je nastaveno na maximální průtok. Tyto dva odlišné vztahy se stávají základním konfliktem. ^[2]

Snahou podniku by mělo být řešení nejen základního konfliktu, ale postupné řešení všech konfliktů, které se objevují v jednotlivých procesech firmy, a to k dosahování trvalého zlepšení. Pokud se tyto konflikty neřeší, dochází tak ke vzniku nežádoucích efektů. Ty mohou být například: Cash Flow, opožděné termíny dodávek, malá návratnost investice a tím i ziskovost, nedodržení požadované kvality, problém v distribuci a prodeji, plýtvání zdroji, stěhování úzkých míst ve výrobě. ^[3]

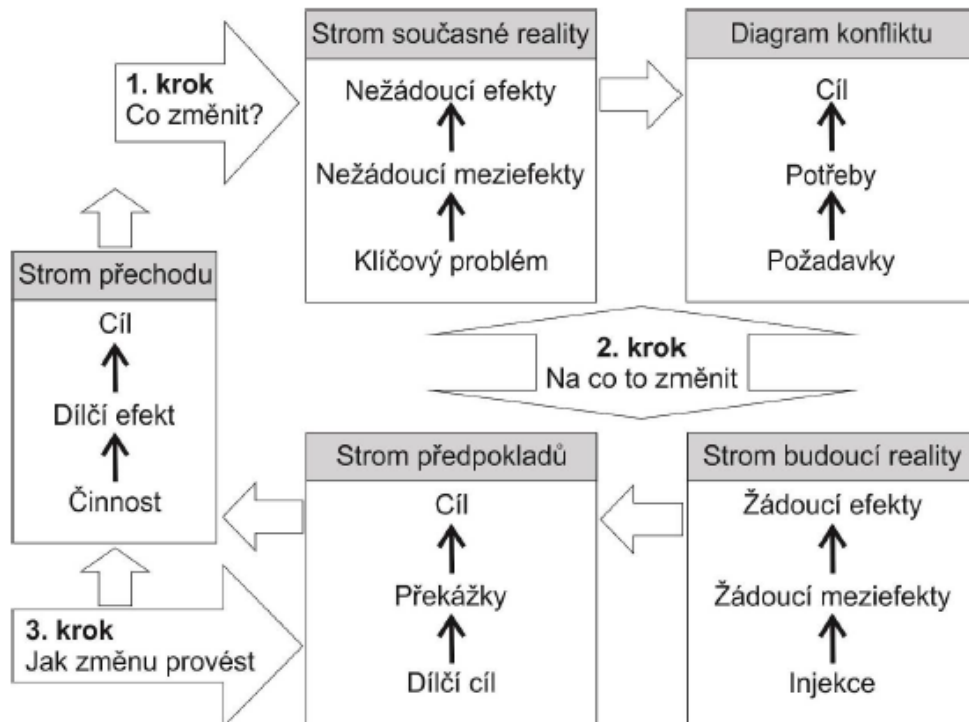
4.2.8 Proces změny

Jak již bylo zmíněno, aplikací TOC se přispívá ke zlepšení podnikových procesů. Aby ke zlepšení mohlo dojít, je potřeba provést určité změny, na které se lze ptát třemi základními otázkami (obr. 13) a které by měly mít v podvědomí všichni manažeři.

Základními otázkami jsou:

- Co změnit – (Kde je omezení?) najít a identifikovat místa, která způsobují omezení v systému.
- Na co to změnit – (Co bychom měli dělat s tímto omezením?) Mít představu, jak by měl vypadat potřebný stav.
- Jak změnu provést – (Jak změnu realizujeme?) Hledání způsobů, jak se dostat do stavu, který si představujeme, aby nastal. ^[3, 7]

Obr. 13 Schéma procesu změny



Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

4.2.9 Metody TOC pro realizaci změny

V předešlých částech podkapitoly byla představena metoda TOC jako nástroj při řešení změn vedoucích ke zlepšení. Dále budou představeny jednotlivé metody, které využívají techniky a principy, na jejichž základě lze dosáhnout pozitivních změn.

Jedná se o metody:

- Sokratova metoda dotazování
- Princip pěti kroků (Five Focusing Steps)
- Techniky postavené na základě logických vazeb, tzv. Thinking Processes ^[2]

Mimo tyto základní metody lze aplikovat TOC v oblasti výroby, a to zejména ve výrobních procesech a jejich řízení, ke kterým je vhodná metoda:

- Drum – Buffer – Rope (DBR) ^[3]

4.2.10 Sokratova metoda

Metoda vychází z učení řeckého filosofa Sokrata, který ji užíval při výuce svých žáků. Základním principem Sokratovy metody je kladení otázek s cílem dovést zúčastněné jedince k úvahám o řešení konkrétního problému. Tento nástroj je vhodný k prosazování vlastních nápadů, a to kladením otázek takovým způsobem, že dotazování nalézají svoji vlastní odpověď, a tím i řešení, s nímž se ztotožňují. [2, 3]

4.2.11 Princip pěti kroků

Hlavním principem teorie omezení je Princip pěti kroků (Five Focusing Steps). Jedná se o navazující kroky, v rámci kterých dochází k identifikaci omezení s následným zlepšením. Tyto principy jsou zahrnuty ve všech jednotlivých přístupech TOC.

1. Přezkoumání procesu se zaměřením na potenciální omezení systému a jejich identifikaci – může být buď interní, nebo externí a dále může být buď hmotné, nebo nehmotné.
2. Využití daného omezení v maximální míře – s pomocí aktuálně dostupných zdrojů, je žádoucí maximálně využít kapacitu úzkého místa. (např. MUDA ke snížení ztrát, omezení prací, které nezvyšují průtok).
3. Podřízení všeho v systému identifikovanému omezení – podnikovému omezení se přizpůsobují dílčí činnosti a procesy tak, aby nedošlo k narušení daného využití.
4. Odstranění omezení – jestliže je omezení odstraněno, dá se předpokládat, že systém je využit na maximum. Jeho vylepšení lze poté dosáhnout už jen poskytnutím více času, avšak s tím vzrostou i náklady. Příkladem mohou být investice do rozšíření zařízení, více lidských zdrojů, přesčas, nová strategie marketingu.
5. Pokud se systémové omezení odstraní, jde se zpět na krok jedna. Znamená to, že bylo odstraněno identifikované omezení a zvýšila se tím kapacita, čímž vzniklo nové omezení, které je potřeba vyhledat, identifikovat a odstranit. Tímto postupem se princip pěti kroků stává trvale zlepšujícím procesem. [2, 3, 5i]

4.2.12 Thinking Processes

Jedná se o techniky, které se opírají o logické vazby a řeší nežádoucí efekty, ke kterým dochází, tzv. Undesirable effects (UDE's), kdy každá příčina má nějaký následek. Jak již bylo zmíněno, aplikací TOC se přispívá ke zlepšení podnikových procesů. Aby ke zlepšení mohlo dojít, je potřeba provést určité změny, na které se lze ptát třemi základními otázkami, jak je to znázorněno na obr. 13, a to:

- Co změnit?
- Na co změnit?
- Jak změnu provést?

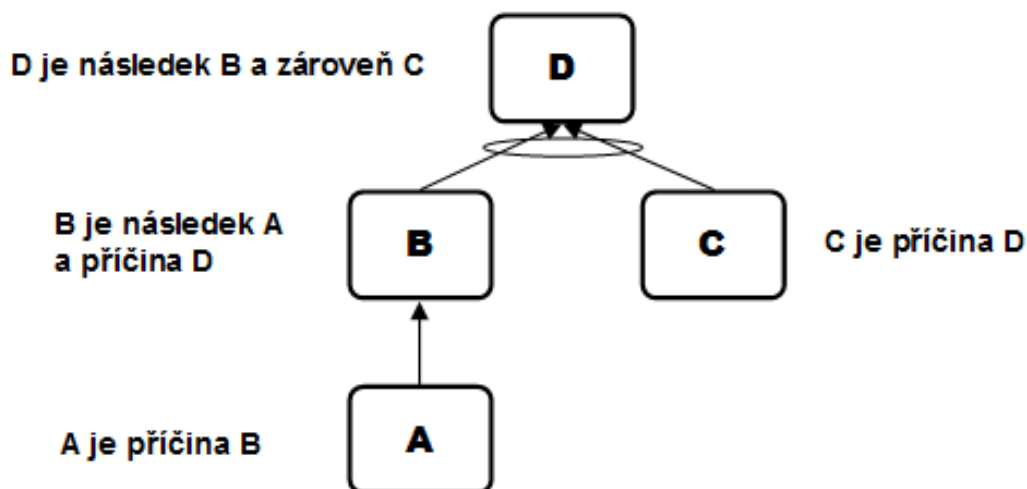
Použitím vazby „If... and If... and If... Then...” lze určit příčinu, která vychází z nějakého předchozího stavu, jak vyjadřuje obr. 14. Jednodušeji uvedeno na příkladu, že pokud by neměl dodavatel (stav B), který dodává potřebné díly, problémy s výrobou (stav A) a mohl by dodat materiál, který je pro výrobu potřebný (stav D), a zároveň zde není jiný dodavatel (stav C), jenž by nahradil dodavatele (stav B), pak by výrobek mohl vzniknout. Z toho vyplývá, že pokud by příčina (stav B nebo C) neexistovala, materiál by byl k dispozici a mohla by se uskutečnit výroba (stav D).^[3]

Šipky zobrazují vazbu „jestliže – pak” („if – then”) a kroužek poté „and”, který spojuje jednotlivé stavy.

Vazbou „In order to... We must...” lze dosáhnout něčeho, pokud...

Při sestavení diagramu lze snadněji určit jednotlivé problémy, a získat tak ucelený přehled všech příčin a jejich následků.^[3]

Obr. 14 Princip následku/příčiny/následku (effect/cause/effect)



Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

V Thinking Processes se lze setkat s pěti nástroji, které se opírají o logické vazby, u nichž je možno určit a identifikovat klíčové problémy, na jejichž základě se dají realizovat určité změny v podniku. Tyto metody jsou vizualizační technikou, zobrazenou pomocí diagramu, který spočívá v sepsání nežádoucích efektů s cílem dosáhnout zlepšení. Mezi nástroje patří:

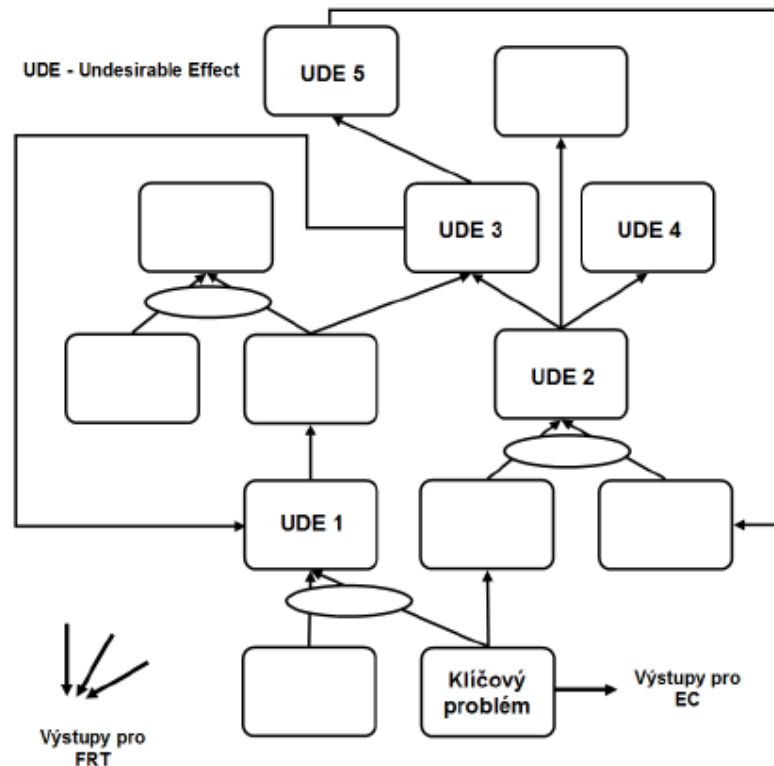
- Current Reality Tree (CRT) – Strom současné reality
- Evaporating Cloud (EC) – Mizející mrak
- Future Reality Tree (FRT) – Strom budoucí reality
- Prerequisite Tree (PRT) – Strom předpokladů
- Transition Tree (TT) – Strom přechodů^[7]

Current Reality Tree (CRT) – Strom současné reality

U stromu současné reality (CRT) se zabýváme otázkou „co změnit“, kdy nejprve je potřeba určit oblast analýzy pro zkoumání, a poté vytyčit soupis nežádoucích efektů, takzvaných UDE's – Undesirable effects. Ty se převedou do diagramu, ve kterém lze vidět všechny souvislosti mezi jednotlivými nežádoucími efekty (obr. 15). Efekty mohou být v diagramu pro větší přehlednost očíslovány, tím se zajistí i snadnější orientace a návaznost. Diagram je sestaven tak, aby na sebe jednotlivé příčiny navazovaly, a to od počátečních efektů, které jsou zobrazeny ve spodní části, až k části horní, kde jsou zobrazovány hlavní

následky. Efekty v diagramu nezobrazují skutečný problém, ale pouze ukazují jeho souvislosti, pomocí kterých se dá objevit jeho podstata. Ta je pro odstranění nežádoucích efektů nezbytná. Mezi těmito nežádoucími efekty mohou být např. větší zásoby, zpoždění dodávky produktů nebo nepřilíš dobrý vztah zaměstnanců ke svému zaměstnavateli. [2, 3]

Obr. 15 Strom současné reality (CRT)

