



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

OPTIMALIZACE PROCESŮ MONTÁŽNÍ DÍLNY

OPTIMIZING PROCESSES IN THE ASSEMBLY SHOP

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

MICHAL BERNÁT

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ZDEŇKA VIDECKÁ, Ph.D.

BRNO 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Bernát Michal

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Optimalizace procesů montážní dílny

v anglickém jazyce:

Optimizing Processes in the Assembly Shop

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza procesů společnosti Alcaplast s.r.o.

Optimalizace procesů montáže a návrh na zlepšení

Zhodnocení přínosů návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

KAVAN, M. Výrobní a provozní management. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

NENADÁL, J. a kol. Moderní management jakosti. Principy, postupy, metody. 1.vydání. Praha: Management Press, 2011. 380 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

ŘEPA, V. Podnikové procesy. Procesní řízení a modelování. 2.vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby a nákupu. 1.vydání. Praha: Grada, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 31.05.2012

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou a optimalizací procesů montážní dílny ve firmě Alca plast s.r.o. V teoretické části jsou popsány metody procesní analýzy, modelování procesů a způsoby jejich optimalizace. V analytické části jsou zmapovány podnikové procesy firmy a na příkladu modelové zakázky definovány úzká místa procesu. Na základě výstupů z detailní analýzy jsou navržena řešení úzkých míst procesu a jejich zhodnocení.

Abstract

This thesis deals with the analysis and optimizing processes in the assembly shop in the company Alca plast s.r.o. The theoretical part describes the methods of process analysis, modeling of processes and methods of their optimization. In the analytical part of the business processes are mapped on the example of the company and model contracts are defined by the bottleneck process. Based on detailed analysis of the outputs are designed to address bottlenecks and process evaluation.

Klíčová slova

výroba, výrobní proces, optimalizace, analýza, mapování procesů, zakázka, systém

Keywords

production, manufacturing process, optimization, analysis, process mapping, contract, system

BERNÁT, M. *Optimalizace procesů montážní dílny*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 68 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně, dne

.....

podpis

Poděkování

Zde bych chtěl poděkovat pani Ing. Zdeňce Videcké, Ph.D. za všestrannou pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval panu Ing. Ludvíkovi Kadlčkovi za interní materiály firmy a nejrůznější rady.

Obsah

ÚVOD.....	8
VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍLE PRÁCE.....	9
1. TEORETICKÉ VÝCHODISKA PRÁCE	10
1.1 Výroba	10
1.2 Proces.....	10
1.3 Procesní řízení.....	11
1.3.1 Nástroje ARIS.....	11
1.4 Zlepšování procesů	12
1.4.1 Cyklus PDCA	12
1.4.2 Cíle optimalizace	13
1.5 Štíhlá výroba	14
1.5.1 Plýtvání	14
1.6 Metoda Just-in-Time.....	16
1.6.1 Eliminace ztrát ve výrobě	16
1.7 Systém řízení úzkých míst	17
1.8 Nástroje zlepšování kvality.....	18
1.8.1 Paretův diagram	18
1.8.2 Ishikawův diagram.....	19
1.8.3 Vývojový diagram	19
2. ANALÝZA PROCESŮ SPOLEČNOSTI ALCAPLAST S.R.O.....	20
2. 1 Představení podniku.....	20
2.1.1 Obecné informace o firmě	20
2.1.2 Historie firmy.....	20
2.1.3 Úspěchy firmy.....	21
2.1.4 Současnost firmy.....	22
2.1.5 Závod	22
2.1.6 Předmět podnikání	23
2.2 Organizační struktura.....	24
2.3 Globální analýza podniku	27
2.3.1 Řídící procesy	28

2.3.2 Podpůrné procesy.....	30
2.3.3 Hlavní procesy	33
2.4 Detailní analýza procesu montáže	41
2.4.1 Subprocesy montáže	41
2.4.2 Hlavní procesy montáže.....	42
2.4.3 Příprava výroby.....	43
2.4.5 Postup montáže	43
2.4.6 Sledování procesu	45
2.4.7 Popis pracoviště	45
2.5 Analýza slabých stránek a nedostatků	47
2.5.1 Modelová zakázka	47
2.5.2 Analýza pracoviště číslo 4	48
3. OPTIMALIZACE PROCESŮ MONTÁŽE A NÁVRH NA ZLEPŠENÍ.....	52
3.1 Návrh metodiky vedoucí k minimalizaci prostojů.....	52
3.1.1 Stanovení kritických prostojů.....	52
3.1.2 Definování příčin kritických prostojů.....	54
3.1.3 Stanovení významných příčin.....	55
3.2 Návrh opatření pro nejvýznamější příčiny kritických prostojů.....	56
3.2.1 Úprava navíjecího dopravníku.....	56
3.2.2 Komunikace se servisním technikem.....	57
3.2.3 Četnější výměna na pracovišti.....	58
3.2.4 Návrh signalizace poruch.....	58
3.3 Monitoring dat.....	59
4. ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ NÁVRHU ŘEŠENÍ.....	61
4.1 Zvýšení výrobní kapacity montážní linky A17,18.....	61
4.1 Zhodnocení celkových nákladů	62
4.1.1 Celkové náklady před aplikací návrhu řešení	62
4.1.2 Celkové náklady po aplikaci návrhu řešení	62
4.1.3 Náklady na opatření	62
ZÁVĚR	64
ZDROJE.....	65
SEZNAM PŘÍLOH.....	68

ÚVOD

V současném světě tržní ekonomiky, kdy se rozvíjí konkurence nadměrnou rychlostí, je nezbytnou podmínkou k fungování na trhu dodávat zákazníkovi výrobky v co nejvyšší kvalitě, za nejnižší cenu a především v co nejkratším čase. Proto je ve výrobní sféře velice důležité dobře zvládat nikdy nekončící proces optimalizace. Zvládnutí tohoto procesu je klíčovým bodem pro ekonomickou stránku výroby.

Téma Optimalizace výrobních procesů jsem zvolil ze zájmu o jejich řízení. Toto téma je zajímavé nejen díky své praktičnosti, ale také možnosti shlédnutí dosažených výsledků ihned v praxi. Jako kandidáta pro svůj projekt jsem vybral firmu Alca plast, s.r.o. Díky praxi, kterou jsem zde absolvoval, a po dobu dvou let zde pracoval jako brigádník, jsem nabil mnoho zkušeností, které mi pomohly proniknout do celého výrobního procesu firmy a vidět jednotlivé procesy v širších souvislostech.

Vybraný podnik se zaměřuje především na výrobu a prodej sanitární techniky. Důležitým kritériem firmy je úspěšné zvládnutí uvedených hlavních procesů, které vytvářejí přidanou hodnotu zákazníkovi. Informování o současném stavu efektivnosti hlavních procesů podávají analýzy, sběry dat a nejrůznější statistiky. Po vyhodnocení současného stavu firmy přichází na řadu nejrůznější nápravná opatření, které mají primární úkol pozitivně zvýšit hodnotové ukazatele, jako jsou efektivita práce, lidských zdrojů, výrobních kapacit nebo rentabilita výroby.

Bakalářská práce je rozdělena do čtyř hlavních kapitol. Prvně budou objasněny základní pojmy v oblasti managementu výroby, dále důvody proč je potřeba neustále optimalizovat výrobní procesy, provádět analýzy a zkoumat kvalitu výroby. Poté následuje popis metod mapování procesů a jejich způsobů jejich zlepšování. V druhé části bude provedena kompletní analýza procesů podniku a vytipována úzká místa procesu na příkladu modelové zakázky, která budou popsána v návrhové části.

CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce je zanalyzování hlavních procesů ve firmě Alca plast s.r.o. Vytvořením komplexní zprávy o současném stavu výroby umožní nalézt úzká místa ve výrobním procesu. Hlavním cílem práce je předložení praktického využitelného návrhu v podobě metodiky, která dokáže optimalizovat současný stav na efektivnější.

1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1.1 Výroba

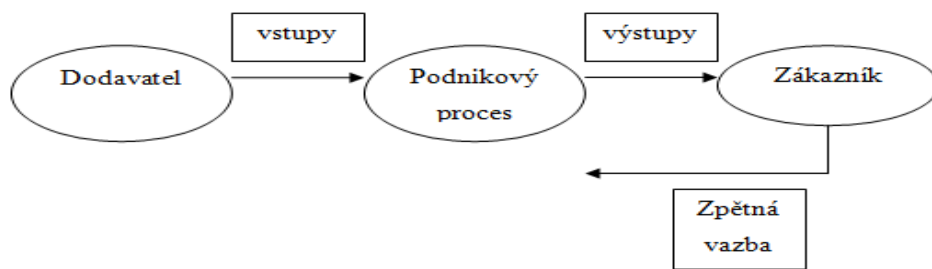
Výrobu lze definovat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb procházejících spotřebou. Statky jsou v ekonomii označovány jako fyzické komodity (věci vyráběné pro spotřebu nebo směnu), které kladně přispívají k ekonomickému blahobytu. Služby jsou úkony, po nichž existuje poptávka a označují se jako nehmotné statky. [4]

Podle Keřkovského [4] jsou výrobní faktory používány v procesu výroby. Obvykle se rozlišují do čtyř hlavních skupin:

- Přírodní zdroje (půda)
- Práce
- Kapitál
- Informace

1.2 Proces

Podnikový proces je souhrn činností, transformujících souhrn vstupů do souhrnu výstupů pro jiné lidi nebo procesy, za použití lidí a nástrojů. Každý z nás je jednou v pozici zákazníka, jindy zase dodavatele. Podnikový proces lze znázornit pomocí grafických symbolů - viz obrázek 1. Účel tohoto modelu je definovat vstupy procesu a jejich zdroj, proces samotný, zákazníka a s ním spojené výstupy. Rovněž je zde znázorněna důležitá zpětná vazba od zákazníka. [7]



Obrázek 1: Základní schéma podnikového procesu [7]

1.3 Procesní řízení

Organizování procesním řízením řeší především otázku dělby práce v podniku, specializaci pracovníků a jejich kompetencí. V organizačním schématu je také vyjádřen vztah podřízenosti a nadřízenosti mezi jednotlivými pracovníky a organizačními jednotkami. Vzniká spousta komunikačních a kompetenčních bariér v důsledku ohraničených organizačních jednotek.

Procesní řízení přináší:

- zvýšení rychlosti řízení a zkrácení doby odezvy na požadavky zákazníka,
- snížení potřeby řídicí operativní práce,
- zvýšení výkonnosti organizace,
- možnost analyzování procesů a jejich zlepšení,
- splnění základní části požadavků norem řízení jakosti ISO řady 9000,
- stanovení jednoznačné pravomoci a odpovědnosti. [28]

1.3.1 Nástroje ARIS

Hlavní využití nástrojů ARIS spočívá v návrhu, zavedení a řízení podnikových procesů firmy. Bohatá nabídka modulů, které lze společně integrovat, pokrývá nejen potřeby informatiků a analytiků pro modelování procesů, ale i potřeby managementu firmy k řízení těchto procesů. [7]

1.4 Zlepšování procesů

Každá firma má dnes holou nezbytnost zlepšovat podnikové procesy, aby si udržela postavení na trhu. Během uplynulých dvaceti let se stalo zvykem, že podniky stále více uvažují o zlepšení svých procesů, jelikož jsou nuceni svými zákazníky, kteří žádají stále lepší produkty a služby. Pokud se zákazníkovi nedostane toho, co žádá, má možnost obrátit se na mnoho konkurenčních firem. Síla konkurenčního prostředí je hlavní hodnotou tržní ekonomiky. Na obrázku 2 jsou znázorněny základní kroky průběžného zlepšování procesu. Základem je jeho popis, konkrétně současného stavu, za nímž následuje stanovení základních ukazatelů k měření, plynoucích z toho, co potřebují především zákazníci. Běh procesu je soustavně sledován a jsou identifikovány příležitosti k jeho zlepšení, které je potřeba dát do vzájemných souvislostí a posléze implementovat.

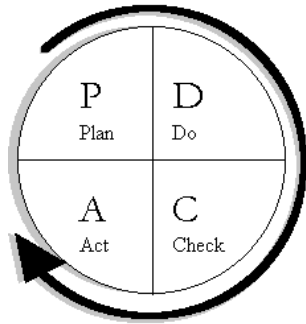
Provedené změny v procesu se následně dokumentují, čímž se dostáváme na začátek procesu daného cyklu. Při tomto opakování procedury se hovoří o soustavném zlepšování podnikových procesů. [7]

1.4.1 Cyklus PDCA

Demingův cyklus PDCA (Plan – Do – Check – Act) je základní model zlepšování jakosti. Skládá se ze čtyř fází, ve kterých by mělo probíhat zlepšování jakosti nebo provádění změn. Jedná se o cyklus bez konce. Pro zajištění neustálého zlepšování by se měl stále opakovat.