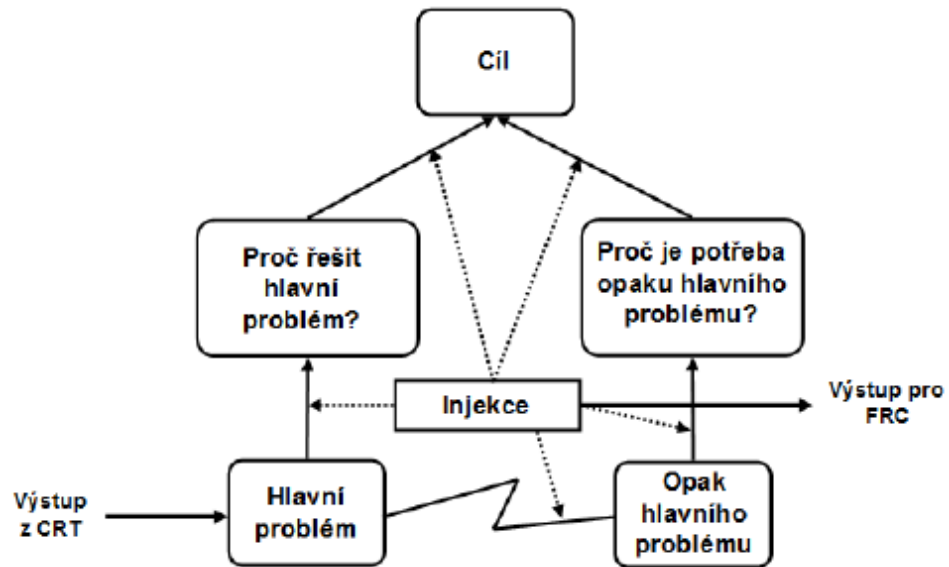


Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

Evaporating Cloud (EC) – Mizející mrak

Pro schéma diagramu, ve kterém je zobrazen konflikt, se realizuje tzv. Mizející mrak (EC) (obr 16), neboli také diagram konfliktu. Ten vychází ze stromu současné reality a řeší odstranění problému, jenž zapříčinil nežádoucí efekty a byl odhalen. Výstupem jsou tzv. „injekce“, které mohou vést k odstranění nežádoucích konfliktů. Ty jsou výstupem pro FRT. EC též odpovídá na první část otázky „na co změnit“. Další funkcí diagramu je generování nových nápadů, které mohou prolomit řešení obtížnosti problému. Pokud není konflikt zřejmý, může diagram sloužit pro podněcování nápadů. [3, 7]

Obr. 16 Mizející mrak (EC)

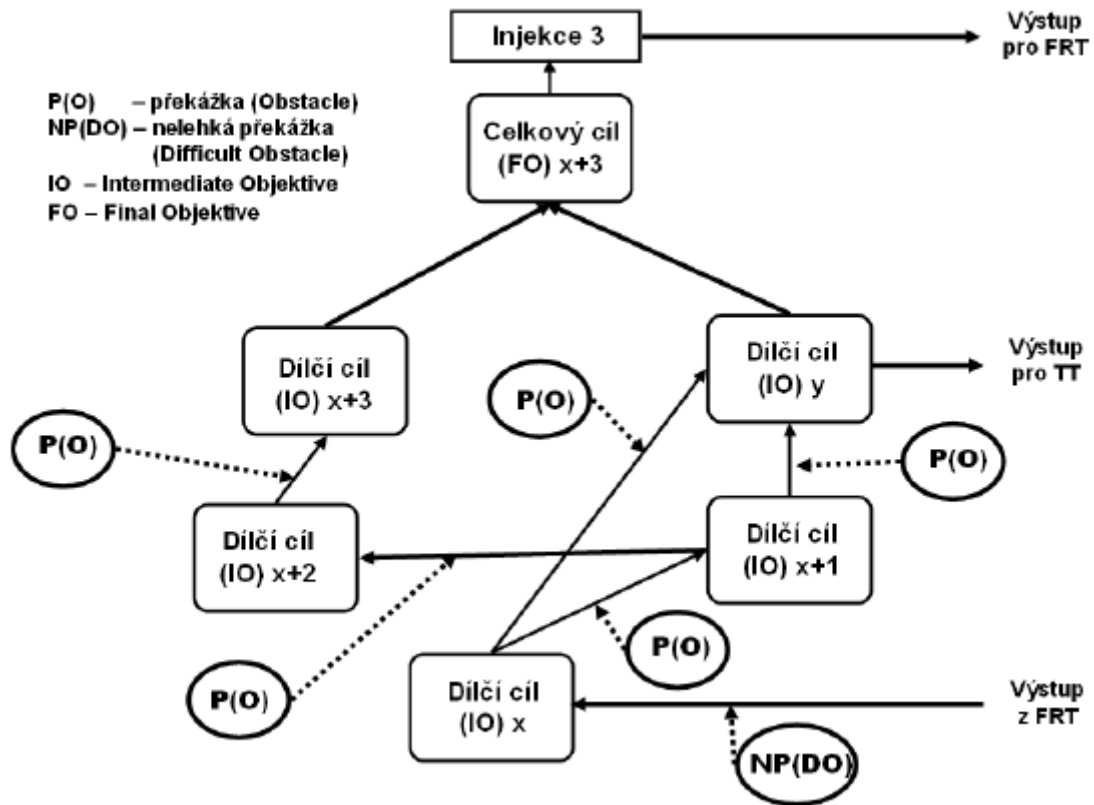


Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

Future Reality Tree (FRT) – Strom budoucí reality

Vytvořením stromu budoucí reality (FRT) lze znázornit, jaký je dopad na implementaci „injekce“, která vzešla z diagramu EC, a jak by vypadala situace s žádoucími efekty, tzv. Desirable Effects (DE's), (obr. 17). Tím by mělo být zřejmé „co by se mělo udělat“ a „jak to udělat“, aby bylo dosaženo požadovaného stavu. FRT odpovídá na druhou část otázky „na co to změnit“.^[3, 7]

Obr. 18 Strom předpokladů (PRT)

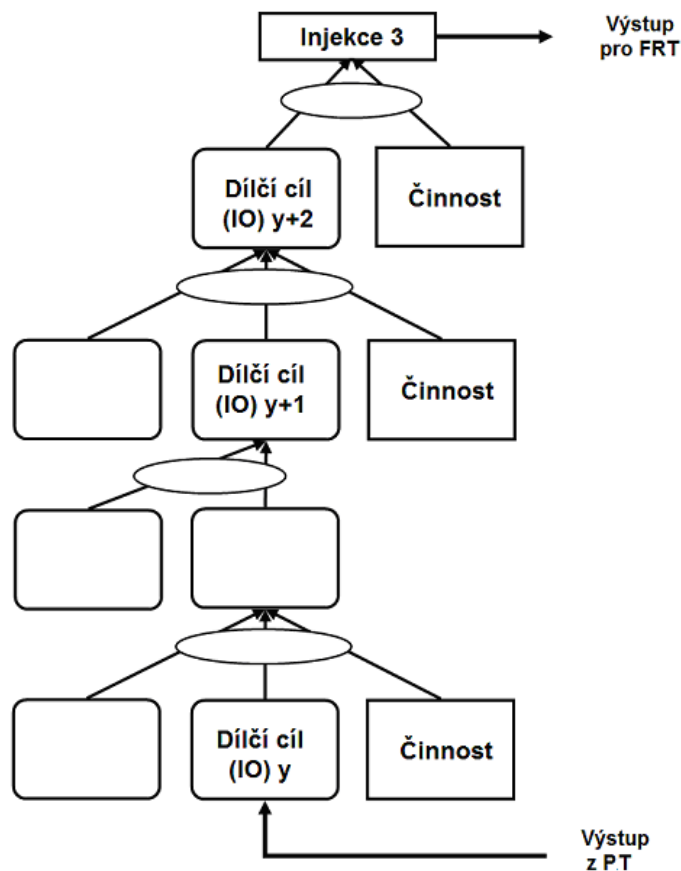


Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

Transition Tree (TT) – Strom přechodů

Strom přechodů (TT) (obr. 19) vychází z otázky „jak provést změnu“ tak, aby bylo dosaženo stanoveného cíle, a jakou činnost je potřeba učinit (A – Action) v jednotlivě navazujících krocích za určitý čas, aby byla překážka (O) překonána a celkový cíl naplněn. [3, 7]

Obr. 19 Strom přechodů (TT)

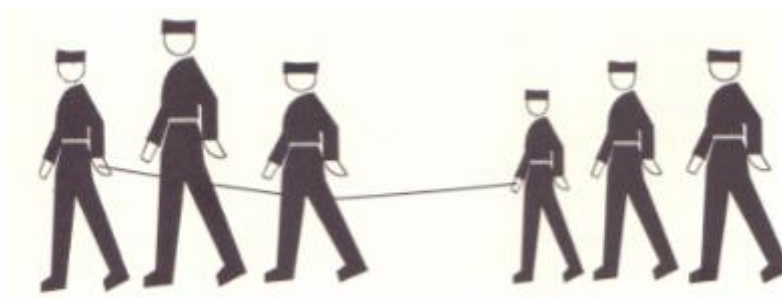


Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

4.2.13 Drum – Buffer – Rope (DBR)

Metoda DBR patří mezi klíčové metody TOC a lze ji uplatnit ve výrobním systému. Metoda byla poprvé představena v knize „Cíl I“, kde je názorně ukázána a vysvětlena na skautském oddílu, který je na pěší výpravě a řeší problém výkonnosti nejpomalejšího skauta, jenž svým výkonem omezuje a určuje celkové tempo oddílu (Drum). Při snaze o vyřešení problému a zrychlení skupiny je na obr. 20 ilustrovaný příklad metody, v rámci níž je využíváno lano (Rope), spojující skauta, který jde v čele výpravy, a udává tak tempo, a skauta nejpomalejšího. Lano nejpomalejšího účastníka výpravy pohání, a celá skupina dosahuje lepšího výkonu. ^[12]

Obr. 20 Ilustrace metody DBR

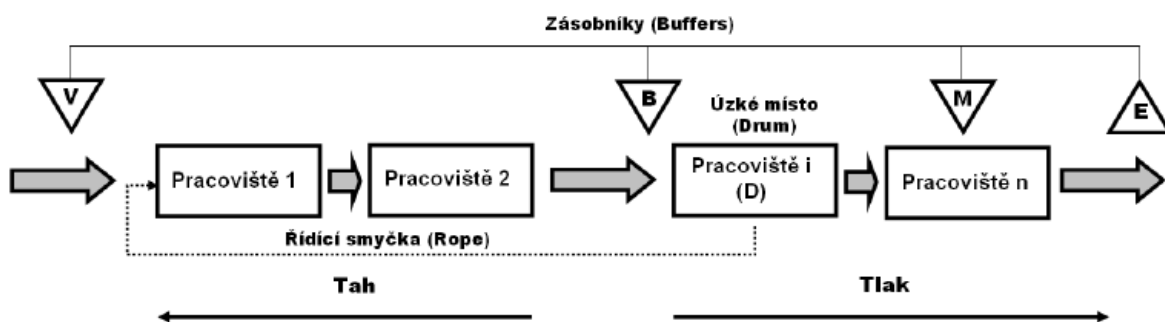


Zdroj: NOREEN, E., SMITH, D., MACKEY, J.T., 1995

Metoda je založena na vytvoření plánu pro kritické místo výroby (Drum – buben), umístění časových zásobníků k ochraně propustnosti výroby (Buffer – zásobník) a synchronizaci mezi kritickým místem a nekritickým pracovištěm (Rope – lano).

„Drum“ lze definovat jako úzké místo a je považováno za buben, který udává rytmus celému výrobnímu procesu. „Rope“, neboli lano, zajišťuje synchronizaci mezi výrobními zdroji. Pokud by došlo k výpadku zdroje před úzkým místem, lze kritická místa chránit zásobníky „Buffer“. Zásobníky, jak je vidět na obr. 21, mohou být na vstupu (V), kdy zabezpečují plynulou dodávku surovin, nebo před kritickým místem (B), kdy jej tím chrání. Za kritickým místem je Montážní zásobník (M), který má na starosti následující pracoviště, a zajišťuje tak přípravu ostatních součástí. Poslední zásobník je Expediční zásobník (E), jehož úkolem je chránit termíny expedice zakázky. [2, 3, 3i]

Obr. 21 Metoda DBR



Zdroj: KAVKA M., MIMRA M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019

Dále lze zásobníky rozlišit na časové a kusové, které se liší svým významem. Se zásobníky se neprodlužuje ani doba výroby, ani se nenavysílují stavy zásob, ale u použití se

jedná o přemístění zásob do výroby na strategická místa, která zajišťují ochranu výroby před nečekanými problémy u zásobníků časových a kusových, pokud jsou dodávky od dodavatelů nestabilní nebo je poptávka kolísavá.

Kusové zásobníky zajišťují plnění potřeb pro vlastní výrobu nebo pro zákazníka, když je průběžná doba výroby delší než dodací lhůty zákazníkům a také když dochází k výkyvům dodávky ze strany dodavatelů. U zásobníků je třeba sledovat nakupování materiálu, jeho kolísavost, kvalitu a spolehlivost dodávky ze strany dodavatelů. Tyto zásobníky jsou sledovány na vstupu (obr. 21, typ V).

Dále je třeba hlídat stav zásob rozpracované výroby pro případ dodání v určité požadované době, která není v souladu s průběžnou dobou výroby a kdy není možné uspokojit dodávku. Jsou vhodné při výrobních procesech, které mohou být nestabilní anebo pokud zde není dostatek času na zahájení výroby nebo nastala výrobní nesynchronizovanost. Tyto zásobníky nazýváme montážní, jak je tomu na obr. 21 u typu M. Pokud u montážních zásobníků není naplněna tato podstata, jsou lepším řešením zásobníky časové.

Kusové zásobníky expediční zajišťují včasný termín expedice u dodání výrobku zákazníkovi, kdy doba výroby mohla být delší, než je zákazník ochoten čekat (obr. 21 typ E).

Tyto zásobníky je vhodné použít zejména na výrobky, u kterých je vysoká poptávka. Potřeba kusových zásobníků se zmenšuje, čím více se průběžná doba výroby snižuje, a tím lze rychleji vytvářet reakci ve výrobě a také rychleji reagovat na požadavky trhu. I když jsou zásobníky jakkoliv nutné, jedná se stále o zásoby, jež by se management měl snažit minimalizovat a hledat a následně odstraňovat příčiny jejich vzniku. ^[2, 3]

Časové zásobníky se používají k ochraně výroby u strategicky klíčových míst, u kterých by mohlo dojít k nečekaným výrobním problémům, a chrání tak místo, jež předchází klíčovému pracovišti (obr. 21 typ B, popř. E). Umožňují včasnější dosažitelnost materiálu u rozpracované výroby u daného pracoviště, a mohou tím zajišťovat časovou rezervu pro dokončení určitého úkonu. Startovací velikost je odvozena dle odchylky od standardu, kdy je na základě zkušenosti určeno pravidlo pro startovací velikost výroby a je dána na úroveň jedné poloviny probíhající doby ve výrobě. ^[2]

4.2.14 Porovnání metody TOC s dalšími metodami

S nástupem moderního řízení se v průmyslové oblasti začaly zavádět nové manažerské přístupy k řízení s implementací softwarových systémů na bázi MRP II, které byly později rozšířeny a doplněny o další principy. Jak uvádějí Basl, Majer a Šmíra (2003):

„Metodu TOC tak lze zařadit mezi tři hlavní manažerské směry řízení podniků v osmdesátých a devadesátých letech minulého století, tzn. do trojice metod:

- *Just in Time (JIT)*
- *Total Quality Management (TQM)*
- *Theory of Constraints (TOC)*“^[2]

Ani jedna z těchto metod není úzce zaměřena, naopak se mohou aplikovat v širších oblastech. Jedná se o tzv. „firemní filozofie“, které přispívají ke změně řízení, a tím ovlivňují podnikovou kulturu. Každá z uvedených metod se snaží o zlepšení procesů a celkového fungování v podniku. Tím se liší od metody MRP II, která vychází ze sběrů dat pro následující plánování a nemá žádný nástroj, kterým by se mohl zvýšit průtok. Jedná se o tzv. deterministický přístup, který metoda TOC svojí podstatou potlačuje.

Metoda JIT se zaměřuje na řízení zásob na požadované množství při zachování určité kvality ve správný čas, a tím je více zaměřena na dodavatelské vztahy. Společnou snahou metod je zvyšování průtoku výrobou, jen za pomoci jiných nástrojů. JIT podrobně řídí zásoby na každé pozici, kdežto u TOC se pomocí zásobníků vkládají pojistné zásoby před úzká místa.^[2]

Metoda TQM je zaměřená na řízení kvality, a stará se tak o kvalitu ve všech oblastech výroby. Výsledkem je menší zmetkovitost a s tím spojeno i snížení nákladů. Díky tomu se zmetky dále nezpracovávají, zvyšuje se průtok výrobou, a dochází ke snižování zásob a provozních nákladů. Svým přístupem přispívá metoda k trvalejší spokojenosti zákazníků.^[2, 6]

Jediná **metoda TOC** se zaměřuje na úzké místo, a zvyšuje tím tak průtok výrobou. Maximalizuje průchodnost daného omezení, které tím také chrání. Díky použitým nástrojům zde není rozdíl mezi omezením ve vnitřním nebo vnějším systému.

S pomocí všech uvedených metod roste zisk a snižuje se doba návratnosti investic v závislosti na růstu průtoku, snížení investic a provozních nákladů. ^[2]

5 Praktická část

V předchozí části byly popsány metody pokročilých přístupů k řízení výrobních procesů pro optimalizaci výroby se zaměřením na metodu TOC, která byla blíže vysvětlena i s nástroji, jež používá.

V této části diplomové práce bude metoda TOC aplikována v malém výrobním podniku, jenž je zaměřen na výrobu protipožárních dvířek a revizních klapek. Další jeho aktivitou je prodej sanitárních doplňků spolu s vybavením pro sádkartonové systémy. Tato činnost však představuje zanedbatelný podíl na zisku a pro aplikaci metody se nejeví jako relevantní.

Na základě rozhovorů s majiteli a zaměstnanci firmy budou popsány výchozí podmínky a hledání nežádoucích efektů, které brání dosahování většího průtoku firmy. Dle majitelů se jako základní problém jeví nedostatečný odbyt, a tím i nedostatečné naplnění výrobní kapacity. Nejprve budou sepsány nežádoucí efekty, které byly nalezeny, a za použití metody Thinking Processes budou znázorněny jednotlivé UDE's, jež bude snaha následně odstranit. Dle informací a nežádoucích efektů bude sestaven „Strom současné reality“ CRT, z něhož vycházejí jednotlivé diagramy EC, zabývající se řešením konfliktů. Dále bude sestaven „Strom budoucí reality“ FRT, jež zobrazuje stavy žádoucí, kterých bychom chtěli dosáhnout za pomoci navrhovaného řešení. Předpoklad pro implementaci navrhovaného řešení je zobrazen ve „Stromu předpokladů“ PRT, z něhož vychází „Strom přechodů“ TT. Spolu s výrobním procesem budou mapovány jednotlivé kroky jevící se pro pracoviště jako kritické, pokud by došlo k maximálnímu vytížení výrobní kapacity. Za pomoci zásobníku bude navrženo řešení pro odstranění úzkého místa ve výrobě a dosažení maximálního průtoku tímto místem a celkové zvýšení efektivity.

5.1 Představení společnosti

Firma Alkos system s.r.o. je výrobní společnost sídlící v pražských Malešicích. Společnost byla založena v roce 2016 třemi společníky, panem Alešem Kolbabou, panem Karlem Kolbabou a paní Ing. Helenou Tršovou. Historie výroby, kterou se firma zabývá, sahá až do minulého století, kdy byl v devadesátých letech u zrodu současný jednatel společnosti, pan Karel Kolbaba, jenž stál nejen u vzniku společnosti, ale sám se také podílel na vývoji a přípravě technologii potřebné pro výrobu. ^[13]

5.1.1 Stručný popis činnosti

Jak již bylo nastíněno, společnost je zaměřena na výrobu revizních dvířek – klapek (dále jen „RD“ a „RK“). Ty jsou především určeny k suchým výstavbám. Dalším nabízeným sortimentem je prodej doplňků pro sanitární a sádrokartonové systémy. Výrobní dávky jsou do výroby uvolňovány dle poptávky, a tak se jedná především o výrobu na zakázku. ^[13]

5.1.2 Produkt a jeho charakteristika

Hlavním produktem společnosti jsou RD a RK. Ty slouží jako přístupové otvory do stěn nebo sádrokartonových příček, kde je kladen požadavek na stálou dostupnost. Může se tak jednat o zpřístupnění inspekčních a technických prostorů, ať už v koupelnách nebo toaletách, kde jsou vodoměry, uzávěry, odpadové cesty, jako např. přístup pod vanu, nebo přístup k elektrickým rozvodovým sítím a klimatizacím. RD a RK nacházejí uplatnění v sádrokartonových podhledech, příčkách a také v šachtových nebo předsazených stěnách. Díky konstrukčnímu řešení lze RD a RK použít i tam, kde na první pohled nelze rozpoznat jejich přítomnost, a to zejména u obkladů.

Další předností RD a RK je, že nacházejí uplatnění v požadavku na požární odolnost, a tím i zvýšení celkové bezpečnosti, kdy je použit nejen jiný druh materiálu výplně dvířek, ale také i těsnění.

RD a RK jsou jednokřídlové a dále se liší svým zámkem, kdy se může jednat o CZ zámek, US zámek, čtyřhran nebo zámek FAB (obr. 22). Další rozdělení je v uchycení dvířek, a to s nýtovým pantem (dvířka), ty mají výhodu, že spára je v rámu pravidelná, nebo bez pantu (klapky), které jsou zcela odnímatelné, a umožňují tak snazší přístupnost. Hlavním sortimentem RD a RK jsou:

- Revizní klapky standardní a protipožární.
- Revizní klapka – dvířka s přiznaným rámečkem pro zapuštěný obklad.
- Revizní dvířka do zdiva a pro obklad do zdiva – prachotěsná.
- Revizní dvířka plechová.
- Revizní dvířka akustická – hlukový útlum 31 a 34 dB. ^[8]

Tyto typy RD a RK se liší především v použité sádrokartonové výplně dvířek. Podle druhu použití je sádrokarton odlišován dle jednotlivých barev:

- Zelená – voděodolný

- Bílá – standard
- Červená – protipožární
- Červenozelená – protipožární i voděodolný
- Modrá nebo fialová – akustické ^[8i]

Dále se dají RD a RK rozdělit podle velikosti, a to buď podle standardních rozměrů nebo podle atypického rozměru na přání zákazníka.

Základní rozměry jsou:

- 200 x 200 mm
- 300 x 300 mm
- 400 x 400 mm
- 500 x 500 mm
- 600 x 600 mm ^[13]

Revizní protipožární klapky se se vyrábějí v různých požadovaných odolnostech proti žáru a mají protokol o zkoušce požární bezpečnosti, který je vystaven na základě získaných protokolů o klasifikaci požární odolnosti a stavebním technickém osvědčení. Protipožární odolnosti jsou (číslo určuje dobu odolnosti v minutách):

- EI 15, EI 30, EI 45, EI 60 ^[8i]

Obr. 22 Rozlišení zámků



Zdroj: <http://www.alkos.cz/data/katalog-dvirek-web-2.pdf>

5.1.3 Technický popis protipožární klapky

Základ konstrukce je pro všechny typy servisních klapek i dvířek shodná. Je zde rozdíl pouze v druhu a tloušťce sádrokartonových desek použitých ve výplni dvířek, způsobu otvírání a zapuštění pro obklad. U dvířek do zdiva je potřeba, aby byl rám svařovaný.

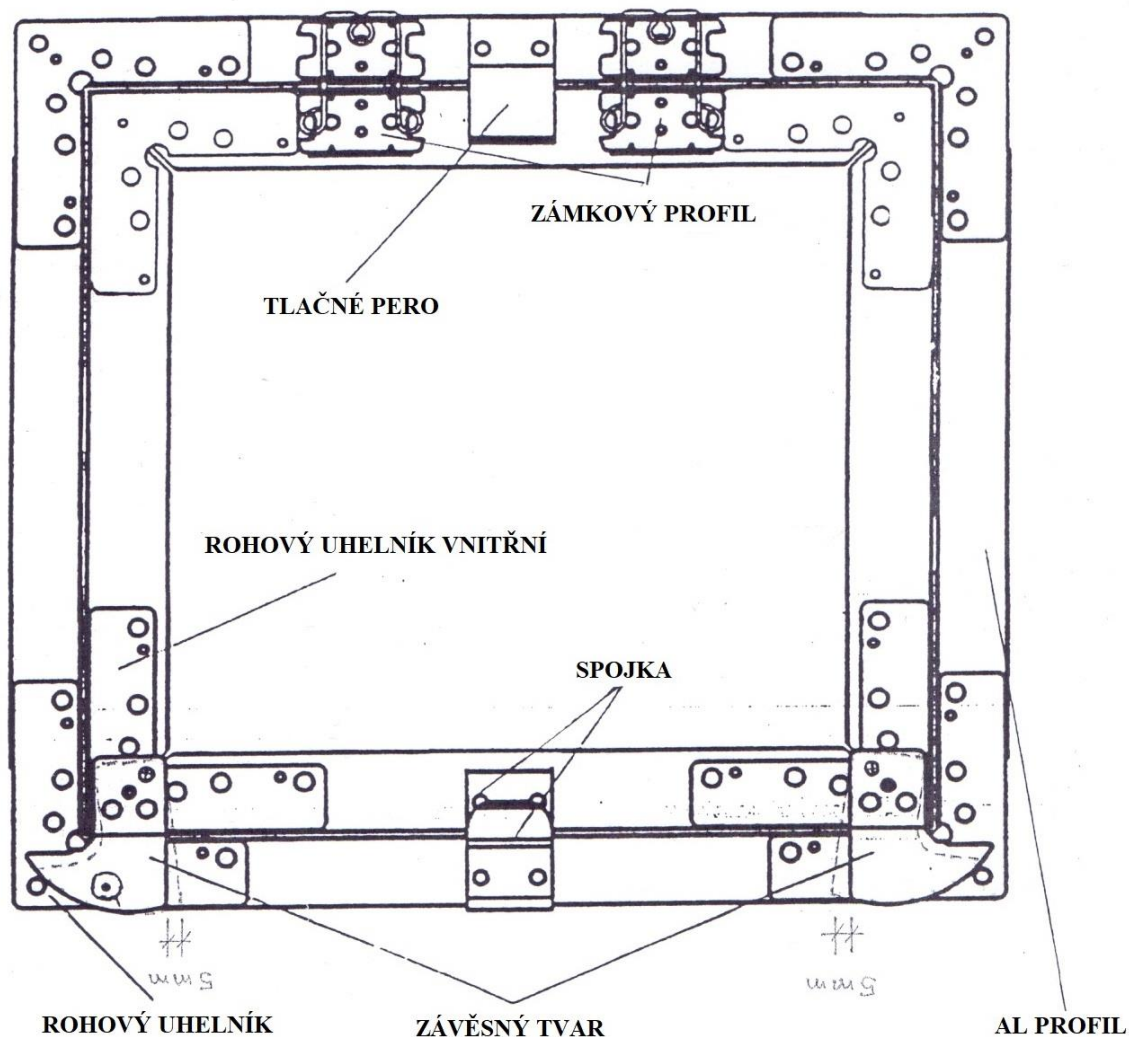
Základem je nosná konstrukce, která se skládá z hliníkového profilu tl. 2 mm a má vnější a vnitřní rám. V rohu, kde je místo ohybu hliníkového profilu, jsou úhelníkové výstuhy z pozinkovaného plechu o tl. 1 mm.

U protipožární klapky s volně odnímatelnými dvířky (obr. 23), je na straně závěsů ocelová spojka, která spojuje rámy a je opatřena zářezkou proti neobornému otevírání. Také na dolní straně rámu jsou přišroubovány v přednalisovaných otvorech dva závěsné háky k zajištění zavěšení dvířek na rám v otevřené poloze. Na protilehlé straně závěsů jsou dva zámkové profily z pozinkovaného plechu o tl. 1 mm, které jsou upevněny k ráům, a jistí tak dvířka v zavřené poloze pomocí pružinových spon. Vedle zámkových profile jsou upevněna tlačná pera, vyrobená z pružinového plechu o tl. 0,4 mm. Dvířka se otevírají lehkým tlakem na oblast zámkových profilů a stejným způsobem se i zavírají.

U servisních dvířek je vnější a vnitřní rám pevně spojen čepy, a umožňuje tak dvířkům, aby byly otočně otevřeny do polohy o 90°, a mezi zámkovými profily je umístěn zámek – čtyřhran.

Na rámu servisních dvířek i klapek je osazen dvojitě sádrokarton, podle typu o tloušťce 12,5 – 15 mm. Prostor mezi vnějším a vnitřním rámem vyplňuje protipožární zpěňující páska PL 2 x 10 mm, nalepená na vnitřním rámu, která při požáru nabyde svůj objem a zcela mezeru mezi rámy utěsní. Osazení servisních klapek je do lehké podpěrné konstrukce, která není normována, a je přichycena pomocí samovrtných šroubů 25 x 3,5 mm, v roztečích 120 mm. Podpěrná konstrukce pak bývá pevně ukotvena do zdiva. ^[13]

Obr. 23 Protipožární klapka s odnímatelnými dvířky



Zdroj: interní zdroj společnosti Alkos system s.r.o.

5.1.4 Technologický postup výroby a použité stroje

Technologický postup revizní klapky se skládá celkem ze 17 operací a je k tomu potřeba ruční vrtačka, aku šroubovák a šest strojů:

- Vřetenový lis s nástrojem pro stříhání
- Výstředníkový lis s nástrojem pro vystříhování
- Vřetenový lis s nástrojem pro spojování materiálu
- Výstředníkový lis pro spojení materiálu
- Stolní vrtačka pro předvrtávání
- Stolní pila pro dělení sádkartonu

Jak následují jednotlivé operace za sebou, je znázorněny v tab. 1.

K výrobě RK je zapotřebí tento materiál: AL profil, rohy, spony, spojovací materiál – šrouby, pružiny, tlačné pero (planžeta), krytka na šrouby, těsnění, sádrokarton, háky nebo nýty, spony do CZ zámků.