- **Plan** (Plánuj) - vypracování plánu aktivit zlepšování.
- **Do** (Vykonej) - realizace plánovaných činností (často v menším měřítku)
- **Check** (Zkontroluj) monitorování a analýza dosažených výsledků (včetně porovnání s očekávanými výsledky)
- **Act** (reaguj) - reakce na dosažené výsledky a provedení vhodné úpravy procesu.

[6]



Obrázek 2 : PDCA Diagram [30]

1.4.2 Cíle optimalizace

Proces optimalizace je nikdy nekončící proces. Máme však vždy stanovené cíle, kterých chceme optimalizací dosáhnout. Mezi základní cíle optimalizace patří:

- analýza současného stavu linky,
- analýza činnosti jednotlivých pracovišť linky z hlediska standardizace, pořádku, čistoty a ergonomie,
- analýza činnosti operátorů,
- analýza využití strojního zařízení linky,
- analýza problémů a rizik nekvality na lince,

Výstupní hodnoty a analýzy:

- schéma materiálového toku (linka a její systém zásobování),
- snímky pracovního dne jednotlivých operátorů,
- porovnání norem s přímými náměry a metodou Basic MOST,
- návrhy možného taktování,
- soubor opatření, vedoucích ke zvýšení výkonu linky o 20%. [25]

1.5 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba je myšlenkový přístup aplikovaný ve výrobních procesech, který zajistí podniku dlouhodobé udržení na vrcholu ve svém oboru. Cílem implementace přístupů je zajistit spokojenost zákazníka nízkými náklady (konkurenční cenou), vysokou kvalitou a rychlostí reakce na jeho požadavky. Jedná se o soubor nástrojů, pravidel a principů, které se uplatňují ve výrobě – na výrobní pracoviště, linky, strojní zařízení, výrobní pracovníky, podpůrné procesy (údržba, logistika, kvalita).

Za best practice se v této oblasti stále považuje Toyota s jejich tzv. TPS (Toyota Production System). Nicméně v současné době existuje řada zajímavých přístupů ve světě i u nás. Štíhlost už není jen výsadou automobilového průmyslu, ale čím dál více proniká i do jiných průmyslových odvětví např. chemického, těžkého strojírenství, potravinářství atd. Poslední dobou se významně rozvíjí implementace v malosériových a zakázkových výrobcích. [26]

Typické rysy:

- zaměření na zákazníka a procesní řízení,
- eliminace plýtvání (tzv. muda),
- plynulý tok výrobků, materiálů a informací,
- uplatnění principu tahu ve výrobě,
- neustálý proces zdokonalování (kaizen). [27]

1.5.1 Plýtvání

Systém managementu organizace zahrnuje pravidla, politiku, procedury a procesy, kterými organizace uskutečňuje své podnikatelské aktivity. Nežádka se stává, že obsahuje i zbytečné aktivity, které byly do organizace nevhodně zavlečeny při implementaci systémů managementu kvality. Organizace jen zřídka vědomě rozhodují, jaký bude jejich systém managementu. Systém managementu se obvykle vyvíjí postupem času, tak jak se organizace zabývala různými situacemi, strukturou a

problémy. Vzhledem k tomu, že lidé neradi mění své návyky, systém nereaguje na změny podnikatelského prostředí, postupně zastarává a přestává plnit svou funkci. Lidé tak nejsou schopni rozpoznat, co je to plýtvání (ztráty). Jestliže plýtvání nemůže být rozpoznáno, ať už díky nedostatku vymezení či neschopnosti organizace vidět plýtvání, pak nebude odstraněno. Většina organizací se zaměřuje na redukci plýtvání ve výrobě, ovšem mnohdy základní systém managementu je původem velkého plýtvání v organizacích.

Za plýtvání lze označit především:

- cokoliv, co zákazník není ochoten zaplatit,
- cokoliv, co nepodporuje potřeby podnikání,
- cokoliv, co nepřidává hodnotu finálnímu produktu.

Osm druhů plýtvání ve výrobních procesech:

1. *Nadvýroba* (Overproduction) – vyšší výroba než je požadováno nebo provedení činností, které ještě nejsou potřeba.
2. *Vady* (Correction) – výroba vadných dílů nebo špatně provedené procesy, opravy, náhradní výroba, atd.
3. *Zbytečná doprava nebo přemístování* (Conveyance) – přeprava informací nebo materiálů z místa na místo bez přidané hodnoty.
4. *Čekání* (Waiting) – čekání na další zpracování nebo schválení.
5. *Zbytečný pohyb* (Motion) – zbytečný pohyb pracovníků, který musí při práci vykonávat.
6. *Nadbytečné zpracování* (Over-processing) – provádění činností, které nejsou potřeba.
7. *Nadbytečné zásoby* (Inventory) – skladování materiálů a informací, které nejsou pro proces potřebné.
8. *Nevyužitá tvořivost zaměstnanců* (Creativity and Motivation) – ztráta nápadů a příležitostí zlepšovat se. [29]

1.6 Metoda Just-in-Time

Just-in-time je praktický a ve světě uznávaný pojem. Představuje filosofii řízení a především opakované výroby. Provoz, pohyb materiálu i zboží v této výrobě je uskutečňován co nejrychleji a nejúsporněji, podle bezprostřední technologické potřeby, v co nejmenších výrobních dávkách, nebo bez jejich polehávání ve výrobních. Smyslem je osvobodit neproduktivně vázaný kapitál z tradičně organizovaného výrobního systému. Získané peníze se většinou věnují na vývoj nových výrobků, na zaškolení personálu nebo podporu prodeje. Výrobní systémy na sebe váží velké množství kapitálu, a tak je v dnešní náročné době metoda JIT schopna rozhodnout o bytí a nebytí celého podniku. [1]

1.6.1 Eliminace ztrát ve výrobě

Komplexní pojetí úspory času je chápáno jako vývoj procesu JIT v následujících krocích:

- úspora času při seřizování ve výrobě,
- snížení velikosti dávek,
- optimalizace materiálových a informačních toků,
- použití metod řízení typu KANBAN.

Výsledkem je zajištění flexibility výrobního procesu, což vede ke

- zvýšení rentability
- snížení zásob
- snížení výrobních nároků na výrobní prostory,
- zvýšení rychlosti průběhu výrobou a tím zvýšení rychlosti v obratovost kapitálu.

Snaha o racionalizace managementu výrobního procesu vede k hledání nových metod a postupů, které pokrývají různé funkce managementu výroby. Tyto principy jsou odzkoušené praxí a vyžadují splnění specifických podmínek, ve kterých byly vytvořeny, zejména pokud jde o:

- typ výroby,
- stupeň složitosti výroby,
- úroveň automatizace. [8]

1.7 Systém řízení úzkých míst

Východiskem systému je úvaha, že vznikající úzká místa mají podstatný vliv na průběh výroby. Identifikací a optimálním obsazením, resp. využitím úzkých kapacit, může být proto zajištěno zlepšení průměrného využití všech výrobních zařízení, snížení průběžných dob i snížení stavu pracovníků. Základní principy systému OPT se dají shrnout do deseti pravidel:

1. Výrobní tok nevyvažuje kapacitu,
2. Druhý stupeň využití jedné výkonné jednotky, která představuje úzké místo, nebude určován její vlastní schopností výkonu, ale pomocí hranice v okolním systému,
3. Pohotovost a užití kapacity různých zařízení nemají stejný význam,
4. Jedna hodina kapacity nebo průběžné doby ztracená na jednom úzkém místě znamená ztrátu hodiny pro celý systém
5. Jedna hodina získaná na stanovišti, které není úzkým místem, je bezvýznamná,
6. Úzká místa určují jak průběh, tak zásobu,
7. Transportní dávka by neměla být identická s výrobní dávkou,
8. Výrobní dávka by měla být pohyblivá, nikoliv fixní,
9. Když jsou plány sestaveny, musí být všechny předpoklady současně přezkoušeny, průběžné doby jsou výsledkem plánu a nemohou být předem určeny,
10. Suma jednotlivých optim není rovna celkovému optimu.

Plánování zakázek probíhá v několika krocích. Nejprve musí být znázorněn celkový systém výrobního a materiálového toku v jednom síťovém grafu orientovaném podle průběhu výroby. Základ zde tvoří data, jako jsou postupy s uvedenými výkonovými

normami (čas práce a čas přípravy a zakončení), kapacity výrobních zařízení, lidí a kusovníky. Následuje identifikace úzkých míst. Za tím účelem je prováděno plánování vpřed, což znamená, že zakázky jsou nasazeny ve směru plánovaného konečného termínu. Tím se získá profil zatížení kapacitních jednotek i pořadí kapacitních jednotek podle ubývajícího zatížení. Dle tohoto pořadí mohou být identifikována projevující se úzká místa kapacitních jednotek a oceněn jejich význam pro proces postavení výkonů. Posledním plánovacím krokem je pak rozdělen síťový graf výroby na kritickou a nekritickou část. Dále se plánování omezí jen na část, která je chápána jako kritická, pokud úzká místa obsahuje. Pro tuto poté probíhá optimalizace kapacit úzkých míst. Následuje termínování zakázek zpětným postupem. [8]

1.8 Nástroje zlepšování kvality

V současné době se v podnicích uplatňuje sedm základních nástrojů managementu jakosti. Jedná se o jednoduché a grafické metody, které mají své nezastupitelné místo i v cyklu zlepšování výkonnosti procesů, který označujeme DMAIC. Ve své práci jsem pro hledání příčin a následků sledovaného problému využil tři následující.

1.8.1 Paretův diagram

V oblasti řízení kvality je Paretův diagram jedním z nejefektivnějších běžně dostupných a snadno aplikovatelných nástrojů pro rozhodování. Využití Paretova diagramu v oblasti řízení kvality je mnohostranné. Využívá se v následujících oblastí :

- analýza zmetkovitosti,
- analýza ztrát s nimi spojenými,
- analýza časových a finančních ztrát spojených s vypořádáním neshodných

výrobků,

- analýza příčin prostojů strojů,
- analýza poruch a havárií zařízení,

1.8.2 Ishikawův diagram

Diagram příčin a následků neboli Ishikawův diagram je grafický nástroj, který logicky a v uspořádané formě zobrazuje příčiny daného následku. Umožňuje najít skutečné příčiny následku a zvolit nejefektivnější řešení problému. Tento nástroj je základním nástrojem shromažďování informací o procesech, výsledcích a výkonnosti procesu za účelem jeho nekonečného zdokonalování se. Ishikawův diagram lze využít k :

- analýze variability existujícího procesu,
- definování potenciálních faktorů, které by mohly vést k žádoucím výsledkům.

1.8.3 Vývojový diagram

Vývojový diagram je univerzální nástroj sloužící k popisu jakéhokoliv procesu. Jedná se o konečný graf, jenž má jeden začátek a jeden konec. Vývojové diagramy můžou velmi užitečně sloužit při:

- odhalování nedostatků v procesu (nevhodné, zbytečné činnosti, zpoždování),
- vysvětlování procesu zákazníkům,
- objasňování vazeb mezi činnostmi procesu novým pracovníkům. [5]

2. ANALÝZA PROCESŮ SPOLEČNOSTI ALCA PLAST S.R.O.

Analytickou část jsem rozdělil do čtyř základních bloků. Nejprve bych chtěl představit podnik a jeho historii. Poté popíši organizační strukturu podniku, odpovědnosti jednotlivých linií a činnost každého úseku. Následuje průzkum procesní mapy neboli globální analýza hlavních a podpůrných procesů. V posledním bloku analytické části detailně popisuji činnost procesů montáže a z něho vyvodím následné nedostatky, které budu řešit v praktické části. Analýzu podniku jsem provedl na základě dat, která mi poskytla společnost Alca plast s.r.o.

2.1 Představení podniku

2.1.1 Obecné informace o firmě

Pro řešení své bakalářské práce jsem si zvolil firmu Alca plast s.r.o. S touto firmou mám již letité zkušenosti. Pracoval jsem zde na různých pozicích dva roky na brigádě a pronikl jsem do celého výrobního procesu. Vypomáhal jsem ve skladovací hale, oddělení jakosti, lisovně a v montážní hale. Poslední zmiňovaný úsek jsem si zvolil pro možnou optimalizaci výrobního procesu.

2.1.2 Historie firmy

Firma Alca plast vznikla v roce 1998 jako společnost s ručením omezeným. Původní výrobní program se skládal pouze ze dvou výrobků: napouštěcího a vypouštěcího ventilu. Později se rozšířila produkce o umyvadlové sifony. Na počátku minulého desetiletí firma začala vyrábět a prodávat standardní řady jako jsou např.: záchodové sedátka, vaničkové a vanové sifony.



Obrázek 3: Firma Alca plast, s.r.o. [24]

2.1.3 Úspěchy firmy

V roce 2001 firma Alca plast zaznamenala svůj první úspěch na mezinárodním stavebním veletrhu SHK Brno, kde získala zlatou medaili za dvoutlačítkovou splachovací armaturu A04. 2004. Moderní koupelnu si bez závěsného WC dnešní zákazník už nikdo nedokáže představit a tak na zájem trhu odpověděla i firma Alca plast. Předstěnové instalační WC systémy této tradiční české značky umožňují nyní realizovat závěsné WC nejen v novostavbách, ale i v podmínkách panelových a činžovních bytů. Mezi nejnovější produkty společnosti Alca plast patří vanové sifony s napouštěním, podlahové vpusti a doplňkový sortiment.