Samotná výroba se odehrává v samostatné hale, která je spojena s prostory skladu. Operace č. 7 je v samostatné místnosti, a to z důvodu prašnosti při řezání sádrokartonové desky. Jedenkrát ročně probíhá audit, který se zaměřuje na dodržení správného postupu a materiálu a provádí kontrolu platné kalibrace měřidel. Audit zajišťuje zkušebna obstarávající certifikát pro protipožární klapky. ^[13]

Tab. 1 Technologický postup výroby revizní klapky

Č. operace	Pracoviště	Popis operací
1.	Vřetenový lis	Stříhání délek AL úhelníku vnitřního a vnějšího rámu.
2.	Výstředníkový lis	Vystříhování rohů AL úhelníku pro ohýbání vnějšího a vnitřního rámu.
3.	Rukodílné	Ohýbání AL úhelníku do tvaru vnějšího a vnitřního rámu.
4.	Vřetenový lis	Spojení vnějšího a vnitřního rámu ocelovými pozinkovanými plechy nýtováním.
5.	Výstředníkový lis	Zpevnění rohů vnějšího a vnitřního rámu ocelovými pozinkovanými rohovníky nýtováním.
6.	Výstředníkový lis	Nýtování zámků na vnější a vnitřní rám.
7.	Rukodílné	Řezání sádrokartonové výplně na rozměr vnějšího a vnitřního rámu.
8.	Rukodílné	Nalícování sádrokartonové výplně vnitřního rámu.
9.	Vrtačka	Svrtání sádrokartonové výplně k vnitřnímu rámu.
10.	Šroubovák	Přišroubování sádrokartonové výplně k vnitřnímu rámu.
11.	Vrtačka	Vrtání vnitřního rámu s výplní pro přišroubování závěsného tvaru.
12.	Rukodílné	Nalepení obvodového těsnění vnitřního rámu.

Tab. 2 Technologický postup výroby revizní klapky – pokračování

Č. operace	Pracoviště	Popis operací
13.	Rukodílné	Přišroubování závěsných tvarů k vnitřnímu rámu.
14.	Vřetenový lis	Nýtování otevíracího pera.
15.	Rukodílné	Montáž zajišťovacích pružin zámků a jejich slícování.
16.	Rukodílné	Odzkoušení funkčnosti.
17.	Kontrolní	Kontrola kvality a předání na sklad.

Zdroj: interní zdroj společnosti Alkos system s.r.o.

Postup se nepatrně liší u výroby dvířek, kde je potřeba předvrtat díry do rámu a dvířek k následnému snýtování, a klapek, na nichž musí být přišroubovány závěsné tvary s vnitřním rámem, a také dle typu osazení zámku.

Stroje používané k výrobě jsou většinou staršího data výroby, avšak pan ředitel uvádí:

„tyto stroje jsou vyrobeny z kvalitního materiálu, a tudíž dochází k menšímu opotřebení a větší přesnosti při výrobě, a patří tak ke kvalitnějším a přesnějším než současně nabízené stroje“

5.1.5 Cenová politika

Cena je nastavena podle počtu odebraných kusů a zákazníka. Výrobci většinou na svých internetových stránkách a popř. katalogu cenu RD a RK neuvádějí, aby se tak chránili před konkurencí. Z tohoto důvodu zde také nebude uvedena cena, avšak tato informace není pro celkovou tvorbu práce zásadní. Cena je rozlišována dle velikosti rámu RD a RK, typu použitého sádrokartonu, užití a atypických rozměrů a tvarů.

Tržní cena výrobku je však tvořena plně variabilními náklady, fixními náklady a ziskem. ^[13]

5.1.6 Dodavatelé a dodací podmínky

Dodavatelé se liší v závislosti na dodávaném materiálu. Kromě tlačných per (planžet), která si firma vyrábí, je potřeba všechen ostatní materiál kupovat.

Jedná se tedy o sádkartonové desky, spojovací materiál – šrouby, nýty, zámky, spony do CZ zámků, háky, rohy, těsnění mezi rámy, hliníkové profily, pružiny a ochrannou krytku na šrouby. Kromě hliníkových profilů, které jsou na zálohovou fakturu, a spojovacího materiálu spolu s ochrannou krytkou na šrouby, kupovanými za hotovost a vybíranými podle cenové dostupnosti, jsou ostatní materiály dodávány na fakturu. Tyto materiály bývají dodávány v požadovaném množství a minimální objednávací lhůtě.

Hliníkové profily jsou kupovány přímo od výrobce, ale kvůli specifickému požadavku na výrobu a vytiženosti dodavatele jsou Al profily objednávány s půlročním předstihem a minimálním odběrem půl tuny.^[13]

5.1.7 Personální obsazení podniku

V organizační struktuře je celkem 5 zaměstnanců a každý zastává jiné postavení a má jinou oblast působnosti. Jeden společník zastává funkci ředitele a zároveň řeší i personální agendu, smlouvy, domlouvání podmínek s firmami, certifikáty atd.

Druhý společník je v pozici provozního vedoucího a má na starosti dodavatelskou síť, účetnictví, proplácení faktur, zajištění dopravy, marketing, příp. reklamace.

Třetí společník se na působnosti firmy podílí svým majetkem, poskytuje prostory, jako je sklad, administrativní budova a hala pro výrobu, a provádí namátkové kontroly kvality vyráběných výrobků.

Poté je zde obchodní zástupce, který má na starosti péči o stávající zákazníky a také hledá nové obchodní příležitosti a dělá objednávky.

Ve výrobě je zatím pouze jeden zaměstnanec, jenž má na starosti celou výrobu. Výroba probíhá na základě úkolového listu, podle něhož ví, co bude potřeba vyrobit i v jakém množství. Do výrobního listu se také zapisují počty vyrobených kusů, které umožňují získání přehledu o výrobě. Dále má společnost externího pracovníka, kterého si najímá a jenž vyrábí spojky a pružiny na svém vlastním stroji.^[13]

5.1.8 Zákazníci

Nejširším okruhem zákazníků jsou menší montážní firmy, živnostníci, zabývající se jak mokrou, tak suchou výstavbou, ale i jednotlivci, kteří provádějí rekonstrukci bytu, předělávají zděná jádra či výrobky kupují za jiným účelem. Jedná se především o stálé zákazníky, ale firma se snaží si rozšířit svou působnost. Tato starost je na obchodním zástupci a provozním vedoucím, který hledá cesty, jak rozšířit portfolio zákazníků. Nejčastějším nástrojem je obvolávání firem, osobní návštěva prodejen, webové stránky.

Distribuční cesta k zákazníkovi nejčastěji spočívá v osobním odběru v sídle firmy. Pokud si to zákazník přeje, poskytuje firma doručení přes sběrnou dopravu nebo, pokud místo doručení není daleko, je ochotna zajistit dopravu vlastním automobilem a k zákazníkovi objednávku dopravit.^[13]

5.2 Tržní postavení podniku

Firma vychází z předpokladu, že si zákazníka získá svou spolehlivostí, kvalitou a krátkým termínem dodání. Výhodou firmy je pružná reakce na objednávky zákazníků, která spočívá v přizpůsobení se požadavkům, a to hlavně termínem dodání, jenž v dnešní době patří k hlavním kritériím při výběru firmy. Dále je firma schopna se dle svého strojního vybavení a svých možností postarat o výrobu dle požadavku zákazníka. Rok 2016 byl spíše rozjezdový, a ne příliš úspěšný, ale v roce 2017 se situace pro firmu zlepšovala a spolu s rokem 2018 přinesla pozitivní růst s větším objemem zakázek.

Firem zabývajících se výrobou nebo prodejem RD a RK je poměrně dost. Většina se však nezabývá výrobou, ale pouze distribucí. Mezi konkurenční firmy patří především firmy Tamadex, Kerval, Rug cz, Kami. Většina firem se zaměřuje na český trh.^[13]

5.3 Analýza úzkého místa v podniku

Při hledání úzkých míst byl nejprve proveden rozhovor s majiteli firmy a jejími zaměstnanci za účelem zjištění problémů, se kterými se potýkají. Poté byly postupně zkoumány jednotlivé procesy a hledány nežádoucí efekty, tzv. UDE's, které byly následně sepsány a sestaveny do stromu současné reality CRT.

Jako největší problém se jeví nedostatečný odbyt, a s tím i nenaplněná výrobní kapacita. Jelikož prodej každoročně stoupá, nebude klíčový problém u zákazníka, ale v marketingu. Zde se jeví nedostatek v propagaci a reklamě. Na vině tak díky rozvržení úkolů může být nedostatek času, popřípadě nedostatečná znalost v daném odvětví. Další problém lze nalézt v dodavatelsko-odběratelských vztazích, kdy je k výrobě vnitřního a vnějšího rámu RK a RD díky použité technologii potřeba slitina hliníku vhodná ke tváření za studena. Tato slitina nese označení 6060 T61 a jedná se o tvrdší slitinu vhodnou ke svařování a eloxování s horší obrobiteľností. ^[13i] Jde o tepelné zpracování, tzv. rozpouštěcí žíhání, a jedná se tedy o výrobu na zakázku, kdy je materiál tepelně zpracován pro dosažení maximální tvrdosti a pevnosti. ^[10i]. To má za následek, že při vyštípnutí rohů a ohýbání profilu nedochází k praskání v místě ohybu u výroby protipožárních klapek. Zde je minimální odběr půl tuny s přibližnou dodací lhůtou půl roku. S tím jsou spojeny větší skladovací zásoby, kdy materiál nemusí pokrýt celou dobu výroby, a je třeba odebrat materiál od jiného dodavatele, který nemá slitinu s potřebným technologickým zpracováním označujícím se T61, tato slitina se při ohnutí láme, tím vzniká větší zmetkovitost, a tak při spojování rohů ocelovými rohy je potřeba dvou pracovníků a náklady na výrobu se navyšují.

Další problém je získání velkých zakázek, ke kterým je těžké se dostat hlavně díky tomu, že většinou firmy, které si objednávají materiál pro zhotovení výstavby, si k tomu nechají dodat i RD a RK, protože se nemusí zabývat výběrovým řízením a hledáním vhodného kandidáta.

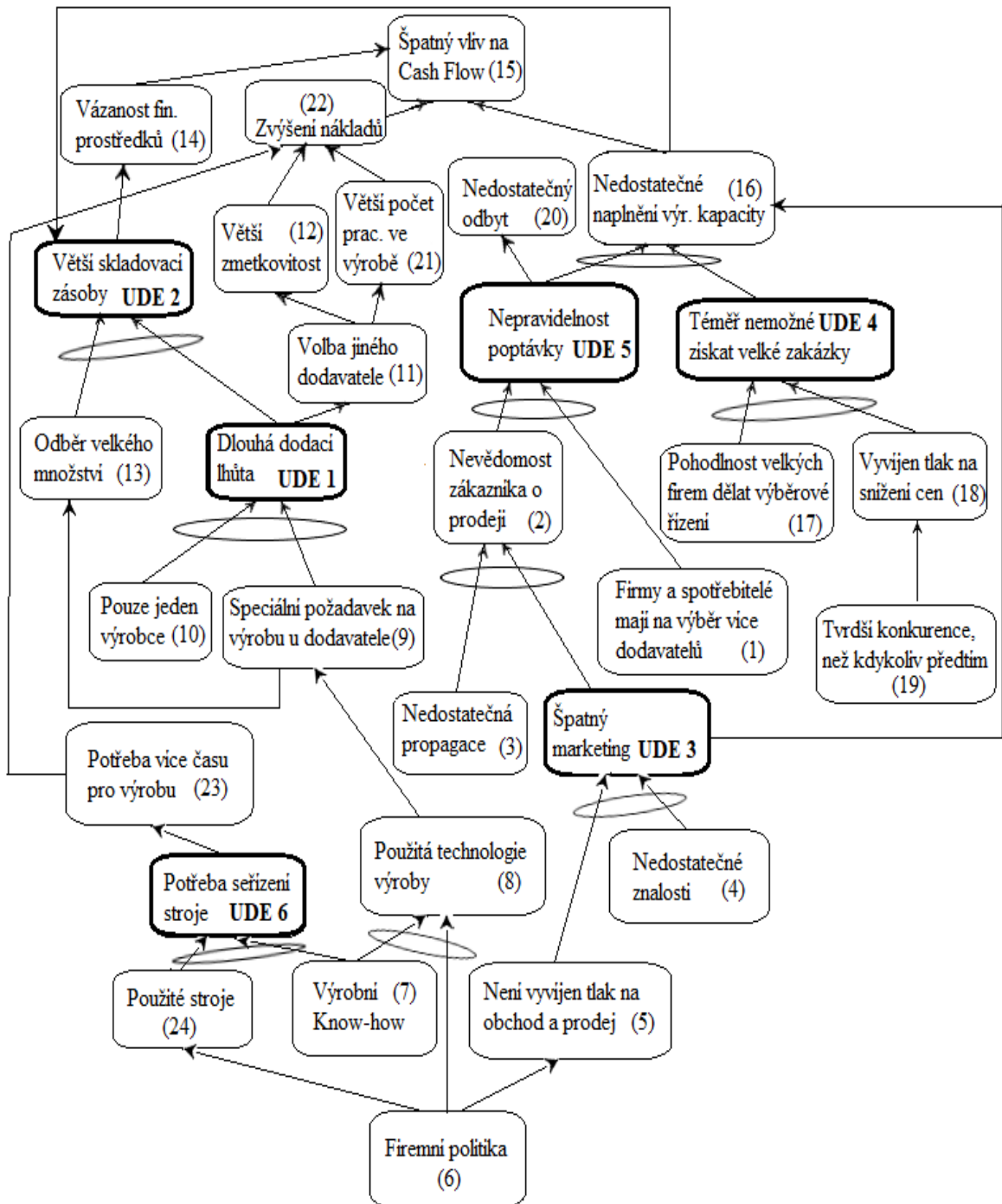
V samotné výrobě je potřeba šest strojů, ruční vrtačka, aku šroubovák a celá výroba je složena ze 17 operací. Při výrobě jsou stroje rozmístěny tak, aby existovala jednotlivá návaznost mezi operacemi, a každý stroj má k operaci nastavený svůj vlastní nástroj. Pouze u jednoho stroje je potřeba přendávat nástroj pro výrobu nezbytné součásti při samotné výrobě, a dochází tak k prodlužování celkového času.

Základní nežádoucími efekty byly shledány:

1. Dlouhá dodací doba AL profilů.
2. Větší skladovací zásoby AL profilů.
3. Špatný marketing.
4. Téměř nemožné získat velké zakázky.
5. Nepravidelná poptávka.
6. Potřeba seřadit nástroj mezi jednotlivými operacemi.