Dalším důležitým milníkem společnosti se stal rok 2009, jenž se v podniku datuje jako začátek prodeje nerezových podlahových žlabů ALCA na základě vlastního patentu. V roce 2010 byla firma Alca plast s.r.o. oceněna Výroční cenou Cechu topenářů a instalatérů ČR roku 2010, v oboru sanitární technika, za podlahové žlaby ALCA. Akce proběhla v rámci slavnostní ceremonie předání zlatých medailí IBF, SHK Brno a ELEKTRO 2010, na Mezinárodním stavebním veletrhu v Brně. Cena se uděluje firmám za významné činy v oboru topenářství a instalatérství, a to v ČR i v zahraničí.

2.1.4 Současnost firmy

V současné době patří mezi největší producenty sanitární techniky ve střední a východní Evropě. Ve filozofii společnosti hraje design společně s kvalitou nezastupitelnou a klíčovou roli. Sortiment firmy Alca plast byl utvářen mnohaletými zkušenostmi s ohledem na potřeby a požadavky zákazníků, nové trendy a kontakt s trhem. Ve firmě je zaveden systém jakosti dle ISO 9001:2008. Všechny výrobky jsou uváděny na trh po úspěšném otestování a ověření v akreditovaných zkušebnách v ITC Zlín a OFI Vídeň. Společnost Alca plast prodává své výrobky zákazníkům do mnoha zemí po celém světě. Firma má v současné době dominantní postavení na trzích v České republice, na Slovensku, v Maďarsku, Polsku, Rusku a také pobaltských státech, významný tržní podíl má i v arabských zemích. Dále firma Alca plast vlastní vývojové pracoviště, jenž je vybaveno špičkovým softwarem Parametric Technology Corporation – ProENGINEER FAP. Zde jsou projektovány jednotlivé součásti výrobků, formy pro jejich lisování, ale také výrobní prostředky, jako montážní linka vypouštěcích ventilů nebo zkušební stolice napouštěcích ventilů.

2.1.5 Závod

Závod společnosti tvoří výrobní hala A, B a C, jejichž celková rozloha dohromady činí 10 000 m². Pracovní uplatnění zde nachází zhruba 250 zaměstnanců. Ve výrobní hale A se nachází lisovna, jenž je vybavena nejmodernějšími vstřikolisy značky Arburg a vyfukovacím lisem Kautex. V současné době firma Alca plast eviduje 330 kusů forem a vložek do vstřikolisů. Ve výrobní hale B se nachází prostory pro montážní linku a balení předstěnových systémů. V nejnovějším výrobnímu úseku C se vyrábí žlabové systémy. Celý komplex se nachází zhruba 1 km od centrály v Břeclavi, kde se nachází vedení, obchod, nástrojárna – část technického úseku, ekonomický, personální útvar, VTP a sklady VTP. V současné době se staví dvě nové výrobní haly. Náhled na závod podniku viz. obrázek 2.



Obrázek 4: Závod podniku Alca plast, s.r.o. [24]

2.1.6 Předmět podnikání

Firma se zabývá především touto činností:

- Zprostředkování obchodu a služeb.
- Velkoobchod a maloobchod.
- Výroba plastových a pryžových výrobků.
- Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků.
- Provozování kulturních, kulturně – vzdělávacích a zábavních zařízení, pořádání veletrhů, přehlídek, prodejích a obchodních akcí
- Mimoškolní výchova a vzdělávání, pořádání kurzů a školení.
- Povrchové úpravy a svařování kovů a dalších materiálů.
- Výroba strojů a zařízení.
- Výroba dalších výrobků zpracovatelského průmyslu.
- Silniční motorová doprava – nákladní vnitrostátní.

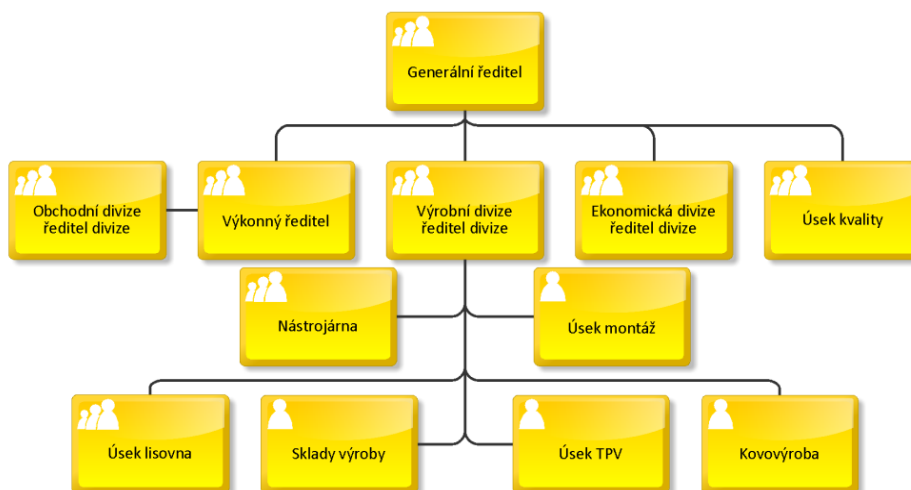
Včetně tradičního výrobního sortimentu napouštěcích a vypouštěcích ventilů vyrábí firma Alca plast, s.r.o. předstěnové instalační WC systémy, plastové nádržky, vanové a vaničkové sifony. Náhled na výrobky viz. obrázek 3. Mezi výrobní sortiment firmy patří také podlahové vpusti, podlahové žlaby a široká škála doplňkového sortimentu. U vstřikování plastů se zaměřuje hlavně na vývoj, výrobu a prodej plastových armatur. U zpracování kovů se podnik zaměřuje na vývoj, výrobu a prodej montážních rámců. [24]



Obrázek 5: Tradiční sortiment firmy Alca plast, s.r.o. – Předstěnové instalační WC systémy a příslušenství [24]

2.2 Organizační struktura

Na obrázku 6 je zachycena zestručněná organizační struktura. Vedení společnosti zahrnuje pět členů. Je tvořeno generálním, výkonným, obchodním, výrobním a ekonomickým ředitelem. Každý ředitel je zodpovědný za svoji divizi. Firma užívá funkcionální organizační strukturu. Zaměstnanci s podobnými úkoly, schopnostmi či aktivitami jsou zařazeny do jednoho útvaru se stejnými funkčními činnostmi.



Obrázek 6: Organizační struktura firmy [11]

Ve stručnosti popíšu činnosti, odpovědnosti a pravomoce v jednotlivých úsecích:

Generální ředitel

Je jedním z jednatelů společnosti a stará se o celkový chod organizace. Vytváří dlouhodobou koncepci a strategii směřování společnosti. Zároveň je přímým nadřízeným výkonného ředitele, úseku kvality, výrobní a ekonomické divize. Řídí a koordinuje práci vedení společnosti.

Výkonný ředitel

Zodpovídá za činnost obchodní divize, úseku marketingu, školícího střediska, oddělení koupelového studia, oddělení řetězců DIY, sekretariát podpory prodej a úsek nákupu a logistiky. [11]

Obchodní divize

Obchodní ředitel zodpovídá za celkovou činnost společnosti v oblasti obchodu. Mezi jeho hlavní úkoly patří:

- plnění stanoveného plánu a profitů stanovených vedením firmy
- zavádění nových výrobních řad
- získávání strategických zákazníků
- schvalování cen výrobků

Obchodní divize se dělí na dva hlavní úseky. Prvním je exportní úsek, jenž spolupracuje a řídí prodej se zahraničními pobočkami v Maďarsku, Polsku a Rumunsku. Druhý úsek zodpovídá za obchodní činnost v České republice a Slovensku. Hlavní náplní uvedených úseků je komplexní obsluha zákazníka, teritoria, trhu, přezkoumání a realizace zákaznických objednávek, včasné a přesné vykrývání zakázek, zajištění logistiky, uzavírání smluv a vyřizování případných reklamací. [13]

Úsek kvality

Vedoucí úsek kvality se zodpovídá přímo vrcholovému vedení. Zahrnuje dvě oddělení : kontrola kvality výroby polotovarů a kontrola vstupní-výstupní neboli zkušebna. Hlavní náplní tohoto úseku je provádění vstupní, mezioperační, výstupní kontroly, kontroly

nových polotovarů, analýzy a vyhodnocení, zkoušení výrobků, řízení nápravných a preventivních opatření a ověřování účinnosti. [12]

Ekonomická divize

Je tvořena pěti úseky: účtárna a ekonomické oddělení, hlavní účetní, personální oddělení, správa a IT. Mezi hlavní úkoly této divize patří tvorba finančních plánů, ročních statistik, auditu, výběrového řízení, kalkulace výrobní režie, controllingu, zpracování úvěrů, leasingu a dotací. [9]

Výrobní divize

Výrobní ředitel řídí chod celé divize. Mezi jeho hlavní úkoly patří

- zpracování plánu výroby
- tvorba technologického postupu výrobku
- distribuce plánu montáže

Tato divize zahrnuje pět hlavních úseků: montáž, lisovna, úsek TPV (technologická příprava výroby), nástrojárna a kovovýroba. Všechny úseky se zodpovídají výrobnímu řediteli. [14]

Vnitřní komunikace

V rámci organizace jsou zavedeny postupy pro komunikaci mezi vedoucími a jim podléhajícími pracovníky.

Úkoly jsou zadávány:

- na operativních poradách vedení konaných 1x týdně
- na výrobních poradách týkajících se výrobního rozvoje konaných zpravidla dvakrát do měsíce, vč. oblasti kvality
- na poradách koupelnového studia
- na plánovacím dispečinku 1x – 2x týdně

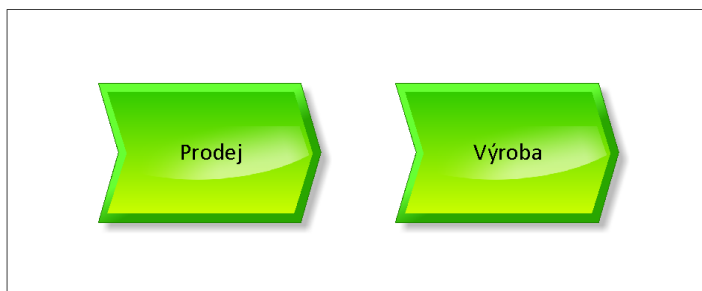
Z porad je pořizován zápis, v němž jsou uvedeny jednotlivé uložené úkoly, zodpovědnost a stanovený termín plnění.

Pravomoce a odpovědnosti

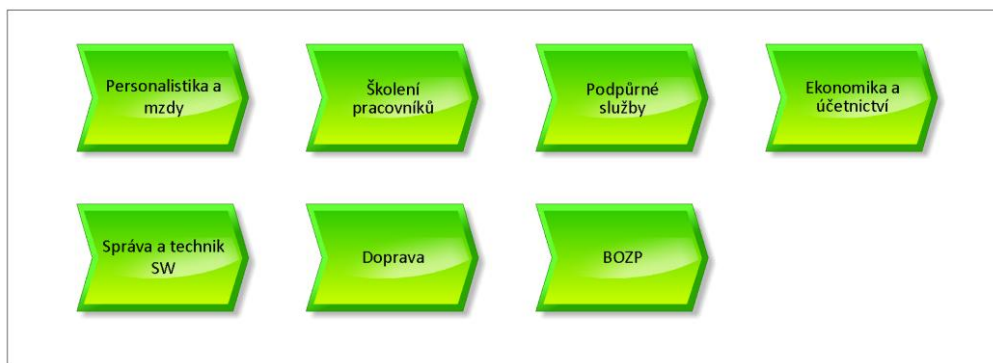
V rámci organizace jsou stanoveny pravomoci a odpovědnosti jednotlivých pracovníků, a to v popisech práce jednotlivých vedoucích pracovníků. Dále v celém organizačním schématu je definována zastupitelnost jednotlivých pozic v rámci úseku, divize i celé společnosti. Tyto popisy zpracovává přímý nadřízený pracovníka v souladu s charakteristikou zastávané funkce. Popisy práce jsou předávány pracovníkům současně se jmenováním do funkce a platovým ujednáním. Popisy práce – pracovní náplně má k dispozici každý vedoucí pracovník a každý technický pracovník. Pracovní náplně jsou založeny také na personálním úseku. [25]

2.3 Globální analýza podniku

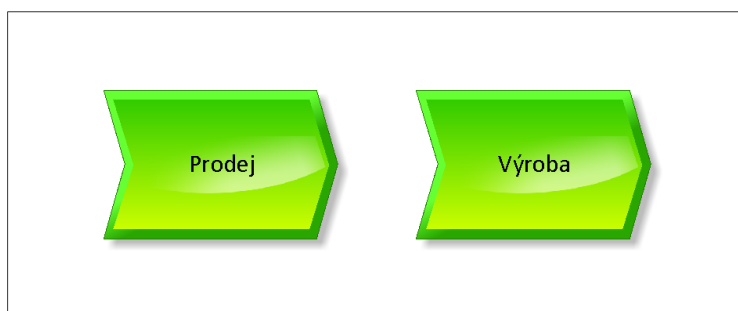
V následující kapitole identifikuji jednotlivé procesy ve firmě Alcaplast s.r.o. Pro rozdělení jednotlivých procesů jsem využil firemní procesní mapu. Společnost rozděluje procesy do tří základních skupin: řídicí, hlavní a podpůrné. Řídicí procesy spadají do kompetence vedení společnosti. Patří sem především strategické cíle směřování společnosti, plánování, definování jednotlivých odpovědností a neustále zlepšování celkového chodu firmy. Hlavní procesy vytvářejí přidanou hodnotu zákazníkovi, jsou to výroba, prodej a maloobchod. Mezi podpůrné procesy patří všechny pomocné činnosti ve firmě, takové bez kterých by realizace zakázek a fungování podniku nebyla možná. Jedná se o procesy spojené s vedením účetnictví, správy, personalistika, IT sektor, doprava, BOZP a podpůrné služby (ostraha, údržba).



Obrázek 7: Mapa řídicích procesů [16]



Obrázek 8: Mapa podpůrných procesů [16]



Obrázek 9: Mapa hlavních procesů [16]

2.3.1 Řídící procesy

Mezi řídicí procesy společnosti patří především definování strategických cílů podniku, plánování a kontrola jednotlivých úseků. Majitel těchto procesů je vedení společnosti. Firma klade velký důraz na vysokou kvalitu všech procesů v podniku. Těchto požadavků se snaží firma dosáhnout motivováním zaměstnanců na všech úrovních prostřednictvím finančních bonusů. Vedení společnosti se snaží neustále inovovat a optimalizovat všechny hlavní a podpůrné procesy. Ve firmě jsou zavedeny interní audity, analýzy jednotlivých pracovišť, monitoring a měření. Díky těmto procedurám má řídicí vedení neustálý přehled o stavu všech procesů. Společnost má zaveden systém jakosti dle ISO 9001:2008 a je auditována mezinárodní společností Det Norske Veritas. Organizace vytváří, dokumentuje, průběžně implementuje a neustále zlepšuje systém kvality v souladu s mezinárodní normou ISO 9001.

Organizace při své činnosti:

- identifikuje procesy potřebné pro systém řízení kvality a vhodně je aplikuje
- definuje posloupnost interakce v procesu
- definuje kritéria a metody, které jsou nutné pro zajištění efektivního fungování procesu a kontroly.
- zajišťuje dostupnost zdrojů a informací nutných pro podporu a sledování procesů
- měří, sleduje a analyzuje procesy
- implementuje nutné akce k dosažení plánovaného výsledku a neustálého zlepšování těchto procesů.

Požadavky na systém managementu kvality jsou uplatňovány v celé organizaci v plném rozsahu, žádný požadavek není vyloučen. Veškeré činnosti probíhající ve firmě jsou motivovány cílem maximálního uspokojení potřeb zákazníků. Tyto potřeby jsou brány v úvahu při stanovování cílů a plánů kvality, při zadávání úkolů vývoje, v procesu realizace výrobku i v ostatních podpůrných procesech v rámci fungování organizace. Při návrhu výrobku jsou kromě požadavků zákazníka brány ohledy na zákonné předpisy, nařízení a normy tak, aby výsledný výrobek byl nejen funkční a spolehlivý, ale také bezpečný. Proto vrcholové vedení Alca plast s.r.o. podřizuje veškeré své aktivity následujícím pravidlům:

- Filosofii řízení organizace je maximální orientace na uspokojení potřeb zákazníků, jak vnějších, tak i vnitřních.
- Veškeré úsilí ve vývoji a zlepšování svých výrobků směřuje ke splnění známých i očekávaných potřeb zákazníka a maximální spolehlivosti výrobků.
- Systém managementu kvality dle ISO 9001:2008 zavedený ve firmě musí být neustále zdokonalován a zlepšován. [25]
- V personální práci se věnuje maximální úsilí pro pochopení filosofie vedení a podpory vytyčených cílů všemi pracovníky, pro dosažení maximálního efektu zavedení systému.
- Vrcholové vedení zajistí maximální zdroje pro soustavný rozvoj organizace a uspokojení potřeb všech zákazníků.

Sledování a měření procesů

Organizace používá monitorování a měření procesů pomocí těchto ukazatelů:

- úspěšnost na trhu: objem výroby a prodeje výrobků, podíl na trhu vzhledem ke konkurenčním výrobkům: vyhodnocuje výkonný ředitel, obchodní ředitel
- porovnání výrobků organizace s konkurenčními výrobky: provádí vedoucí vývoje, zkušební technik, obchodníci
- přesnost a včasnost dodávky k zákazníkům: obchodní úsek
- hodnocení dodavatelů: vyhodnocuje oddělení nákupu
- doba vyřízení stížností a reklamace zákazníků: vyhodnocuje pracovník řízení kvality
- obrátkovost zásob: vyhodnocuje vedoucí nákupu
- obrátkovost hotových výrobků: vyhodnocuje obchodní úsek
- měření procesů (plánování a monitorování investic, plánování a vyhodnocení cílů aktivity),
- vyhodnocení spokojenosti zákazníka,
- plánování a vyhodnocení vývoje výroby,
- vyhodnocení reklamací. [25]

2.3.2 Podpůrné procesy

Personalistika a mzdy

Lidské zdroje tvoří nedílnou součást procesu realizace výrobku. Potřebu lidského kapitálu jsou povinni zajišťovat plánovitě v návaznosti na stanovené cíle a plány, požadavky zákazníků a další vlivy procesu realizace výrobku, vedoucí jednotlivých úseků. Své požadavky na lidské zdroje, odsouhlasené ředitelem organizace předávají vedoucímu personálního úseku. Ten následně zajistí buď výcvik a vzdělávání stávajících pracovníků, nebo pracovníky nové. [22]

Školení pracovníků

Pro neustálý vývoj organizace, lepší uspokojování požadavků zákazníků jsou třeba zapojeni pracovníci do systému výcviku, vzdělávání a zvyšování odborné způsobilosti.

Pracovníci procházejí dle potřeby organizace následujícími druhy příprav:

- interní – zaučení, zaškolení, prohlubování kvalifikace, školení
- externí – kurz, seminář, školení
- studium – VŠ, SŠ, postgraduální
- Rekvalifikace

Školící centrum Alca plast Academy umožňuje odběratelům, dodavatelům, projektantům i školám tváří v tvář seznámit se s výrobky společnosti, vyzkoušet si jejich montáž, spolehlivost a atraktivní design. Centrum je vybaveno kvalitní výpočetní technikou, jazykovými učebnami, školicím sálem a zkušebnou, kde si mohou účastníci školení vyzkoušet získané poznatky v praxi. Alca plast dlouhodobě spolupracuje s vybranými středními školami a odbornými učiteli po celé České republice, organizuje odborné semináře, prezentace a setkání zejména pro budoucí instalatéry a průmyslové designéry. Studenti se v rámci výuky a praxe připravují na výrobcích firmy Alca plast pro budoucí povolání.



Obrázek 10: Školící středisko firmy Alca plast, s.r.o. [24]

Podpůrné služby

Mezi podpůrné služby patří údržba a ostraha podniku. Příslušný technik a údržbář odpovídá za technický stav, čistotu strojů a vozidel. Dále pravidelně doplňuje náplně do přístrojů a pohonné hmoty do vozidel, odváží komunální a plastový odpad, seče

travnaté plochy v areálu, v zimě odklízí sníh, opravuje a mění osvětlení ve skladech a prodejně. Zodpovídá se vedoucímu střediska.

Ekonomika a účetnictví

Hlavní účetní a ekonomové mají za úkol celkovou fakturaci a realizování smluv, příjem a výdej peněz, reklamace, pojištění majetku, vymáhání pohledávek, provedení daňové a účetní administrativy.

Správa a technik software

IT pracovník má za úkol řešit závady se softwarem a hardwarem, realizovat požadavky na nové softwarové a hardwarové zařízení a provádět změny v informačním systému.

[25]

Doprava

Na základě plánu rozvozu, který je stanoven vedoucím úseku nákupu a logistiky, jsou skladníkům přiděleny jednotlivé zakázky plánované den dopředu. Zakázky jsou přichystány k odvozu na hlavní skladě VTP. Hlavním cílem je doručení zakázky zákazníkovi v požadovaném čase, v požadované kvalitě. Dalšími úkoly skladníků a dopravců je kontrola nakládky a vykládky. [9]

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Management BOZP má za úkol proškolit a obeznamit všechny zaměstnance firmy se všemi pravidly bezpečnosti práce, které zahrnují:

- veškeré aspekty ochrany zdraví člověka spojené s výkonem práce, tzn. aspekty zdravotní, technické, technologické, organizační, včetně jejich dokumentování,
- rizika ohrožující zdraví člověka v pracovním procesu,
- opatření technická, technologická, organizační a zdravotní pro odstraňování rizik nebo jejich minimalizaci, navrhování zlepšování pracovního prostředí a pracovních míst,
- informuje různými formami, písemně, elektronicky, prostřednictvím internetu nebo formou různých školení o právech a povinnostech zaměstnanců, vedoucích zaměstnanců a managementu v oblasti BOZP. [25]

2.3.3 Hlavní procesy

V podniku evidujeme dva hlavní procesy, které vytvářejí přímou hodnotu zákazníkovi. Jedná se o výrobní a prodejní proces.

Prodej

Počáteční události celého prodejního procesu je přijetí zakázky od zákazníka. Pracovník obchodního úseku každou příchozí zakázku přezkoumá, zda obsahuje veškeré náležitosti pro vyskladnění a expedici:

- druh zboží
- množství
- cena
- způsob balení
- termín dodání
- identifikační údaje zákazníka (jméno, adresa, IČO, DIČ)

Specifikace může být zjednodušena, pokud jsou dohodnuty se stálými zákazníky parametry předem. Potom postačují v zakázce pouze následující údaje:

- druh zboží
- množství
- termín dodání [9]

Zařazení zakázky

Přezkoumanou zakázku zařadí pracovník obchodního úseku do informačního systému, vč. všech specifikací. Průběžné sledování termínu vykrytí provádí referent obchodu. Stanovování priorit v zakázkách probíhá na plánovacím dispečinku.

Plánování nákupu zboží od dodavatelů

Pracovník nákupu denně zjišťuje stav zásob a podle potřeby provádí objednání zboží u dodavatele zboží.

Plánování přepravy zboží k zákazníkům

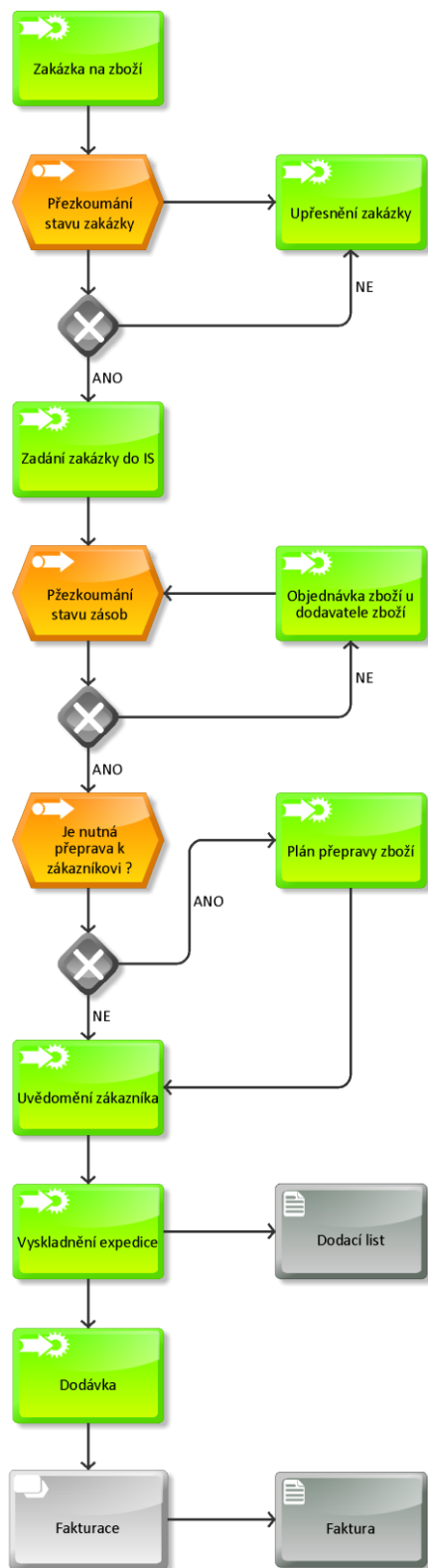
Vedoucí logistiky provádí plánování přepravy pro český a slovenský trh podle potřeby. V rozpisu jízd je značen dopravní prostředek a termín dodání. Referent obchodního oddělení je zodpovědný za plánování, objednání a uskutečnění přepravy do zahraničí. [23]

Skladování

Dle příchozího dodacího listu (většinou doručen řidičem) překontroluje skladník došlou dodávku, co se týče množství a typu dodávky a dodávku fyzicky uloží do skladu. Skladník nebo referent nákupu potvrdí převzetí podpisem dodacího listu. V případě, kdy dodávka neodpovídá zadaným specifikacím, toto oznámí referentu nákupu, který zahájí reklamační řízení. Dle dodacího listu provede referent obchodu příjem pomocí počítače a příjemku vytiskne. Dodací list i vytištěnou příjemku si skladník založí k archivaci. Následuje uložení materiálu ve skladu. Ve fázi probíhajícího kontrolního procesu musí být materiál uložen tak, aby nemohlo dojít k jeho poškození a znehodnocení. Po provedení kontroly je materiál uložen ve skladu na místo k tomu určeném dle skladového plánu do vyhrazených buněk, doplněn identifikačním štítkem s názvem materiálu, množstvím a datem příjmu. Za správné uložení materiálu odpovídá skladník.