5.3.1 Strom současné reality (CRT)

Obr. 24 Schéma stromu současné reality (CRT) podniku Alkos



Tab. 3 Popis ke schématu CRT

Číslo	Popis jednotlivých částí CRT	Příčina	Následek
1	Zákazníci mají spoustu možností, kde si koupit produkt.	–	UDE 5
2	Pokud zákazník neví o nabízeném sortimentu, je zde velká pravděpodobnost, že si ho koupí u konkurence.	3, UDE 3	UDE 5
3	Pokud není produkt dostatečně propagován, vede to k nevědomosti zákazníka o nabídce.	–	2
UDE 3	Nedostatečná marketingová podpora prodeje.	4, 5	2, 16
4	Zastávání většího počtu pozic má za následek nevěnování se té jedné naplno, popřípadě je třeba rozšířit znalosti.	–	UDE 3
5	Jestliže není vyvíjen tlak, aby bylo vyvíjeno větší úsilí, pak není dostatečná soustředěnost pro dané odvětví.	6	UDE 3
6	Firma má nastavené vlastní fungování a zvyklosti. Každý zastává svou funkci a není zde žádná zpětná kontrola, která by mohla podnik posunout blíže ke svému cíli.	–	5, 8, 24
7	I know-how může být příčinou a přinést nežádoucí efekt.	–	UDE 6, 8
8	K použité technologii je potřeba žíhaný AL profil.	7, 6	9
9	Tento typ AL profilu není standardní, je tak potřeba vytvořit speciální požadavek.	8	UDE 1
10	Materiál je odebírán přímo od výrobce.	–	UDE 1
UDE 1	Při objednání materiálu je délka dodání cca půl roku.	9, 10	UDE 2, 11
11	Pokud dojde materiál dříve z důvodu výkyvu objednávky, je nutné zvolit jiného odběratele, který však nesplňuje požadavky na výrobní technologii.	UDE 1	12
12	Občas se stane, že dodávka AL profilů není vyhovující nebo pracovník výroby udělá chybu a materiál již nelze použít.	11	22
13	Při speciálním požadavku na výrobu Al profilů je zde podmínka minimálního odběru půl tuny.	9	UDE 2
UDE 2	Při objednávání materiálu s predikcí výroby na cca půl roku stoupnou skladovací zásoby.	13, UDE 1	14

Tab. 4 Popis ke schématu CRT – pokračování

Číslo	Popis jednotlivých částí CRT	Příčina	Následek
14	Větší objem skladovaného materiálu přináší větší vázanost finančních prostředků.	UDE 2	15
15	Vázanost financí v zásobách, volná kapacita ve výrobě a zvyšování nákladů mají neblahý dopad na Cash Flow.	14, 22, 16	–
16	Kapacita ve výrobě není naplněna díky nedostatku objednávek, který má přímý vliv na Cash Flow.	UDE 4 UDE 5 UDE 3	15, UDE 2
17	Pokud firma dostala zakázku, kde jsou potřeba RD a RK, většinou nedělají výběrové řízení a nechají si vše dodat od firmy poskytující většinu materiálu.	–	UDE 4
18	Tržní prostředí vyvíjí určitý tlak, kvůli kterému je potřeba pro získání zakázky snížit cenu.	19	UDE 4
19	Díky snadné dostupnosti materiálu, automatizaci a příchodu nabídky produktu ze stran velkých obchodních řetězců se konkurenční prostředí stává velmi nekompromisní.	–	18
20	Nedostatečný odbyt je způsoben nepravidelností poptávky.	UDE 5	–
21	Pokud se stane, že AL profil při ohýbání praskne, je zapotřebí při nýtování zpevňujících rohů dva pracovníky místo jednoho, což vede ke zdržení a větším nákladům.	11	22
22	Náklady na výrobu vzrůstají, jestliže je zapotřebí více pracovníků, nebo se výrobek stane zmetkem a nelze ho dále použít.	23, 21, 12	15
23	Pro výrobu výrobku je potřeba určitý čas a kvůli seřizování stroje se čas prodlužuje.	UDE 6	22
24	Použité stroje jsou nastaveny dle potřeby použité technologie.	6	UDE 6
UDE 6	Stroj se využívá ke dvěma operacím, tak je potřeba při operaci měnit nástroj na stroji, a to zabírá více času.	23	24, 7

Ve schématu CRT (obr. 24) je vidět, že jednotlivé nežádoucí efekty mají nepřimo špatný dopad na Cash Flow, a to především zvýšenými zásobami Al profilů, nedostatečným naplněním výrobní kapacity, která vychází z nedostatečné vědomosti zákazníků o produktu, a zvýšenými náklady na výrobu v důsledku potřeby seřízení stroje.

5.3.2 Rozebrání klíčového problému

Jako hlavní problém se dle schématu CRT jeví nastavené fungování firmy, a to především v oblasti distribuce, dodavatelských vztazích a nedostatečného strojního zařízení ve výrobě.

K odstranění klíčového problému je tak třeba zvýšit pozornost marketingu a více se zaměřit na propagaci a reklamu. O tyto části se starají dva zaměstnanci, a to obchodní zástupce, který má na starosti obchod. Jeho hlavním úkolem je vytváření nových obchodních příležitostí. Nutno podotknout, že zaměstnanec je hodnocený pohyblivou složkou, která se odráží v podobě přivedeného počtu nových objednávek, a tak by zde měla existovat i motivace. Tato činnost spočívá v telefonickém pokusu o navazování nových obchodních vztahů, péči o stávající zákazníky a nabízení produktů do obchodních řetězců. Náplní druhého zaměstnance je pomoc obchodnímu zástupci při tvorbě a vyřizování objednávek a obchodních cest, dále starost o marketing. Mimo tyto úkoly jsou jeho pracovní náplní i jiné aktivity, to může zapříčinit nedostatečný časový prostor pro rozvoj v oblasti marketingu.

Další část problému se nachází ve výrobě, kde se jako problém především jeví nedostatečné strojní zařízení, kdy je potřeba RD a RK osadit tlačnými pery. Tyto planžety je však nejdříve nutné vyrobit, a to na stejném stroji, ale za pomoci jiného nástroje. Tím dochází i k delším výrobním časům, a s tím i růstu nákladů na jeden výrobek.

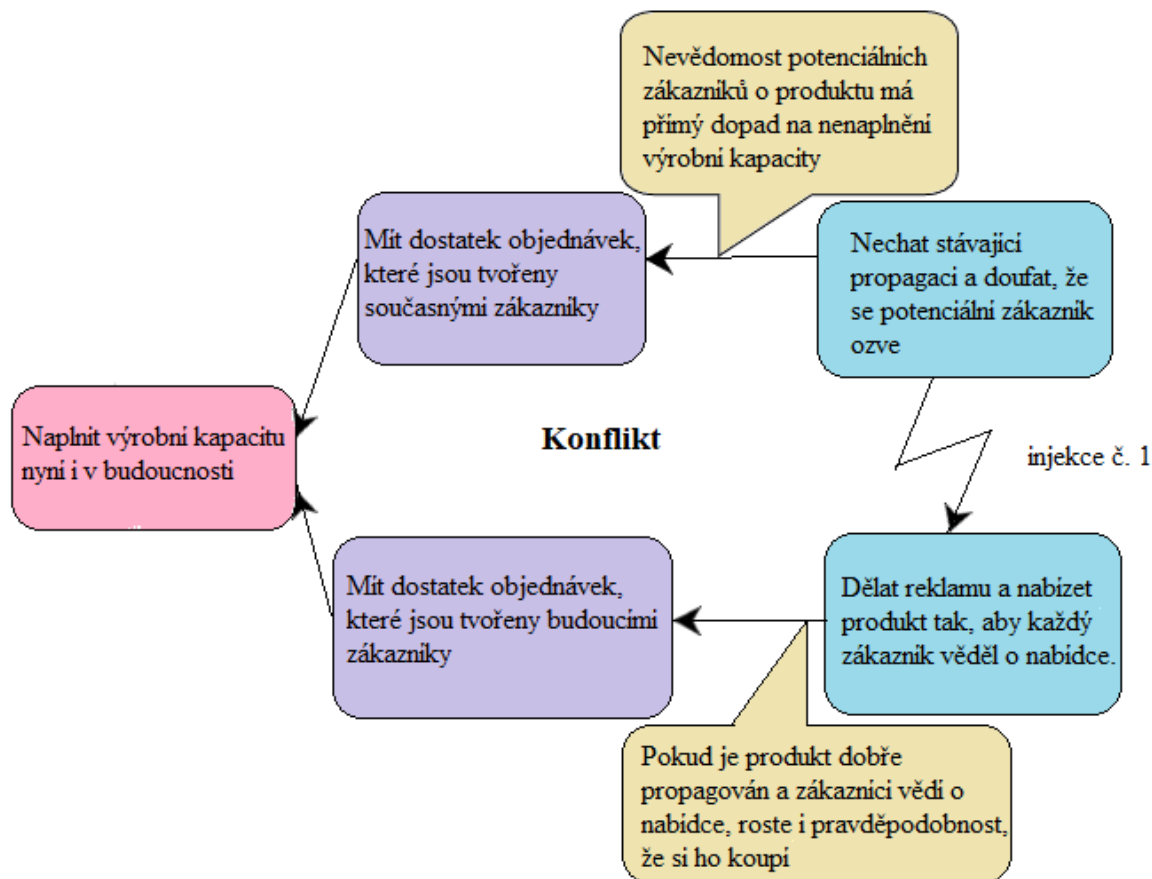
V dodavatelských vztazích dochází k dlouhým dodacím lhůtám, a to především díky know-how, které spočívá ve výrobní technologii, jež je výsledkem dlouhého vývoje, v rámci něhož byly upraveny použité stroje, které jsou díky tomu pro danou technologii přizpůsobeny. Celková technologie se jeví jako sofistikovaná. Jen pro část výroby je potřeba žíhaný AL profil, který se standardně neobjevuje v běžném sortimentu firem distribuujících AL profily. Tento problém by však mohl být odstraněn nebo by nemusel nastat, pokud by se zvýšila poptávka a výrobní kapacita by byla využita na maximum. Dodavatel, který je současným výrobcem, pokrývá větší část českého trhu.

Klíčovými problémy jsou:

- Marketing
- Dodavatelské vztahy
- Nedostatečné strojní zařízení

5.3.3 Mizející mrak EC v oblasti marketingu

Obr. 25 Mizející mrak EC pro konflikt v oblasti marketingu



V horní části EC (obr. 25) je současná situace v oblasti marketingu, která není příliš postavena na reklamě, ale pouze na obchodním zástupci, jenž se snaží hledat nové zákazníky převážně prostřednictvím telefonického kontaktu a zbytek už zůstává bez vlivu reklamy a není zde cílená propagace.

Ve spodní části EC je zobrazen požadavek trhu pro úspěšný prodej, který má za následek růst objednávek a naplnění výrobní kapacity. Z pohledu obchodníka se jedná o žádoucí stav a je považován za **injekci č. 1**.

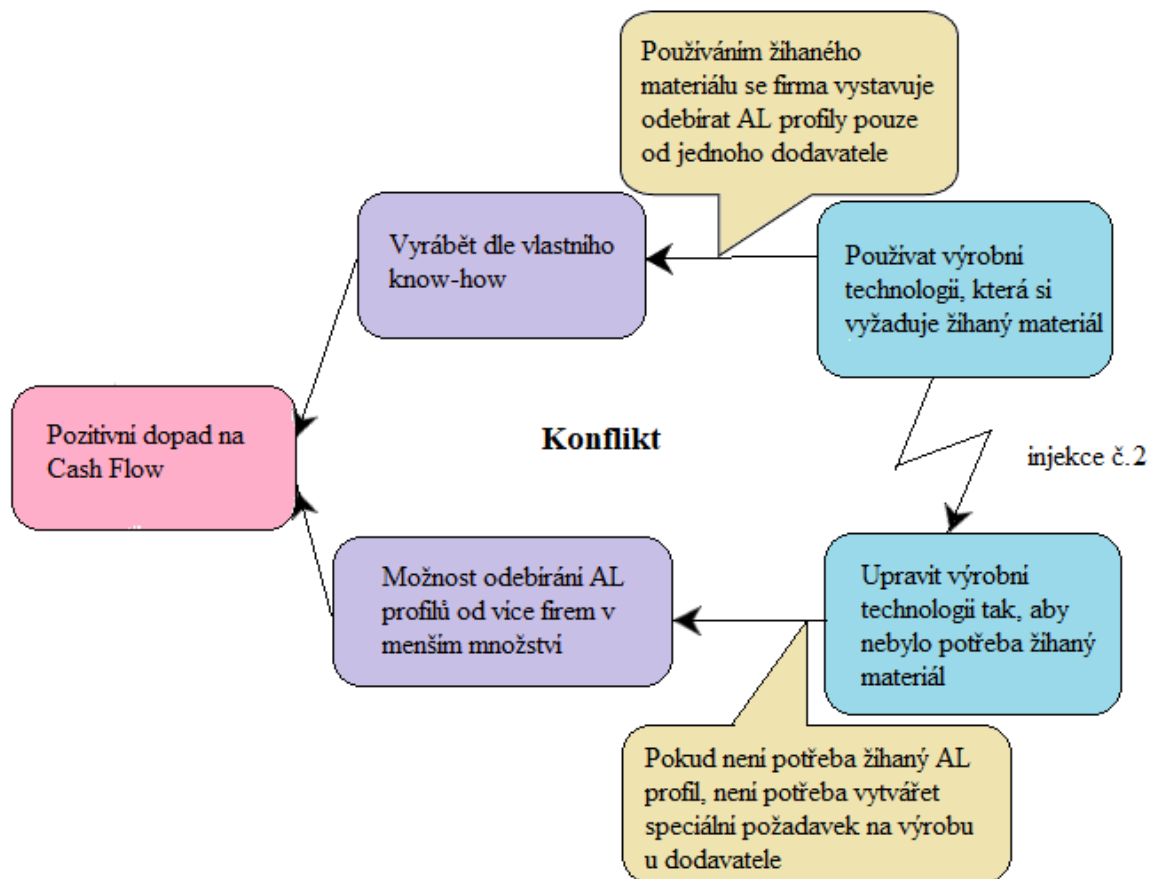
K většímu počtu získaných zákazníků by byla potřeba investice do reklamy. Tím by se zajistilo zvýšení počtu nově přichozích zákazníků, kteří by se o prodeji dozvěděli skrze internet, a firma by tak mohla více konkurovat firmám, které svým dlouhodobým působením na trhu mají větší relevantnost webových stránek z pohledu internetových vyhledávačů, a při hledání nabízeného sortimentu se tak zobrazují v popředí.