Výdej zboží

Hotové výrobky z výrobního závodu převádí skladník na sklad BRHL. Dle toho, co naloží na auto, vystaví převodku v informačním systému. Skladník na VTP vystavuje při výdeji zboží dodací list. Skladník na základě vystaveného dodacího listu vyskladí požadované množství zboží a fyzicky předá zboží odebírajícímu (většinou řidič). Dodací list podepíše skladník a odebírající, čímž potvrdí předání zboží. Skladník do dodacího listu poznačí jméno přebírajícího, OP nebo ŘP, případně SPZ auta. Fakturu vystavuje referent obchodu na základě potvrzení dodacího listu a po dohodě se zákazníkem. Jednu kopii dodacího listu a faktury si zakládá referent obchodu, druhou kopii dodacího listu a faktury doručí referent obchodu do účtárny. [21]



Obrázek 11: Vývojový diagram procesu prodeje [9]

Průběh jednotlivých činností a zodpovědnosti za tyto činnosti procesu prodeje je popsán v následující tabulce.

Tabulka 1: Mapa procesů prodeje [25]

Vstup	Činnost	Zodpovídá	Výstup
Zakázka	Přezkoumání zakázky	Pracovník obch. úseku	Vyjasněná zakázka
Vyjasněná zakázka	Zadání zakázky do IS	Pracovník obch. úseku	Zakázka v IS
Zakázka v IS	Kontrola stavu zásob	Pracovník obch. úseku	Seznam chybějících položek
Seznam chybějících položek	Zajištění zboží	Pracovník obch. úseku	Zboží
Zboží na skladě	Rezervace zboží	Pracovník obch. úseku	Dodací list
Zboží	Kontrola zboží	Skladník, řidič	Zabalené zboží
Kompletní zakázka	Zaplánování přepravy	Logistik	Rozpis jízd
Rozpis jízd	Objednávka dopravy	Logistik	Dopravní prostředek
Zabalené zboží, Dopravní prostředek	Nakládka zboží, Dodání zboží	skladník, řidič	Dodací list
Dodací list	Vystavení faktury	Fakturantka	Faktura

Výroba

Veškeré procesy vztahující se k realizaci výrobku jsou definovány v plánech vývoje.

Tyto plány obsahují:

- cíle kvality výrobku
- zajištění zdrojů a vybavení
- požadavek na dokumentaci
- způsob ověřování a druhy zkoušek výrobku
- způsob validace a kritéria přijatelnosti
- druhy záznamů o shodě

Plány zpracovává vedoucí vývoje společně s pracovníkem řízení kvality. [15]

Vstupy pro návrh a vývoj

Návrh zadání vývoje výrobků zpracovává ředitel společnosti na základě požadavků zákazníků, průzkumu trhu a dalších okolních vlivů. Zadání musí obsahovat:

- požadavky na funkce výrobku,
- požadavky předpisů a zákonů,
- ostatní požadavky a omezení ovlivňující návrh,
- termín zahájení výroby.

Tento návrh je přezkoumán a doplněn na poradě výrobkový rozvoj z hlediska přiměřenosti podmínkám organizace a dostupným zdrojům.

Výstupy z návrhu a vývoje

Výstupy z návrhu a vývoje výrobku jsou:

- výkresová dokumentace,
- výrobek,
- zkušební protokoly,
- schvalovací protokol,
- návod k obsluze a montáži,
- přejímání kritéria výrobku,
- výrobní dokumentace.

Veškerá dokumentace musí být před uzavřením vývoje zpracována, přezkoumána a schválena.

Přezkoumání návrhu

Každý výrobek je v procesu návrhu přezkoumáván a to z následujících hledisek:

- zda splňuje požadavky zadání,
- zda splňuje očekávání zákazníka,
- zda se nevyskytly dodatečné problémy a změny při vývoji, které je nutno vyřešit,
- zda jsou definována všechna další potřebná opatření a zdroje k dokončení úkolu.

Přezkoumání etap je plánováno v plánu vývoje. Procesu přezkoumání se zúčastňují zástupci úseků, kterých se přezkoumání návrhu týká, tj. zástupci vývoje, výroby, prodeje, případně v odůvodněných případech i zákazníka. O výsledcích přezkoumání zpracovává vedoucí vývoje zápis, který je součástí dokumentace úkolu.

Ověřování návrhu a vývoje

Ověřování návrhu a vývoje se provádí v jednotlivých etapách úkolu dle plánu tak, aby se zajistilo, že výstup z vývoje splní požadavky zadání.

Ověřování se provádí:

- kontrolou výkresové dokumentace,
- zkouškami prototypu,
- zkouškami a měřením výrobků z ověřovací série.

O výsledcích ověřování návrhu jsou prováděny vhodné záznamy. Na výkresové dokumentaci podpisem vedoucího vývoje, zkoušky jsou dokumentovány protokoly ze zkoušek vystavenými pracovníkem řízení kvality.

Validace návrhu

Validace návrhu výrobku je součástí plánu jakosti vývoje. Zde je definován způsob validace, délka validace a druhy použitých zkoušek a podmínky, za jakých se validace provede. Validace se provádí zpravidla v laboratorních podmínkách na výrobcích z ověřovací série.

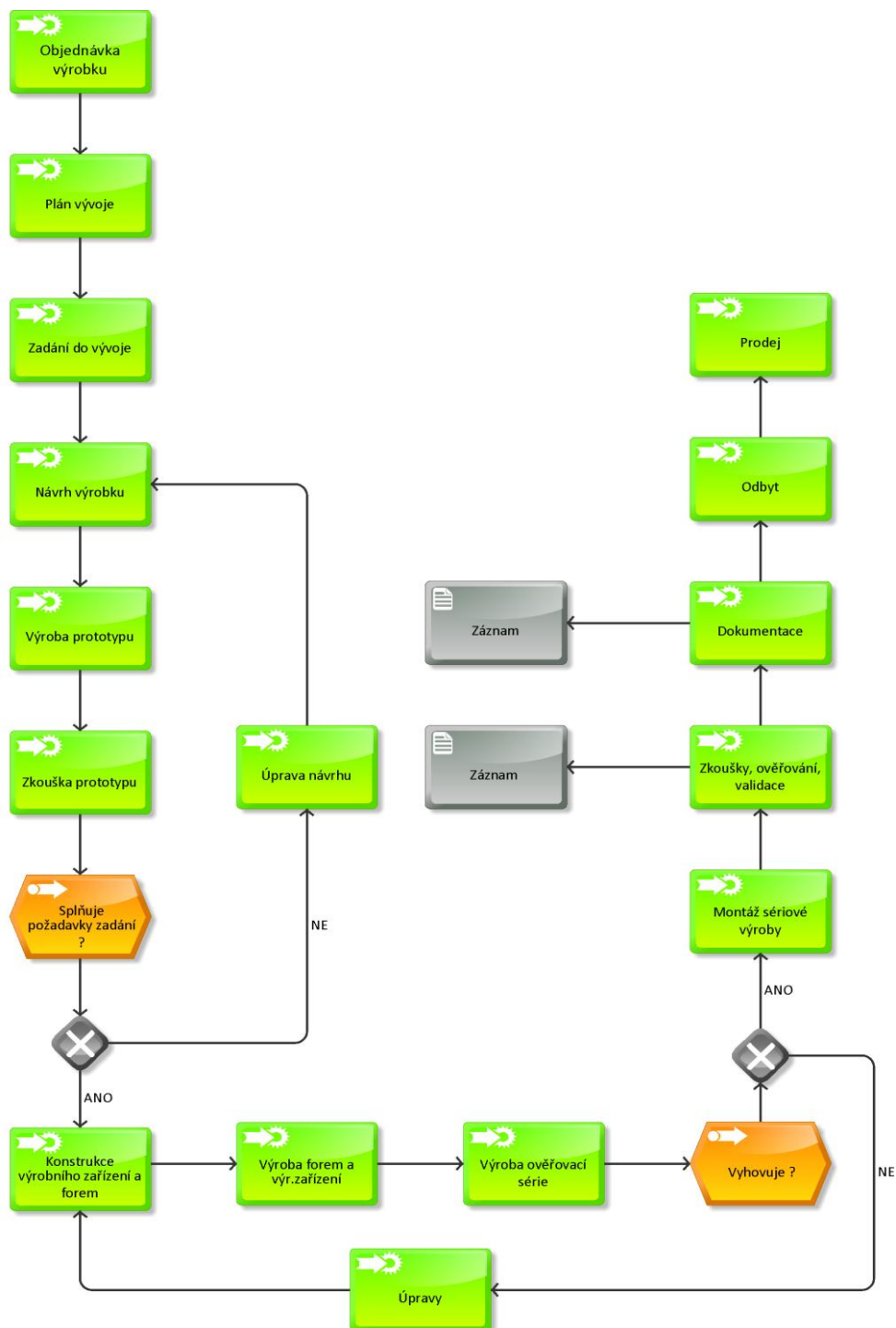
O prováděných zkouškách a ověřování jsou pracovníkem řízení jakosti prováděny záznamy a vystavovány protokoly. Ty se stávají součástí dokumentace úkolu.

Vyhodnocení validace a případná následná preventivní opatření jsou navrhována a musí být ukončena před uzavřením úkolu.

Změny návrhu

Veškeré změny návrhu jsou dokumentovány, zapracovány do zadání a v průběhu realizace úkolu řízeny. Změnu zadání musí schválit generální ředitel. Důsledky změn jsou

přezkoumávají v procesu přezkoumání návrhu a v procesu validace výrobku. Změny návrhu a veškeré další změny jsou definovány, schvalovány a evidovány písemně. [16]



Obrázek 12: Vývojový diagram výrobního procesu [16]

Tabulka 2: Mapa procesů výroby [14]

Vstupy	Činnosti	Zodpovídá	Výstupy
Objednávka	Přezkoumání objednávky	referent obchodu	Vyjasněná objednávka
Plán vývoje	Konstrukční zpracování výrobku	konstruktér	Výkresová dokumentace
Zadání vývoje	Plánování vývoje	vedoucí vývoje	Plán vývoje
Výkresová dokumentace	Výroba prototypu	pracovník nástrojárny	Prototyp výroku
Prototyp výrobku, plán jakosti	Zkoušky prototypu	pracovník ŘK, konstruktér	Protokol ze zkoušek
Výsledky zkoušek	Přezkoumání návrhu, úpravy konstrukce	vedoucí vývoje	Výkresová dokumentace, specifikace materiálu
Výkresová dokumentace výrobku	Konstrukce forem	vedoucí vývoje	Výkresová dokumentace forem
Výkresová dokumentace forem	Výroba forem	vedoucí nástrojárny	Formy
Specifikace materiálu	Poptávkové řízení	referent nákupu	Seznam dodavatelů
Seznam dodavatelů	Objednání materiálu	referent nákupu	Objednávka
Objednávka	Dodávka materiálu	dodavatel	Dodací list
Materiál + dodací list	Vstupní kontrola	skladník + prac. ŘK	Uvolnění materiálu na sklad
Formy, materiál, technická dokumentace	Výroba ověřovací série	vedoucí lisovny	Výlisky výrobku
Výlisky výrobku + technická dokumentace	Montáž ověřovací série	vedoucí montáže	Výrobky
Výrobky ověřovací série	Zkoušky, ověřování, validace	pracovník ŘK, konstruktér	Protokol
Protokol ze zkoušek	Přezkoumání návrhu	vedoucí vývoje	Návrh uvolnění do sériové výroby

Návrh uvolnění + dokumentace úkolu	Schválení	ředitel společnosti	Schválený výrobek
Objednávka výrobku	Potvrzení objednávky	vedoucí montáže	Specifikace zakázky
Specifikace zakázky	Zaplánování do výroby	vedoucí montáže	Plán výroby
Plán výroby	Zpracování výrobní dokumentace	vedoucí montáže	Výdejky materiálu, postupy
Objednávka	Dodávka materiálu	dodavatel	Dodací list
Materiál + dodací list	Vstupní kontrola	skladník + prac. ŘK	Uvolnění materiálu ze skladu
Výdejky + postupy	Výroba výlisků	vedoucí lisovny	Výlisky
Výlisky	Předání na sklad	vedoucí skladu	Seznam výrobků na skladě
Seznam výrobků	Kontrola připravenosti zakázky	vedoucí montáže	Výdejky pro montáž
Výdejky + dokumentace	Montáž výrobku	předák	Výrobky

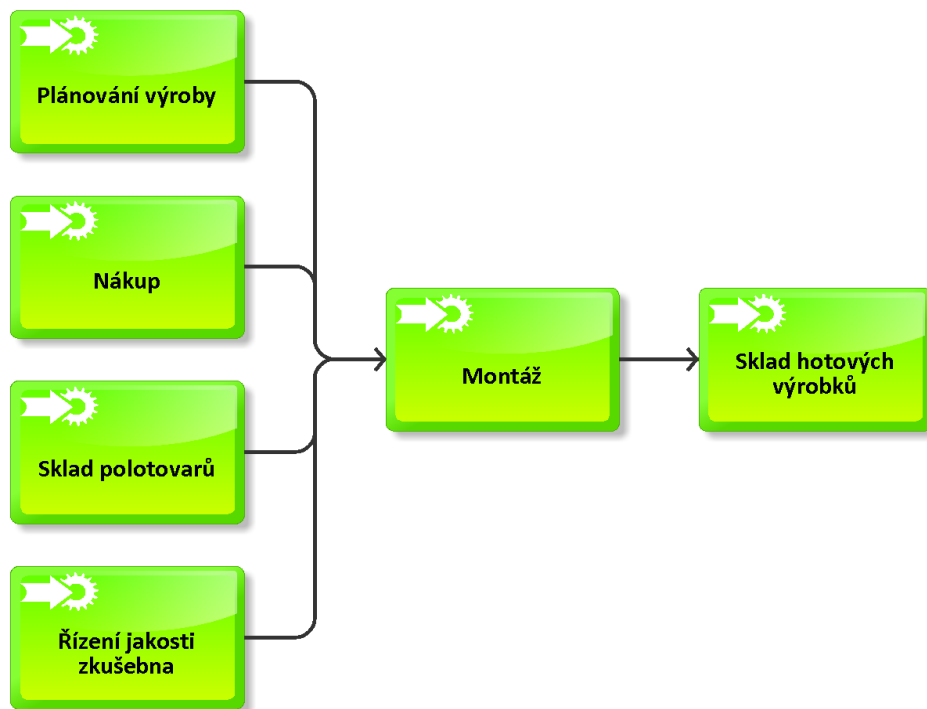
2.4 Detailní analýza procesu montáže

Detailní analýzu jsem zaměřil na montážní oddělení, které se nachází v hale B. Nachází se zde 4 balící linky a 4 pracovní pracoviště. Náhled na montážní oddělení viz. obrázek 14.

2.4.1 Subprocesy montáže

V montážním oddělení kromě kompletace polotovarů z lisovny probíhá také plánování montáže, zajištění polotovarů, balení, odvedení výrobků na sklad, zajištění dostupnosti nářadí, dohled nad bezpečností práce při činnostech a kontrolní operace. [15]

Montáž je proces hlavního procesu výroby. Do tohoto procesu vstupují a vycházejí z něj další procesy viz. obrázek 13.



Obrázek 13: Procesní mapa [23]

2.4.2 Hlavní procesy montáže

Hlavním cílem procesu montáže je plnění plánu, efektivní a kvalitativně bezchybná provedená montáž a balení výrobků. Popis jednotlivých činností jejich odpovědností, vstupů a výstupu je možné vidět v procesní mapě viz. tabulka 3.

Tabulka 3: Mapa procesů montáže [23]

číslo	procesy montáže	vstup	výstup	realizuje	odpovídá
1	denní plánování montáže	plán montáže	instrukce pro vedoucí skupin	vedoucí směny	vedoucí výroby
2	zajištění	požadavek na	materiál a polotovary	vedoucí	vedoucí

	materiálu a polotovarů	materiál	potřebné pro kompletaci výrobků	směny	směny
3	montáž	materiál a polotovary, informace z TPV a plánu výroby	smontované výrobky	montážní dělnice	vedoucí skupiny
4	kontrola funkčnosti	TPV	odzkoušené výrobky	montážní dělnice	vedoucí směny
5	balení výrobků	odzkoušené výrobky	zabalené výrobky	montážní dělnice	vedoucí skupiny
6	odvedení výrobků na sklad	zabalené výrobky	informace o hotových výrobcích v K2	vedoucí směny	vedoucí směny
7	zajištění nářadí	informace z TPV a z montáže	potřebné nářadí a pomůcky	vedoucí výroby	vedoucí výroby
8	údržba a opravy	hlášení poruch	opravené zařízení		
9	zajištění bezpečnosti práce	požadavky zákonů a předpisů	revizní zprávy	bezp. Technik	vedoucí výroby

2.4.3 Příprava výroby

Přípravnou operací potřebnou k procesu montáže je zajištění nářadí za níž je odpovědný vedoucí montáže, který pro každou operaci zajišťuje v součinnosti dle charakteru s vedoucím nástrojárny, s vedoucím vývoje, konstruktérem a technologem odpovídající nářadí a montážní pomůcky.

2.4.5 Postup montáže

Prvním krokem procesu montáže je vytvoření denního plánu pro montáž, které provádí vedoucí směny na základě plánu výroby. Na základě rezervací ze zakázek a z požadavků na doplnění skladových zásob jsou vystaveny vedoucím úseku montáže

plánovací průvodky montáže. Zaplánování výrobků do výroby se provádí obvykle na období 30 kalendářních dnů.

Seznam zaplánovaných výrobků je přístupný odpovědným pracovníkům v informačním systému, kde se průběžně aktualizuje dle skutečnosti. Potom je dle technologického postupu vytištěn požadavek na materiál a předán do skladu k vyskladnění. V montážním oddělení komunikace probíhá skrze výrobní porady, operativní porady, plánovací dispečink a skrze pracovní tým.

Následuje samotná montáž a kompletace výrobků, jednotlivé operace jsou provedeny dle návodů a zkušeností příslušných pracovníků. Před balením jsou výrobky odzkoušeny na funkčnost buď na zkoušečkách nebo je ručně ověřena správnost montáže a nastavení. Ve výrobním postupu jsou definovány ověřovací zkoušky pro jednotlivé výrobky. U vypouštěcí ventilů je ověřována kvalita zkušebním tlakem, u napouštěcích ventilů je prováděna funkční zkouška namontováním ventilu do příslušné WC nádržky. Dále se provádějí ještě zkoušky trvanlivosti sifonů, kde se ověřuje jeho těsnost. Zkoušky provádí pracovník montáže a řízení kvality.

Následuje proces expedice. Výrobky jsou baleny dle předpisu v technologickém postupu. Předpisy definují jak přesně opatřit výrobek štítkem, čárovým kódem a také zajistit ochranu výrobků. Poté jsou výrobky pomocí čteček čárových kódů odvedeny na sklad montáže a následně na sklad hotových výrobků. Vedoucí skupiny odpovídá za přesné označení, zabalení a odvedení výrobků na sklad. V případě vzniklých poruch a činnosti údržby je hlášení požadavků výrobní údržbě vykonáváno prostřednictvím vedoucího montáže a případně vedoucích směn. Realizaci daných požadavků provádí výrobní údržba. Preventivní údržbu provádí pracovníci údržby dle plánu údržby. Bezpečnostním technikem jsou zajišťovány ochranné pomůcky, revize zařízení a kontrola dodržování bezpečnosti práce. Za dodržování bezpečnostních pravidel na pracovišti montáže odpovídají vedoucí pracovníci a pracovníci montáže. V celém podniku je využíván informační systém K2, propojuje tok informací z kanceláří do lisovny, skladů a montáže.

Základními úlohami v informačním systému K2, které jsou využívány v úseku montáže jsou:

- plán montáže, plánování,
- dostupnost materiálu,
- převodka polotovarů na sklad VYRM,
- převod výrobků na sklad VYRM nebo na sklad SHV,
- tisk požadavku na materiál,
- tisk identifikačních štítků obalů a palet,
- seznam odvedeného zboží. [15]

2.4.6 Sledování procesu

Hlavní sledované metriky procesu montáže jsou včasné vykrývání zakázek a to v požadovaném množství, kvalitě a za optimálních nákladů. Dále se provádí hodnocení plnění plánu montáže, statistika neshod, vyhodnocování ekonomické rentability provozu montáže (náklady na opravy strojů, provozní náklady, náklady na energie). [12]

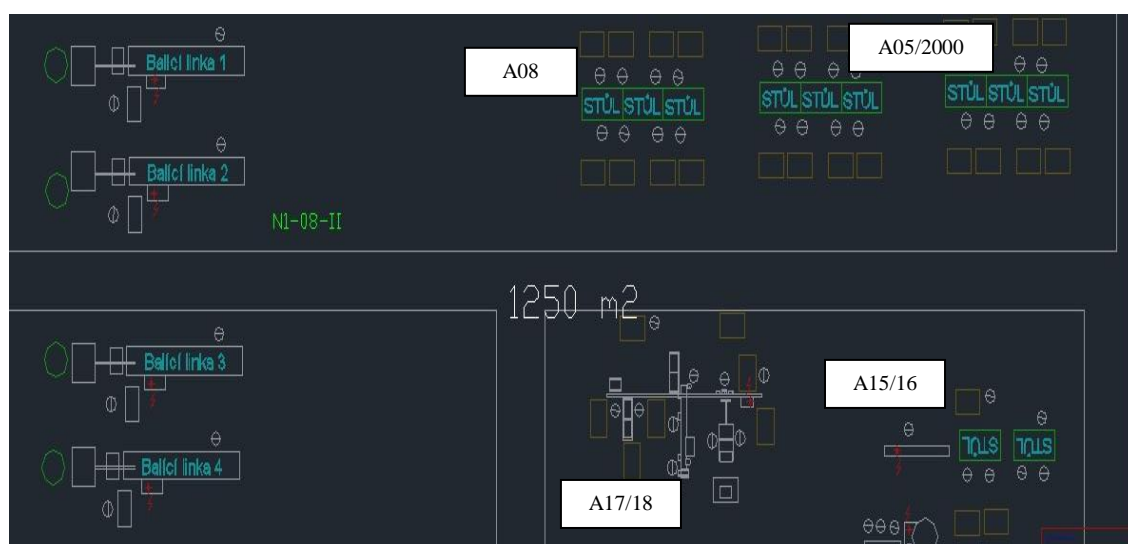
2.4.7 Popis pracoviště

Montážní hala se rozkládá na ploše 1250 m². V montážní hale se nachází čtyři montážní stanoviště a čtyři balící linky. V následující tabulce jsou zaznamenány druhy montovaných výrobků, počty pracovníků a výrobní taktů linky. Doba potřebná ke kompletaci jednoho ventilu je různá. Závisí především na složitosti kompletace a rychlosti výrobního linky. Teoretický výrobní takt linky značí maximální počet zkompletovaných výrobků za směnu, pokud by linka jela v nepřetržitém provozu. Údaj reálný takt značí monitoringem zjištěnou průměrnou kapacitu linky se započítáním prodlev. Pokud se kapacity reálného a teoretického taktu shodují značí to, že dané linky jsou v provozu již dlouhou dobu a nedochází zde k žádné zmetkovitosti nebo je samotná montáž málo náchylná k poruchovosti. Výrobní linky jsou vyráběny na zakázku pro firmu Alca plast s.r.o., tudíž až v průběhu využívání se objeví chybné místa v provozu.

Tabulka 4: Popis pracoviště [17]

Číslo pracoviště	Druh montovaného ventilu	Označení ventilu	Doba montáže 1 ks(s)	Počet pracovníků	Teoretický takt (ks/směnu)	Reálný takt (ks/směnu)
1	Napouštěcí boční	A15, A16	27	3	3000	3000
2	Vypouštěcí	A08	84	5	2500	1600
3	Napouštěcí spodní	A17, A18	43	4	4000	2500 – 3000
4	Vypouštěcí se STOP tlačítkem	A2000, A05	96	10	3500	3000

Balící linka má výrobní takt 2000 ks za směnu a obsluhují ji 4 pracovníci pokud se balí celé soupravy ventilů. V případě balení samostatných ventilů balící linku obsluhují pouze 2 pracovníci, které zabalí za směnu také 2000 ks. Obvykle jsou v provozu 2-3 balící linky, při velkých zakázkách se využívají všechny 4. V takovém případě počty pracovníků na balící lince operativně řídí vedoucí montáže. Potřebná doba pro zabalení 1 výrobku je 1 minuta. Na obrázku 14 můžeme nahlédnout na půdorys montážní haly.