Nabízí se možnost reklamy, která se zobrazuje a propaguje produkty na stránkách, nebo cílená reklama vyhledávající produkty na základě klíčových slov (tzv. reklama PPC – Price Per Click, cena reklamy je odvozená od kliknutí na odkaz), jež tak vytváří nabídku s odkazem na firemní webovou stránku, a tím i nabídku produktů. Tuto reklamu lze zřídit na nejnavštěvovanějších vyhledávačích a jedná se o tzv. kampaně, kdy je najatou firmou přidělen jejich zaměstnanec, který se o reklamu stará a vytváří ji. Díky doplňkové aplikaci se dá sledovat návštěvnost webu a popřípadě zjistit, která slova byla těmi klíčovými a posloužila pro odkaz na web. Tak lze sledovat i vhodnost použitých slov a upravovat je.

Dalším řešením se zdá být výhodné použití účinných nástrojů, které pomocí registrace webové stránky na nejnavštěvovanějších vyhledávačích zobrazují nabízený produkt, a pomáhají tak webovou stránku zobrazovat a díky návštěvnosti ji dostávat do popředí. Tato varianta se jeví jako nezbytná volba, u níž je základní registrace zdarma. Tímto lze například docílit zobrazení firmy na mapě nebo nabídky produktu při vyhledávání. Možnost reklamy se dá také využít u spřátelených firem, a to tím, že se navzájem propojí, kdy jedny webové stránky vytvářejí reklamu a odkazují na ty druhé a naopak. ^[11i]

5.3.4 Mizející mrak EC v dodavatelské oblasti

Obr. 26 Mizející mrak EC pro konflikt v dodavatelské oblasti



Horní část EC (obr. 26) zobrazuje současnou situaci ve firmě s nastavenou výrobní technologií, kdy je pro výrobu dvířek/klapky a rámu potřeba tvrdší AL profil, který je vhodný ke tváření za studena. Tato skutečnost vytváří speciální požadavek na dodavatele, u něhož vznikají dlouhé dodací lhůty, a tím i větší skladovací zásoby, které mají přímý dopad na Cash Flow.

Ve spodní části EC je zobrazena situace, v níž nevznikají dlouhé dodací lhůty dodávaného materiálu ani větší skladovací zásoby. Z pohledu pokročilého přístupu k řízení lze tento stav považovat za žádoucí.

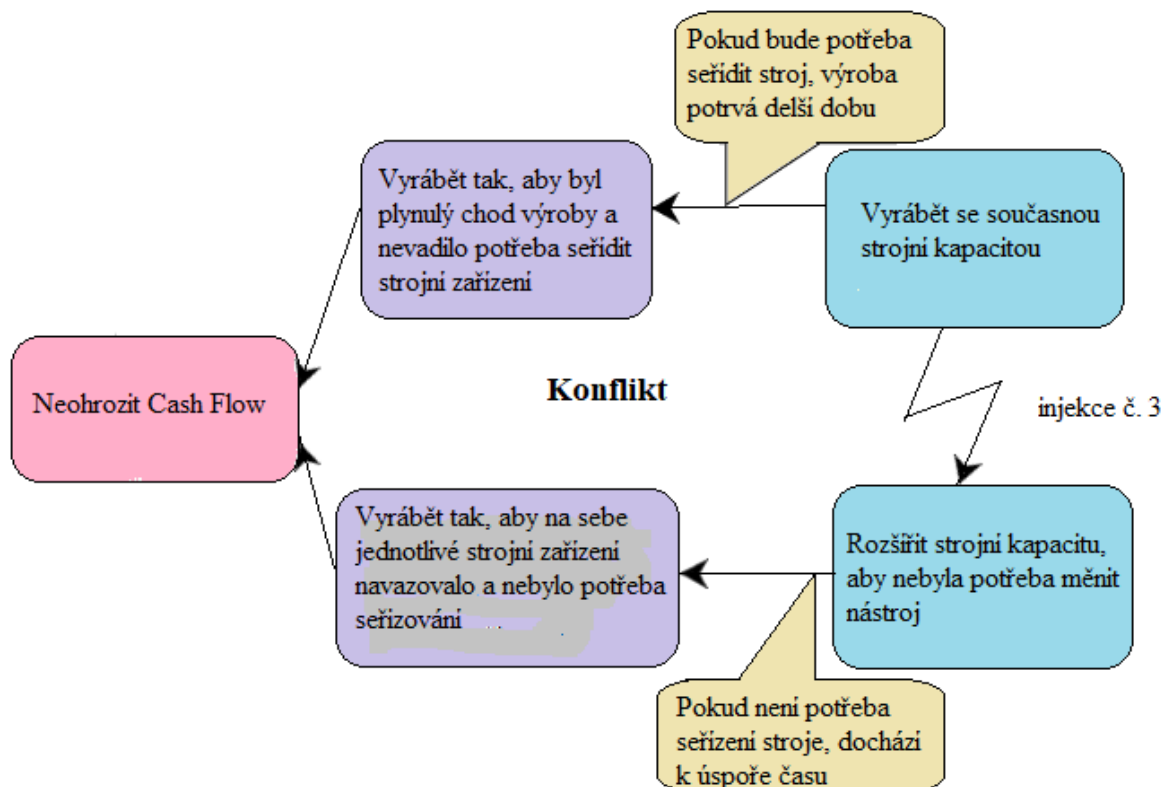
Při zjišťování odběru u jiných dodavatelů, kteří se zabývají distribucí AL profilů, bylo zjištěno, že by byla možnost AL profily odebírat za stejných podmínek jako u současného dodavatele. Proto se možnost hledání jiného dodavatele jeví jako nepřiliš efektivní, a proto lze brát v potaz doporučení, u kterého je potřeba pouze AL profil stejné

řady bez následné tepelné úpravy, což poskytuje možnost tvářit profil za studena. Toto doporučení by spočívalo v nahřátí místa ohybu tak, aby proběhla tepelná úprava materiálu v místě ohybu, a nedošlo tak k prasknutí při vytváření vnějšího a vnitřního rámu, jak uvádí operace č. 3 v tab. č. 1. Tím by se odstranily speciální požadavky na dodavatele. Při přidání jedné operace lze docílit **injekce č. 2**. Jedná se o následující krok: Nahřátí místa v ohybu tak, aby bylo materiál možné bez porušení ohnout. To by v praxi znamenalo mít k dispozici Letlampu nebo tzv. plynový hořák, který by byl doprovodem při tváření profilu do pravého úhlu. Výrobní proces by se sice stal o jeden krok delší, ale technologie by mohla zůstat stejná a mechanické vlastnosti materiálu ani funkčnost výrobku by tím nebyla ohrožena. Tímto by nebylo potřeba držet větší skladové zásoby a nebyla by vázanost pouze na jednoho odběratele. Investice do hořáku a plynu by byla cca 2000 Kč.

Problém v dodavatelské oblasti by mohl být odstraněn, pokud by byla naplněna výrobní kapacita, a spotřeba materiálu by se tak zvýšila. Tím by se i odstranily větší zásoby materiálu. Proto se tento problém jeví jako důsledek nenaplnění výrobní kapacity, který má v současnosti negativní dopad na Cash Flow.

5.3.5 Mizející mrak EC ve výrobě

Obr. 27 Mizející mrak EC pro konflikt ve výrobě



Horní část EC (obr. 27) vystihuje současnou situaci ve výrobě, kde je určité strojní zařízení, které je využíváno pro výrobu a díky ní dochází k prodlužování celkového času výrobku. Toto prodlužování času je zapříčiněno seřizováním jiného nástroje při výrobě součásti, potřebné pro samotnou výrobu. Jedná se o tzv. planžetu, která slouží jako „tlačné pero” k otevírání dvířek a je třeba ji nejdříve vyrobit. Vyrábí se za stejném stroji, na němž je zároveň spojován vnitřní a vnější rám, avšak s jiným nástrojem. Planžeta se instaluje na každou protipožární klapku nebo dvířka, vyjímaje při použití do stropu, kdy se při stlačení zámku samočinně otevře, a není tak potřeba.

Ve spodní části EC je zobrazena situace, kdy výroba plynule navazuje a není zde potřeba seřizovat stroj na jiný nástroj, a celkový čas pro výrobu je tak kratší.

Pro **injekci č. 3** se jako primární řešení jeví rozšíření strojního zařízení o jeden stroj, který by zastával samotné pracoviště pro tvorbu planžety, která se uchycuje k vnějšímu rámu společně se zámkem. Zde by se jednalo o vřetenový lis. Pořízení stroje by bylo možné po investici v řádech několika tisíců, pokud by se jednalo o stroj použitý. Toto místo se jeví

jako "úzké hrdlo" a při zvýšené poptávce by zde docházelo ke zpomalení výrobního cyklu, a mohlo by tak dojít k opožděným zakázkám. Toto místo se tedy stává kritickým pracovištěm, o kterém pojednává metoda DBR. Jako opatření se zde používají zásobníky, které chrání úzké místo. Toto úzké místo lze ochránit pomocí kusového zásobníku, jenž je vytvořen před úzkým místem (obr. 21, zásobník B). Zásobník slouží k pokrytí potřeby instalace planžety. Tyto součástky se připravují v mezičase, nebo když není naplněná dostatečná kapacita pro výrobu. Poté není potřeba na vřetenovém lisu vyměňovat nástroj. Tento návrh řešení se jeví jako nejlepší možné řešení. Pokud budeme uvažovat o plném využití výrobní kapacity a žádaném stavu plynulé výrobní dávky, objeví se zde další omezení, a to v podobě chybějícího zaměstnance, o kterého by byla potřeba rozšířit výrobu. Tento zaměstnanec by měl na starosti převážně řezání sádrokartonových desek a výrobu součástí potřebných ke kompletaci výrobku, jako jsou planžety a spony do CZ zámků. K současnému stavu by bylo tedy potřeba vytvořit další dva zásobníky. Jeden se sádrokartonovými deskami a druhý pro spony do CZ zámků. Zásobník by byl vhodný s nejčastěji se objevujícími se rozměry spolu se sponami, kterými se osazují CZ zámků.

UDE 4 – „Téměř nemožné získat velké zakázky“ nebyla zcela odstraněna, ale za předpokladu použití „Mafia offer“ tzv. „nabídky, která se neodmítá“ by šlo tento nežádoucí stav odstranit a použít jako **injekci č. 4**. Navrhované řešení by bylo následující:

Problém vychází z faktu, že firmy, jež mají na starosti výstavby, kde je potřeba použití RD a RK, většinou nedělají výběrové řízení a nechají si revizní dvířka, klapky doručit od firmy, která pro ně zajišťuje dodávku ostatního materiálu. Proto pro získání větších zakázek by bylo dobré si zjistit, které firmy se zabývají výstavbami a u kterých je možnost potřeby RD a RK, a pokusit se s nimi navázat spojení a spolupráci tím, že v případě budoucí potřeby jsou schopny reagovat na jejich poptávku, a přesvědčit je, že se jim nabídka vyplatí, jako například dát nižší cenu, než dává konkurence, ale tak, aby se to při odběru většího množství stále vyplatilo.

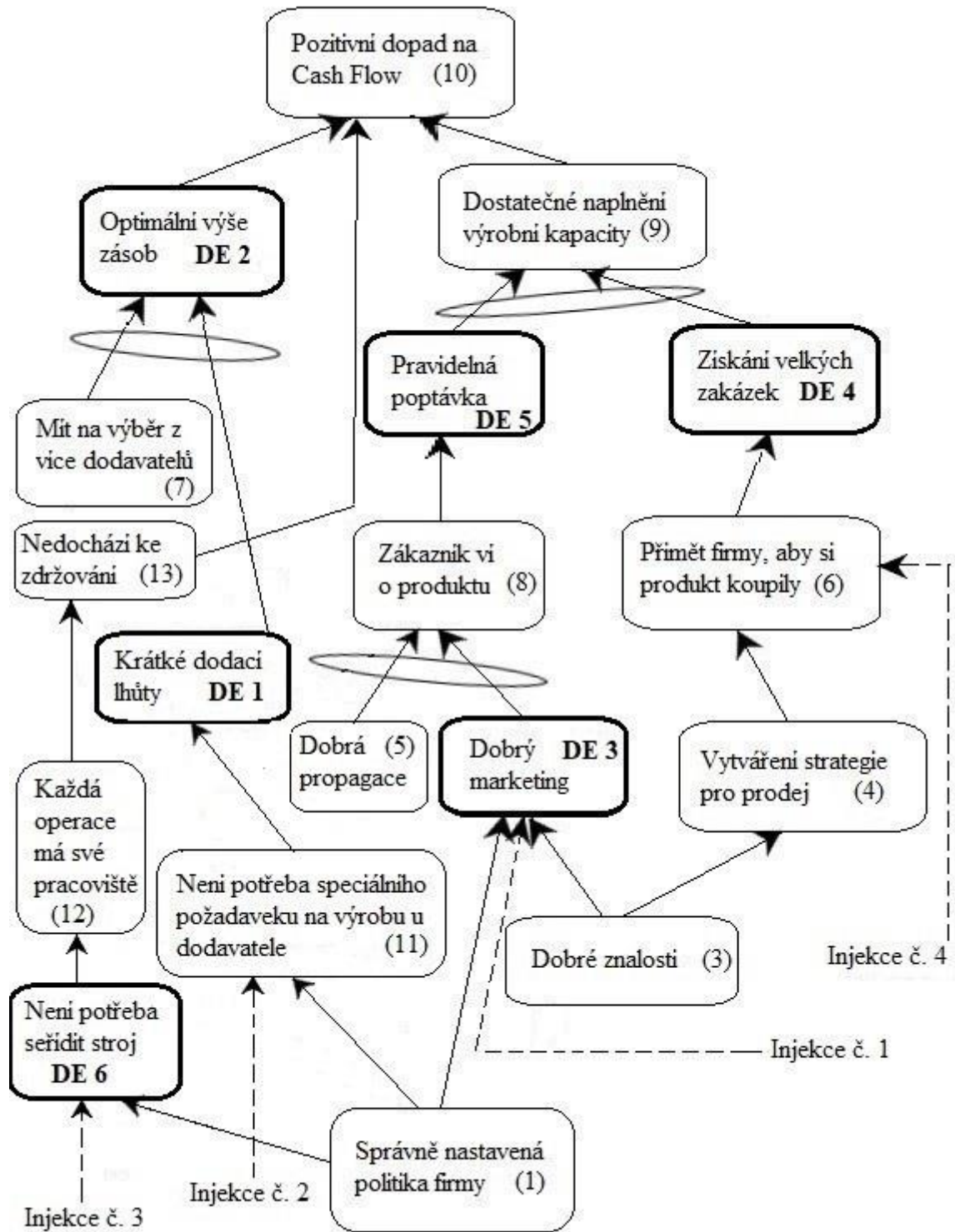
5.3.6 Strom budoucí reality (FRT)

U Stromu současné reality jsou zobrazeny nežádoucí stavy, tzv. UDE's. Stromem budoucí reality FRT lze zobrazit stav, který chceme, aby nastal. Jedná se o žádoucí efekty tzv. Desirable Effects, u kterých lze za pomoci implementace injekcí docílit odstranění UDE's.

Žádoucí efekty tzv. Desirable Effects (DE's):

1. Krátká dodací doba AL profilů.
2. Optimální skladovací zásoby AL profilů.
3. Dobrý marketing.
4. Snadné získání velké zakázky.
5. Pravidelná poptávka.
6. Není potřeba seřízení stroje.

Obr. 28 Schéma Stromu budoucí reality (FRT) podniku Alkos system s.r.o.



Tab. 5 Popis ke schématu FRT

Číslo	Popis jednotlivých částí FRT	Příčina	Následek
1	Procesy ve firmě jsou optimálně nastaveny.	2, 11	–
2	U výrobce není vytvářen speciální požadavek pro výrobu AL profilů.	injekce č. 1, 1	DE 1
DE 2	Optimální výši zásob odpadá vázanost finančních prostředků, a to má pozitivní dopad na Cash Flow.	DE 1, 7	10
3	Dobré znalosti v oblasti marketingu a prodeje.	–	DE 3, 4
4	Vytváření obchodních strategií pro podporu prodeje.	6	3
DE 4	Při poskytnutí výhodné nabídky a zvýšení úsilí je větší pravděpodobnost, že bude získaná velká zakázka u stavebních společností.	6	9
5	Dobrou propagací produktu lze zajistit to, aby potenciální zákazníci o produktu věděli.	8	–
6	Vytváření takových nabídek, které jsou pro firmy výhodné.	injekce č. 3, 4	DE 4
7	Zajistit výrobu tak, aby bylo na výběr z více dodavatelů, což umožní snížit náklady.	DE 2	–
DE 3	Pravidelnou poptávkou lze zajistit dostatečné naplnění výroby.	8	9
8	Pokud je dobrá propagace a marketing, potenciální zákazník se o produktu dozví, a zvyšuje to pravděpodobnost jeho koupi.	8, 11	DE 3
9	Při správné propagaci lze počítat s pravidelnou poptávkou.	DE 3, DE 4	10
10	Pokud je optimální stav zásob a výrobní kapacita je naplněna, má to příznivý vliv pro Cash Flow	–	DE 2, 12, 9
11	Pokud by se zvýšila poptávka, nebylo by třeba implementovat injekci č. 2.	Injekce č. 2, 1	DE 1
12	Výrobní postupy na sebe navazují.	13	DE 6
13	Dochází k lepším časům výroby.	10	12
DE 3	Dostatečné znalosti v oblasti marketingu a jeho tvorba mají pozitivní dopad na vyšší průtok (T).	8	injekce č. 1, 3, 1
DE 6	Pokud není třeba vyměňovat nástroj na stroji, výroba má plynulou návaznost.	Injekce č. 3, 1	12

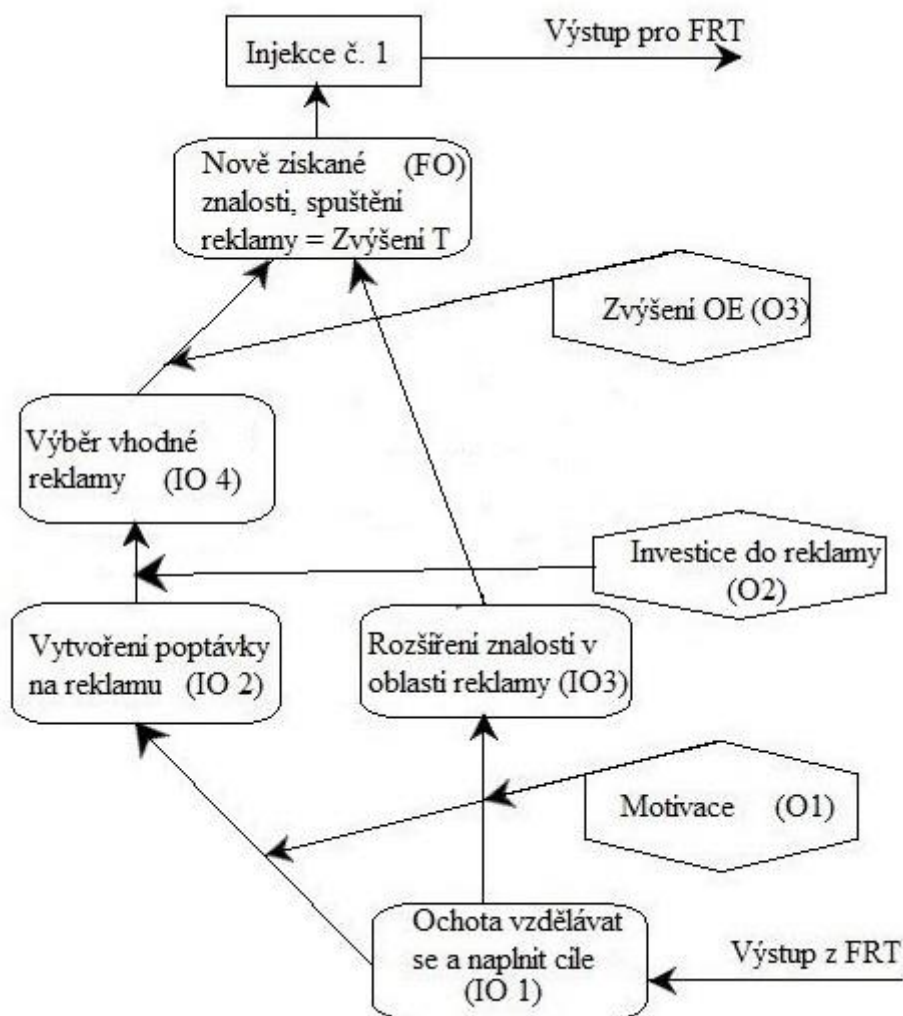
Tab. 6 Popis ke schématu FRT – pokračování

Číslo	Popis jednotlivých částí FRT	Příčina	Následek
DE 1	Při tvorbě menších zásob nevzniká vázanost finančních prostředků.	2	DE 2
injekce č. 1	Tvorba reklamy a zaměření se na větší propagaci produktů	–	DE 3
injekce č. 2	Tepelná úprava AL profilů v místě tváření.	–	2
Injekce č. 3	Pořízení dalšího stroje pro plynulost výroby.	–	12
injekce č.4	Vytvoření výhodné nabídky pro prodej a jeho podporu.	–	6

5.3.7 Strom předpokladů (PRT), Strom přechodů (TT)

PRT zobrazuje překážky (Obstacle – O), které je třeba překonat k naplnění mezicílů (Intermediate Objective – IO), vedoucích k cíli hlavnímu (Final Objective – FO).

Obr. 29 Schéma Stromu Předpokladů pro (PRT) pro „injekci č. 1“



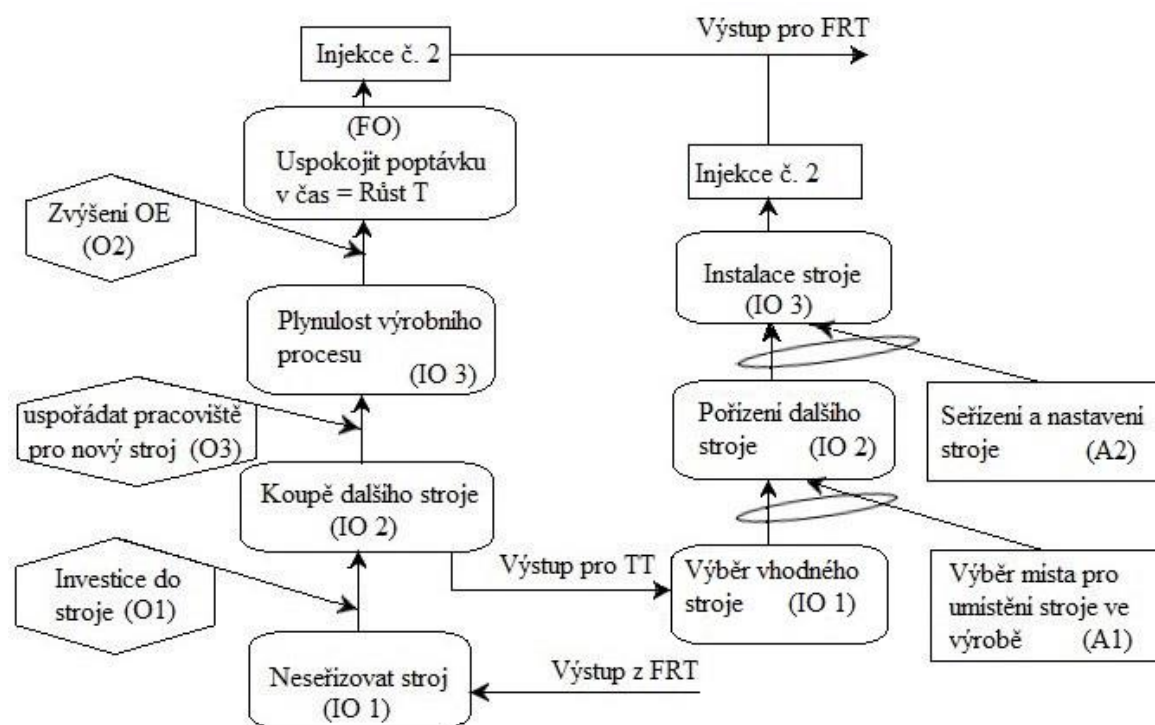
Tab. 7 Popis schématu PRT pro „injekci č. 1“

Číslo	Popis jednotlivých částí PRT	Příčina	Následek
IO 1	Základem je motivace naplnit cíl a ochota se vzdělávat, to pak vede k uskutečnění dalších potřebných kroků.	–	IO 3
IO 2	Vytvoření poptávky po reklamě.	–	IO 4

Tab. 8 Popis schématu PRT pro „injekci č. 1“ – pokračování

Číslo	Popis jednotlivých částí PRT	Příčina	Následek
IO 3	K získáním hlubších znalostí v oblasti prodeje je potřeba se vzdělávat	IO 1	FO
IO 4	Výběr vhodné reklamy pro daný produkt na základě poptávky.	IO 2	FO
O 1	Musí být dostatečná motivace a chuť se učit a vzdělávat.	–	–
O 2	Potřeba investice do vzdělání.	–	–
O 3	Dochází ke zvýšením nákladů v důsledku vynaložení času na tvorbu nabídek pro velké firmy a starání se o reklamu.	–	–
O 4	Potřeba investice do reklamy.	–	–
FO	Cílem je posílení obchodu a vytvoření strategických plánů pro získání zakázek, a společně tak naplnění výrobní kapacity a zvýšení průtoku T.	IO 4, IO 3	–

Obr. 30 Strom Předpokladů PRT (vlevo) a strom přechodů TT (vpravo) pro „injekci č. 3“



Tab. 9 Popis schématu PRT pro „injekci č. 3“

Číslo	Popis jednotlivých částí PRT	Příčina	Následek
IO 1	Pokud se nebude seřizovat stroj, výrobní proces bude plynulejší.	–	IO 2
IO 2	K plynulosti výrobního procesu je potřeba koupě dalšího stroje.	IO 1	IO 3
IO 3	Pokud je k dispozici další stroj, není potřeba měnit nástroj a výrobní proces je plynulejší.	IO 2	FO
O 1	Je potřeba investovat do stroje	–	–
O 2	Pořízením nového stroje se očekává zvýšení provozních nákladů.	–	–
O 3	Zajistit a uspořádat pracoviště pro nový stroj.	–	A 1 (TT) Tab. 6
FO	Cílem je zvýšit průtok výrobou, toho jde dosáhnout, pokud se nebude muset seřizovat stroj a proces výroby bude plynulý.	IO 3	–

Tab. 10 Popis schématu stromu přechodů TT pro „injekci č. 3“

Číslo	Popis jednotlivých částí TT	Příčina	Následek
IO 1	Rozhodnutí o koupi dalšího stroje do výroby.	–	IO 2
IO 2	Potřeba vybrat vhodný stroj pro výrobu.	IO 1	IO 3
IO 3	Instalací seřízeného stroje lze spustit plynulost výrobního procesu	IO 2	–
A 1	Uspořádání pracoviště tak, aby byl stroj vhodně umístěn.	–	IO 2
A 2	Pro provoz je potřeba stroj seřít a správně nastavit.	–	IO 3

Strom přechodů TT (obr. 30) zobrazuje přechody, které je třeba udělat mezi jednotlivými stavy IO, u nichž je třeba vytvořit akci A, aby byl naplněn celkový cíl.

5.4 Ekonomický přínos navrhovaného řešení

Tato část kapitoly pojednává o ekonomickém přínosu navrhovaného řešení. Při návrzích, které byly použity, se většinou jednalo o investice, jež by však měly přinést podniku přidanou hodnotu v dosažení většího průtoku, a tím i dosažení většího zisku. Podle předchozích let, kdy prodej každoročně stoupal, lze i v letošním a následujícím roce předpokládat růst. Pozitivní dopady se dají očekávat ve více oblastech podniku, a to především ve zvýšeném odbytu díky implementaci injekcí, které jsou rozebírány v předchozích podkapitolách. Pro dosažení většího průtoku byly shledány menší investice, jež však budou pro podnik dlouhodobějším přínosem, avšak změny nelze číselně vyjádřit, ale pouze poukázat na vhodná řešení, která se ke zvýšení průtoku a odstranění úzkého místa jeví jako nezbytná.

Pokud se výrobní kapacita rozšíří o jeden stroj vhodný k výrobě planžet, dojde tak k úspoře času, která se projeví především při zvýšené poptávce, kdy nebude potřeba měnit nástroj na stroji, a výrobní úkony na sebe budou navazovat. Výroba jedné klapky nebo dvířek trvá přibližně 25-30 minut a odvíjí se od požadavků zákazníka. Pokud by byl vytvořen zásobník se sádrokartonovými deskami v zastoupení nejčastějších rozměrů, lze při samotné výrobě uvažovat o úspoře několika minut. Zde se jedná o samotné řezání a také přechod do jiné místnosti, avšak při objednávce specifického požadavku od zákazníka na atypický rozměr by byl přechod na jiné pracoviště nezbytný. Tento zásobník by byl především využit při větších objemech výroby. Lze tedy říci, že vytvořením vhodného zásobníku a rozšířením výrobní kapacity o jeden stroj lze dosáhnout většího průtoku za pomoci minimální investice, která se pohybuje v řádech tisíců korun za koupi použitého vřetenového lisu.