Obrázek 14: Montážní hala [17]

2.4.8 Pracovní doba

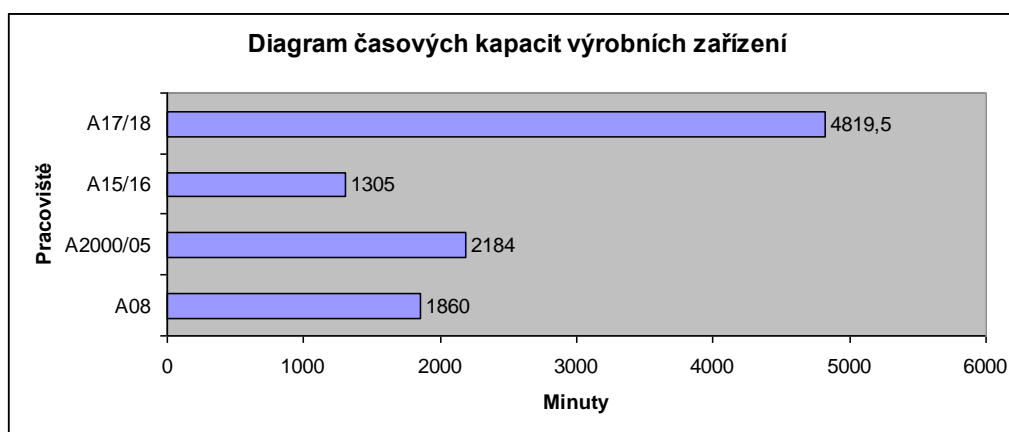
V montážní hale probíhá výroba ve dvousměnném provozu, délka směny je 8,25 hodin. Každá směna má jednu 30-ti minutovou přestávku dle zákona. Na začátku každé směny mají pracovníci 10 minut k přípravě výroby a zkontrolování strojů. Obdobně na konci směny mají pracovníci 5 minut na úklid a kontrolu pracoviště. Čistá pracovní doba tedy činí 450 minut.

2.5 Analýza slabých stránek a nedostatků

V této kapitole jsem se zabýval slabými stránkami a nedostatky procesu montáže.

2.5.1 Modelová zakázka

Pro nalezení úzkého místa ve výrobním procesu montáže jsem využil dvě běžné modelové zakázky. Přesné údaje o zakázce se nachází v příloze B, C a D. Z technologického postupu výrobku zahrnutých v modelové zakázce jsem vypočítal potřebné výrobní kapacity a zaznačil je do sloupcového diagramu viz. obrázek číslo 15.



Obrázek 15: Časové kapacity výrobních zařízení

Ze sloupcového diagramu je zřejmé, že úzké místo ve výrobě se nachází na pracovišti číslo 4, kde se vyrábí napouštěcí spodní ventily A17, A18. Výroba na tomto pracovišti

dosahuje pouze 60-75% svého teoretického výrobního taktu. Celý výrobní proces je tedy zdržen. Pokud se výroba spustí hned po obdržení zakázky vzniknou na skladě přebytečné zásoby a dále se naruší časová posloupnost realizace zakázky.

Popis Ganttova diagramu

Pomocí Ganttova diagramu jsem se rozhodl vhodně poskládat pořadí výroby jednotlivých produktů těchto dvou zakázek a najít optimální výrobní plán montáže – viz příloha A. Určující faktor plánování bylo datum expedice, jenž jsem do obrázku zaznačil svislým červeným pruhem. Ten nám značí, že zakázka A se musí vyrobit do 29. února a zakázka B do 2. března. Řídil jsem se technologickými postupy montáže. Pokoušel jsem se výrobní zakázku naskládat do výroby, tak aby se stihla v co nejkratším čase a za využití nejvyššího možného počtu pracovníků a výrobních zařízení. S přidáním tří noční směň se zakázka podaří vyrobit za méně než 4 dny.

Vysvětlivky:

Červený svislý pruh – datum expedice

Zelená barva – pracující směna

Bílá barva – směna má volno

N – noční směna

O – odpolední směna

R – ranní směna

2.5.2 Analýza pracoviště číslo 4

Pracoviště číslo 4 vyrábí napouštěcí spodní ventily A17 a A18. Jediný rozdíl mezi zmiňovanými ventily je pouze v uzávěru. Ventil A17 je dodáván s plastovým a ventil A18 s kovovým uzávěrem. Z hlediska výroby zde nedochází k žádným rozdílům u obou ventilů. Ventily jsou vyráběny automatizovanou výrobní linkou, kterou obsluhují 4 pracovníci. Automatizovaná linka se dělí na čtyři samostatné celky:

- montáž těla ventilu,

- montáž středové trubice,
- hlavní montáž sestavy,
- testovací zařízení.

Na každém celku se vyrábí jedna část, jenž je pomocí dopravníků přepravována do následujícího úseku k další montáži. Na každém úseku je semafor, který červeným světelným signálem hlásí poruchy a vady v polotovaru. Dále se každá porucha zobrazí na displeji, který je zavěšen na vyvýšeném místě blízko pracoviště. Displej dává pracovnícům přesné informace o stavu pracoviště:

- počet vyrobených kusů od začátku směny,
- označení úseku, kde vznikla závada,
- druh závady.

Dvě pracovnice mají za úkol doplňovat polotovary do dopravníkových pásů. Jedna pracovnice postupně vypomáhá všem kolegyním u výrobní linky. Čtvrtá pracovnice odebírá u výstupu hotový výrobek a na testovacím přístroji obstarává výrobní zkoušky. Pokud je výrobek v pořádku je připraven k zabalení. V opačném případě je výrobek vložen do krabice se zmetky. Důkladným pozorováním a analýzou všech procesů tohoto pracoviště jsem zjistil následující příčiny prodlev a poruch. Tyto závady způsobují prodlevy o 20-30 % čisté doby pracovní směny. Příčiny prodlev a jejich procentuální podíl jsou zachyceny v tabulce číslo 5.

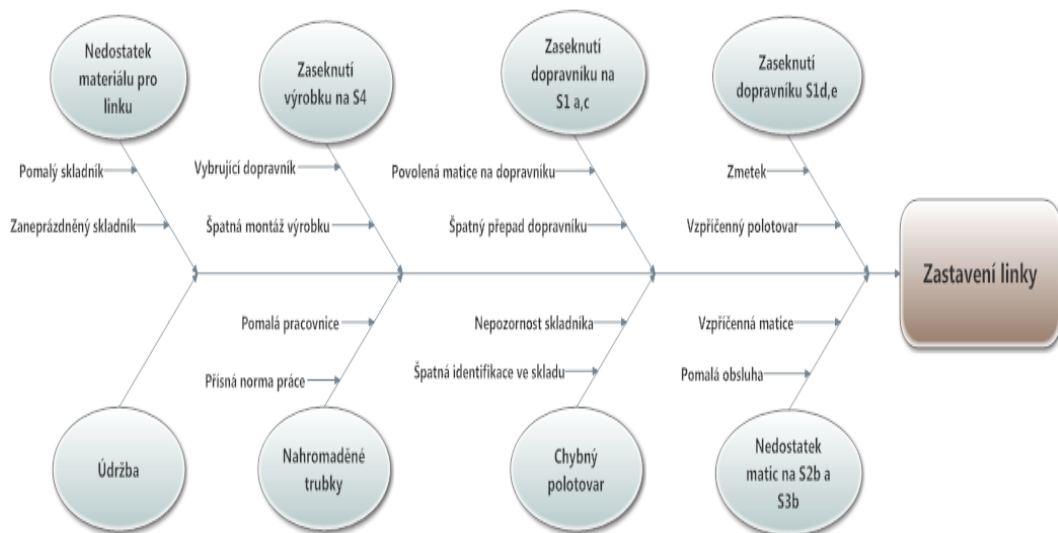
Tabulka 5: Druhy poruch na pracovišti 4

číslo úseku	příčina poruchy	doba opravy (s)	četnost za směnu	celková doba poruch za směnu (s)	podíl v % všech poruch
S1a,c	zaseknutí dopravníků	35	92	3200	46,5
S1b	nahromaděné trubky	15	30	450	6,5
S1d,e	zaseknutí dopravníku	15	60	900	13,1
S2a,	zaseknutí	12	65	775	11,3

S3a	dopravníku				
S2b,S3b	nedostatek matic	15	70	1050	15,3
S4	zaseknutí výrobku	20	1	20	0,3
všechny	chybný polotovár	1800-3600	0,03	97	1,4
všechny	nedostatek materiálu pro linku	120	0,20	24	0,35
všechny	údržba	7200	0,05	360	5,2
			celkem	6876	

Z posledního řádku tabulky můžeme vyčíst, že celková doba poruch činí zhruba 6876 sekund za směnu, což je zhruba 25,5 % celkového času směny. Nejdelší celkové prodlevy vznikají na pracovišti S1a a S1c, kde se každou směnu v průměru 53 minut opravuje zaseknutý dopravník. Zhruba 1 x do týdne dochází k nepravidelným závadám, jejich odstranění v průměru zabere 30 – 45 minut. Mezi ně patří například použití chybných polotovarů, výpadky proudu a větší poruchy, při kterých se linka musí zcela vypnout. V pátek dvě hodiny před koncem poslední směny je na pracovišti prováděna údržba, která způsobí snížení taktu zhruba 5 %.

Z tabulky poruchovosti jsem vytvořil Ishikawův diagram příčin a následků – viz.obrázek 16.



Obrázek 16: Ishikawův diagram příčin zastavení linky

3. OPTIMALIZACE PROCESŮ MONTÁŽE A NÁVRH NA ZLEPŠENÍ

V analytické části jsem zjistil, že úzké místo procesu montáže se nachází na montážním pracovišti číslo 4. Podrobně jsem popsal druhy a četnost závad. V této kapitole se zaměřím na metodická řešení minimalizace prostojů a jeho ověření na modelových zakázkách. Pokusím se nastínit možná řešení těchto závad a snažit se minimalizovat prodlevy ve výrobě. Rozhodl jsem se aplikovat Paretův diagram v kombinaci s analýzou diagramu příčin a následků.

3.1 Návrh metodiky vedoucí k minimalizaci prostojů

Cílem návrhu je postup vedoucí k minimalizace prostojů montážní linky A17,18. Metodika má čtyři kroky:

3.1.1 Stanovení kritických prostojů

V minulé kapitole jsem vytvořil tabulku s jednotlivými příčinami prostojů. Dalším úkolem je stanovení kritických příčin prostojů, které jsou primárně vhodné k optimalizaci. Díky Paretově analýze víme, že 80 % všech ztrát je tvořeno 20 % příčin. Tudíž nejefektivnější způsobem optimalizace výrobní kapacity linky A17,18 je sledování a odstranění právě 20 % nejkritičtějších prostojů. Aplikace Paretova diagramu:

Postup při Paretově analýze:

1. Volba sledovaného faktoru – doba poruchy.
2. Volba hlediska analýzy.
3. Sběr a záznam dat. (viz. tabulka číslo 5)
4. Sestrojení Paretova diagramu.

5. Volba kritéria pro stanovení životně důležité menšiny faktorů – kritérium 80/20

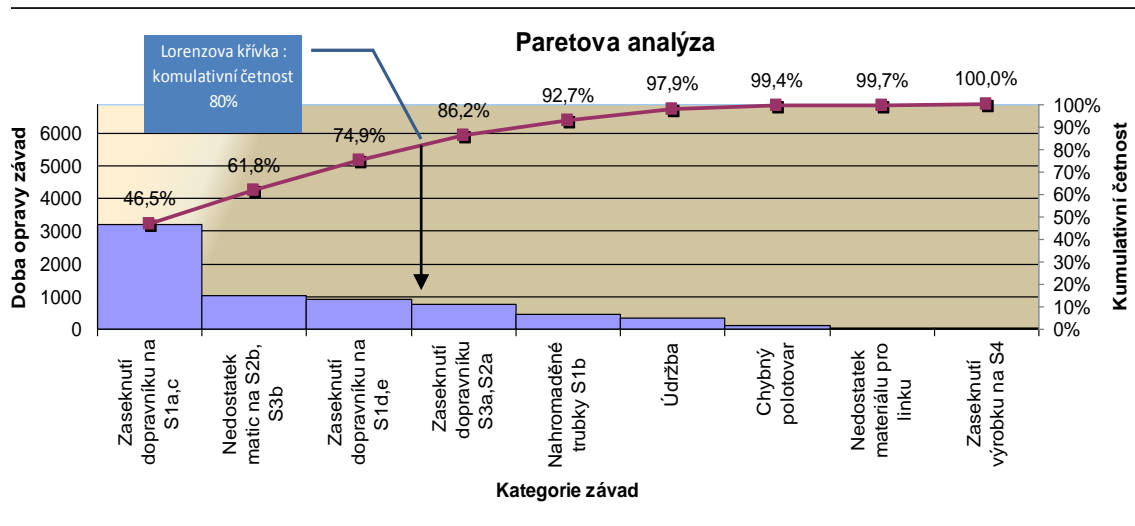
Paretův princip.