Dalším návrhem byla investice do reklamy, díky které by pro zákazníka bylo jednodušší se dozvědět o nabízeném produktu, a díky častějším návštěvám webových stránek by rostla i jejich relevantnost a stránky by se posouvaly do popředí vyhledávače. Tímto by se produkce bezesporu zvýšila. Toto tvrzení však nelze podložit reálnými čísly, ale pouze rozbořením a seskupením mezicílů, které jsou zobrazeny v PRT, a při jejich dosažení, a tím i implementace injekce, lze naplnit cíl zobrazený v FRT, a tak by došlo k vyššímu naplnění výrobní kapacity, a tím i ke zvýšení průtoku výrobou. Pokud by se mělo jednat o samotnou investici do reklamy, byla by v řádech tisíců korun měsíčně. Vše by se odvíjelo od druhu použité reklamy a možností investice.

Návrh řešení v oblasti dodavatelských vztahů by měl přinést kratší dodací lhůty a menší skladovací zásoby. Jednalo by se o nepatrnou změnu ve výrobní technologii přidáním jedné operace, díky které by se za podobného času pro výrobu dosahovalo stejných výsledků. Tím by vznikla možnost odebírat materiál od více dodavatelů a nebylo by potřeba tvořit velké zásoby. Tento krok byl vyzkoušen a prakticky ověřen, proto lze toto opatření považovat za relevantní a přínosné. Pokud by však bylo úzké místo odstraněno a výrobní kapacita naplněna, nebyl by tento krok potřeba, a tak se jeví jako dočasné řešení.

Jako úzkým místem podniku bylo shledáno nedostatečné naplnění výrobní kapacity. Za předpokladu použití navrhovaných opatření ve formě investice do reklamy, a tím i zlepšení marketingu, by bezesporu došlo k většímu objemu zakázek, kdy by poté následovala potřeba investice do strojního zařízení a průtok výrobou by se bezesporu zvýšil.

6 Závěr

V diplomové práci jsou nejprve představeny pokročilé přístupy k řízení výroby, které optimalizují výrobní procesy, a stávají se tak účinnými nástroji, jež přinášejí podniku přidanou hodnotu ve formě úspory nákladů, zlepšování procesů vedoucích k vyšší výkonnosti, efektivitě, a tím i většímu zisku. Teorie omezení v manažerském pojetí přistupuje k řízení podniku skrze úzké místa, která je snahou najít a odstranit. Tím pak dochází ke zvýšení průtoku výrobou. K dosažení tohoto cíle se však lze setkat s řadou překážek, které brání podniku ve větší výkonnosti. Tyto překážky se v podniku vyskytují ve formě úzkých míst, která jsou vytvořena nežádoucími efekty a která podnik limitují. Teorie omezení se tato úzká místa snaží najít a za pomoci nástrojů, které nabízí, je odstranit, a tímto omezením tak maximalizovat průtok. Pokud se to podaří, úzká místa, která limitují podnik k dosažení většího průtoku, se objeví jinde, a tak lze říci, že se jedná o stále se opakující proces zlepšení, který nikdy nekončí.

V předchozí kapitole bylo cílem aplikovat metodu TOC ve zvoleném výrobním podniku. Cílem bylo najít úzké místo, které podniku brání dosáhnout větší výkonnosti, a za pomoci nástrojů, jimiž metoda disponuje najít vhodné řešení k jeho odstranění, a zvýšit tak průtok výrobou.

Jako výrobní podnik byla vybrána firma zabývající se výrobou revizních dvířek/klapek. Jak bylo ze začátku zřejmé, podnik se potýká s nedostatečným odbytem. Nejprve byly nalezeny nežádoucí efekty, které by mohly vést k úzkému místu. Tyto efekty byly sepsány a poté spolu s TOC nástroji analyzovány, v rámci čehož byl za pomoci metody Thinking Processes sestaven strom současné reality CRT. Byly shledány a zobrazeny příčiny s důsledky nežádoucích efektů, které vedou ke vzniku úzkých míst v podniku. Jako hlavní problém bylo zjištěno špatné nastavení fungování firmy, a to především v oblasti marketingu. Další problémy byly nalezeny v dodavatelsko-odběratelských vztazích a v nedostatečné kapacitě strojního zařízení. Avšak jako úzké místo byl shledán špatný marketing, mající přímý vliv na nenaplněnou výrobní kapacitu. Toto úzké místo tak řídí průtok výrobou v podniku. Pro úspěšné odstranění problému následovalo sestavení diagramů konfliktů EC's, které ulehčilo vyřešit situace a umožnilo vznik žádoucích stavů, vedoucích k odstranění nežádoucích efektů. Hlavním řešením vedoucím k odstranění úzkého byla shledána investice do reklamy. Dále bylo zjištěno, že pokud by byla naplněna

výrobní kapacita, další úzké místo by vzniklo v nedostatečném strojním zařízení, kde by byla potřeba investice do stroje, a tím by došlo k odstranění tohoto nežádoucího efektu, pro který byl přijat návrh opatření ve formě zásobníku. Problém v dodavatelsko-odběratelských vztazích se jeví jako důsledek úzkého místa a byl zde přijat návrh na opatření, jenž by měl posloužit jako dočasné řešení, než by výrobní kapacita byla naplněna.

Dalším krokem bylo vytvoření stromu budoucí reality FRT, který vyobrazil žádoucí stavy, vygenerované z EC's, které by měly přispět ke zvýšení průtoku. K jejich zavedení byly sestaveny stromy předpokladů PRT a strom přechodů TT, zobrazující jednotlivé překážky, jež je třeba překonat, aby bylo dosaženo požadovaného stavu.

Cílem práce bylo popsat metody pokročilých přístupů zabývajících se optimalizací výroby se zaměřením se na metodu TOC, hledající a odstraňující úzké místo v podniku, a poté aplikace této metody ve výrobním podniku. Nejprve byly vybrány metody pokročilých přístupů k řízení výroby patřící do štihlé výroby, jež byly popsány. Dále byla představena a popsána metoda TOC spolu s jejími nástroji. Následovalo představení výrobního podniku, v němž byla samotná metoda TOC aplikována. Bylo nalezeno úzké místo a byl vytvořen návrh řešení, který by měl po přijetí toto úzké místo odstranit, a zlepšit tak průtok výrobou s dosažením většího zisku. Tímto byl cíl této diplomové práce naplněn.

Seznam použitých zdrojů

- [1] KEŘKOVSKÝ M. – VALSA O. *Moderní přístup k řízení výroby*. 3. Vyd. C.H. BECK, Praha 2012. 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9
- [2] BASL J. – MAJER P. – ŠMÍRA M. *Teorie omezení v podnikové praxi – zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. 1. Vyd. Praha: Grada Publishing a. s., 2003. 213 s. ISBN 80-247-0613-X
- [3] KAVKA M. – MIMRA M. *Řízení a organizace výrobních procesů*. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2019
- [4] TOMEK G. – VÁVROVÁ V. *Integrované řízení výroby – Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Grada Publishing a. s., Praha 2014. 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5
- [5] JUROVÁ M. a kol. *Výrobní procesy řízené logistikou*. 1. Vyd. BizBooks, Brno 2013 ISBN 978-80-265-0059-9
- [6] JUROVÁ M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. 1. Vyd. Grada Publishing a. s., Praha 2016. 264 s. ISBN 978-80-247-5717-9
- [7] DETTMER WILLIAM H. *Goldratt's Theory of Constraints: A System of Approach to Continuous Improvement*. ASQ Quality Press, Milwaukee 1997, 378 s. ISBN 0-87389-370-0
- [8] SVOZILOVA A. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. Vyd. Grada Publishing a. s., Praha 2011. 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0
- [9] GOLDRATT E. *Cíl II*. 1. Vyd. Interquality, spol. S r. o., Praha 2006. 306 s. ISBN 80-902770-3-9
- [10] BAUER M. a kol. *Kaizen. Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. Vyd. BizBooks, Brno 2012. 199 s. ISBN 978-80-265-0029-2
- [11] DUCHOŇ B. – ŠAFRÁNKOVÁ J. *Management. Integrace tvrdých a měkkých prvků řízení*. 1. Vyd. C. H. Beck, Praha 2008. 378 s. ISBN 978-80-7400-003-4
- [12] NOREEN E. – SMITH D. – MACKEY J.T. *The Theory of Constraints and Its Implications for Management Accounting*. The Nort River Press, Great Barrington 1995. 187s. ISBN 0-88427-116-1

Internetové zdroje

- [1i] Science Direct. *Theory of Constrains: A literature Review* [online] 2018 [cit. 20-10-2018]. Dostupné z: https://ac.els-cdn.com/S1877042814051532/1-s2.0-S1877042814051532-main.pdf?_tid=e708e06c-7662-47d0-af8c-5bbac36617f0&acdnat=1545991834_cfc223501e21e9e563df8634a4428ba4
- [2i] Theory of constrains institute. *Tocinstitute.org* [online] 2018 [cit. 20-10-2018]. Dostupné z: <https://www.tocinstitute.org/eliyahu-goldratt.html>
- [3i] Christoph Roses. *Allaboutlean.com*. [online] 2018 [cit. 20-10-2018]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/drum-buffer-ropes/>
- [4i] Goldratt Group. *Goldratt.cz*. [online] 2018 [cit. 22-11-2018]. Dostupné z: <http://www.goldratt.cz/teorie-omezeni/>
- [5i] Lexikon metod průmyslového inženýrství. *Cie-group.cz* [online] 2018 [cit. 22-01-2019]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/toc/>
- [6i] Christoph Roses. *Allaboutlean.com*. [online] 2018 [cit. 10-01-2019]. Dostupné z <https://www.allaboutlean.com/muda-mura-muri/>
- [7i] Lexikon metod průmyslového inženýrství. *Cie-group.cz* [online] 2018 [cit. 22-01-2019]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/metoda-5s/>
- [8i] Alkos System s.r.o. *Alkos.cz* [online] 2018 [cit. 01-02-2019]. Dostupné z: <http://www.alkos.cz/>
- [9i] Lean Manufakturing. *Indiamart.com* [online] 2018 [cit. 18-02-2019]. Dostupné z: <https://www.indiamart.com/proddetail/lean-manufacturing-6064287412.html>
- [10i] Učební text fakulty strojní CVUT. *Tepelné zpracování slitin Al-Si* [online] 2019 [cit. 24-02-2019]. Dostupné z: <http://u12133.fs.cvut.cz/assets/subject/files/129/Tepelne-zpracovani-slitin-Al-Si.pdf>
- [11i] Stručný přehled kampaní. *Marketingppc.cz* [online] 2019 [cit. 02-02-2019]. Dostupné z: <https://www.marketingppc.cz/marketing/pro-zacatecniky-strucny-prehled-google-ads-sklik-kampani/>
- [12i] Formy reklam na internetu. *Propagacenainternetu.cz* [online] 2019 [cit. 02-02-2019]. Dostupné z: <http://www.propagacenainternetu.cz/formy-reklamy-na-internetu>
- [13i] Hliníkové profily, hliníkové plechy. *Ehlinik.cz* [online] 2019 [cit. 02-02-2019]. Dostupné z: <https://www.ehlinik.cz/prilohy/zakladni-technicke-informace.pdf>

Ostatní zdroje

- [13] Interní podklady společnosti Alkos system s.r.o.

Seznam obrázků

- Obr. 1 Základní znaky štíhlé výroby
- Obr. 2 Řízení výroby na principech tlaku (push) a tahu (pull)
- Obr. 3 Japonsko-česká verze 5S
- Obr. 4 Schéma znázornění Demingova modelu PDCA
- Obr. 5 Cyklus DMAIC
- Obr. 6 Cyklus DMADV
- Obr. 7 Princip systému TOC (Pracoviště P1 až Pn)
- Obr. 8 Základní ukazatele podniku dle TOC
- Obr. 9 Důležitost metrik při dosahování cíle dle TOC
- Obr. 10 Úzké místo určující průtok výrobou
- Obr. 11 Pojetí systému jako řetězu dle TOC
- Obr. 12 Základní konflikt při řízení podniku
- Obr. 13 Schéma procesu změny
- Obr. 14 Princip následku/příčiny/následku (effect/cause/effect)
- Obr. 15 Strom současné reality (CRT)
- Obr. 16 Mizející mrak (EC)
- Obr. 17 Strom budoucí reality (FRT)
- Obr. 18 Strom předpokladů (PRT)
- Obr. 19 Strom přechodu (TT)
- Obr. 20 Ilustrace metody DBR
- Obr. 21 Metoda DBR
- Obr. 22 Rozlišení zámků
- Obr. 23 Protipožární klapka s odnímatelnými dvířky
- Obr. 24 Schéma stromu současné reality podniku Alkos systém s.r.o.
- Obr. 25 Mizející mrak EC pro konflikt v oblasti marketingu
- Obr. 26 Mizející mrak EC pro konflikt v dodavatelské oblasti
- Obr. 27 Mizející mrak EC pro konflikt ve výrobě
- Obr. 28 Schéma Stromu budoucí reality (FRT)
- Obr. 29 Schéma Stromu Předpokladů pro (PRT) pro „injekci č. 1“
- Obr. 30 Strom Předpokladů PRT (vlevo) a strom přechodů TT (vpravo) pro „injekci č. 2“

Seznam tabulek

- Tab. 1 Technologický postup výroby revizní klapky
- Tab. 2 Technologický postup výroby revizní klapky – pokračování
- Tab. 3 Popis ke schématu CRT
- Tab. 4 Popis ke schématu CRT – pokračování
- Tab. 5 Popis ke schématu FRT
- Tab. 6 Popis ke schématu FRT – pokračování
- Tab. 7 Popis schématu PRT pro „injekci č. 1“
- Tab. 8 Popis schématu PRT pro „injekci č. 1“ – pokračování
- Tab. 9 Popis schématu PRT pro „injekci č. 2“
- Tab. 10 Popis schématu stromu přechodů TT pro „injekci č. 2“

Použité zkratky

MRP I	Material Requirement Planning – Plánování požadavků materiálu
MRP II	Manufacturing Resource Planning – Plánování výrobních zdrojů
ERP	Enterprise Resource Planning – Podnikový informační systém
JIT	Just In Time
TOC	Theory Of Constraints – Teorie omezení
DBR	Drum Buffer Rope - Metoda TOC
OPT	Optimalized Production Technologie
UDE	Underirable Effect – Nežádoucí efekt
DE	Desirable Effect – Žádoucí efect
CRT	Current Reality Tree – Strom současné reality
FRT	Future Reality Tree – Strom budoucí reality
EC	Evaporating Cloud – Mizející mrak
PRT	Prerequisite Tree – Strom předpokladů
TT	Transition Tree – Strom přechodů
T	Throughtput – Průtok
I	Inventory – Investice
OE	Operating Expense – Provozní náklady
NP	Net Profit
O	Obstacle – Překážka
IO	Intermediate Objective
FO	Final Objective
ROI	Return on Investment – Návratnost investice
A	Action
ICT	Information and Communication Technologies