6. Analýza faktorů stanovených jako životně důležitá menšina.

Základním kritériem pro stanovení kritických prostojů je kritérium 80/20 (Paretův princip). Kritérium uplatníme tak, že na pravé ose y odečteme 80% a promítneme je přes Lorenzovu křivku na osu x. Faktory ležící vlevo od kolmice spuštěné z Lorenzovy křivky na osu x, tvoří hledanou menšinu kritických prostojů. [5]

Tabulka 6: Souhrnná tabulka pro sestavení Paretova diagramu

Příčiny prostojů	Doba poruchy (s)	Kumulativní součet	% kumulativního součtu
Zaseknutí dopravníku na S1a,c	3200	3200	0,465
Nedostatek matic na S2b, S3b	1050	4250	0,618
Zaseknutí dopravníku na S1d,e	900	5150	0,749
Zaseknutí dopravníku S3a,S2a	775	5925	0,862
Nahromaděné trubky S1b	450	6375	0,927
Údržba	360	6735	0,979
Chybný polotovar	97	6832	0,994
Nedostatek materiálu pro linku	24	6856	0,997
Zaseknutí výrobku na S4	20	6876	1,000
celkem	6876		



Obrázek 17: Paretova analýza kritických prostožů

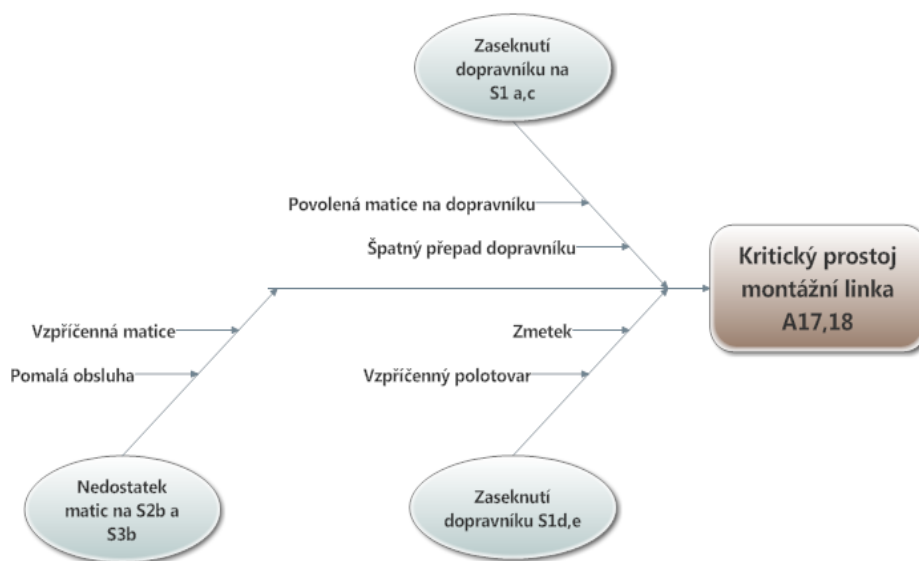
Z Paretovy analýzy můžeme pomocí Lorenzovi křivka určit kritické příčiny závad. Z grafu vyplývá, že není nutné se zabývat příčinami všech závad, ale pouze těmi životně důležitými. Jsou to následující závady:

- zaseknutí dopravníku na S1a a S1c
- nedostatek matic na S2b a S3b
- zaseknutí dopravníku na S1d a S1e

Tyto závady jsou pro nás životně důležité závady, které se budu snažit odstranit a minimalizovat jejich časy.

3.1.2 Definování příčin kritických prostožů

Z Paretovy analýzy jsem definoval tři kritické prostoje, které hlavní měrou způsobují prostoje výrobní linky A17,18. V této kapitole budu analyzovat příčiny a následky těchto kritických prostožů. Vytvořil jsem Ishikawův diagram příčin kritických prostožů.



Obrázek 18: Ishikawův diagram příčin kritických prostojů montážní linky A17, 18

Tabulka 7: Významné příčiny kritických prostorů

číslo úseku	příčina kritického prostoje	detail příčiny	celková doba poruch za směnu(s)	podíl v % všech poruch
S1a,c	zaseknutí dopravníku	povolená matice	100	1,9
S1a,c	zaseknutí dopravníku	špatný přepad dopravníku	3100	60,2
S1d,e	zaseknutí dopravníku	zmetek	400	7,8
S1d,e	zaseknutí dopravníku	vzpříčený polotovar	500	9,7
S2b, S3b	nedostatek matic	vzpříčená matice	350	6,8
S2b, S3b	nedostatek matic	pomalá obsluha	700	13,6
		celkem	5150	

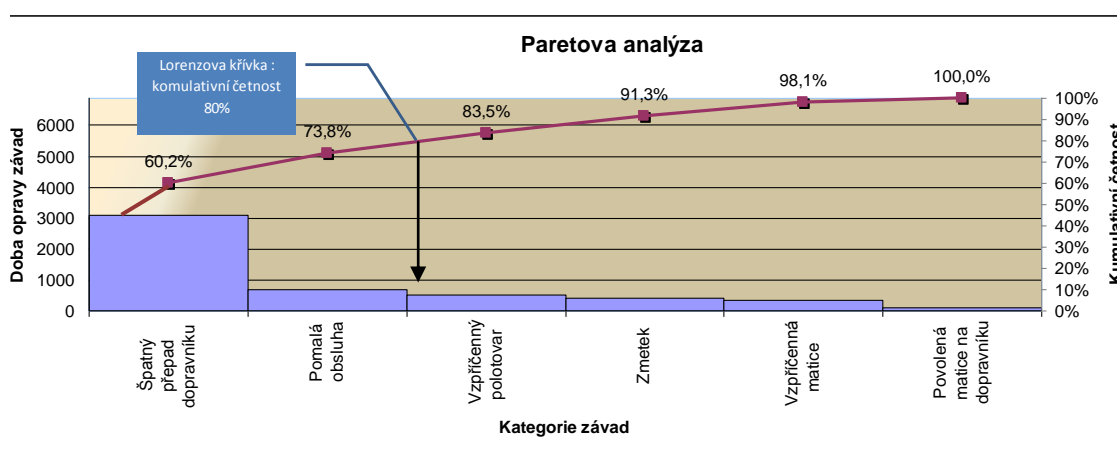
V tabulce číslo 6 jsou zachyceny časy trvání příčin prostojů a jejich procentuální rozložení. Uvedené detaily příčin vedou ke kritickým prostojům získaných Paretovou analýzou v kapitole 3.1.1.

3.1.3 Stanovení významných příčin

V této kapitole pomocí Paretovy analýzy stanovím významné příčiny, jenž vedou ke kritickým prostojům montážní linky. Postupuji analogicky jako v kapitole 3.1.1

Tabulka 8: Detaily významných příčin kritických prostorů

Úsek	Detail příčiny kritického prostoje	Doba poruchy(s)	Kumulativní součet	% kumulativního součtu
S1a	Špatný přepad dopravníku	3100	3100	0,602
S2b,S3b	Pomalá obsluha	700	3800	0,738
S1d,e	Vzpříčený polotovár	500	4300	0,835
S1d,e	Zmetek	400	4700	0,913
S2b,S3b	Vzpříčená matice	350	5050	0,981
S1a,c	Povolená matice na dopravníku	100	5150	1,000
	celkem	5150		



Obrázek 19: Paretova analýza příčin kritických prostojů

Promítnutím Lorenzovi křivky do osy x stanovíme významné příčiny kritických prostojů. Jsou to špatný přepad dopravníku a pomalá obsluha na pracovišti S1a a S1c. Tyto dvě příčiny tvoří významnou menšinu příčin kritických prostojů.

3.2 Návrh opatření pro nejvýznamnější příčiny kritických prostojů

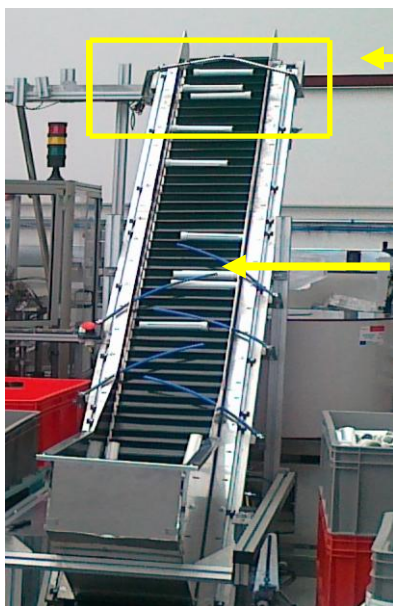
Vytvořením Paretovy analýzy a Ishikawova diagramu příčin a následků jsem zjistil nejvýznamnější příčiny způsobující kritické prodlevy montážní linky. V dalším textu jsou uvedeny nápravná opatření pro modelovou zakázku. Pokusím se nastínit všechny možné opatření pro snížení doby kritických prodlev.

3.2.1 Úprava navíjecího dopravníku

Více než 60 % ze všech významných příčin vedoucí ke kritickým prostojům montážní linky je způsobeno navíjecím dopravníkem na úseku číslo S1a. Vertikální část dopravníku z příslušné bedny navíjí polotovary a převáží je na jeho horizontální část, jenž je napojena na montážního robota. Hlavním problémem dopravníku je mechanický přechod mezi jeho vertikální a horizontální částí. Zde se dílce nahromadí a zablokují chod dopravníku. Návrhem je technické řešení výměny mechanického přechodu pro vyráběný polotovar. Mechanický přechod dopravního pásu je zachycen na obrázku číslo 20.

3.2.2 Komunikace se servisním technikem

Vzpříčené dílce a povolené šrouby na dopravníku na stanovišti S1d, S1e, S2b a S3b způsobují 19 % z významných příčin vedoucích ke kritickým prostojům. Při těchto závadách jsou problémy odstraňovány servisním technikem, který je přivolán vysílačkou. Ta je umístěna u vchodu montážní haly. Nicméně jedna vysílačka pro celou montáž, kterou tvoří 8 pracovišť je málo. Ke snížení prodlev by pomohla vysílačka umístěna přímo u stanovišť, kde vznikají nejčastější poruchy. Dále by servisní technik měl při pravidelné údržbě kontrolovat šrouby na příčkách dopravníku - viz obrázek číslo 20.



Mechanický přepad dopravníkového pásu

Šrouby příčky dopravního pásu

Obrázek 20: Dopravníkový pás

3.2.3 Četnější výměna na pracovišti

Na pracovišti S2b a S3b pomalá obsluha maticových bubnů způsobuje necelých 14 % ze všech významných příčin vedoucích ke kritickým prostojům přerušování linky. Analýzou a pozorováním stanoviště jsem zjistil, že fyzická náročnost u jednotlivých úseků pracoviště číslo 4 je velmi rozdílná. Pracovnice přechází na vedlejší úsek každou hodinu ve směru hodinových ručiček. U stanovišť S2 a S3 je vytížení pracovnice nejvyšší. Z tabulky poruchovosti zjistíme, že pracovnice nestačí doplňovat matice do výrobního bubnu. Vzdálenost mezi jednotlivými úseky pracoviště číslo 4 neumožňuje pracovnícím, aby si vzájemně vypomáhali pokud, některá pracovnice rychlostí taktu linky nestačí. Jako opatření navrhuji zmenšit periodu cyklu na jednotlivých úsecích. V současné době se pracovnice vyměňují na úsecích v hodinovém intervalu. Pokud se sníží doba cyklu výměny na polovinu, tak na nejnamáhavějších úsecích S2 a S3 pracovnice budou méně unaveny a budou rychleji stíhat doplňovat polotovary. Druhým opatřením je přidání další pracovnice na pracoviště, což by zvýšilo náklady.

3.2.4 Návrh signalizace poruch

Při důkladném pozorování pracovního postupu jsem zpozoroval další problém, způsobující časové prodlevy na všech stanovištích, v samotné signalizaci poruch. Vedle automatizované linky visí na zdi displej, který pracovníkům oznámí, kde vznikla závada. Problém je v samotném umístění displeje. Jelikož linka a její obsluha pracuje v kruhovitým útvaru tak pouze jedna z nich má displej vždy čelem, ostatní pracovníci pracují zády k displeji. Proto navrhuji vyrobit další dva displeje a umístit je přímo na linku před oči pracovníce. Pracovníce bude mít okamžitý přehled o poruše a tím se minimalizuje doba vzhlednutí pracovníce nahoru na zeď a tím se značně sníží doba opravy poruchy linky. Ve stejném okamžiku s informací na displeji se spustí červené světlo semaforu daného úseku. Dalším účelem semaforu je také dát informaci pracovišti, že závada je vyřešena a výroba pokračuje. Tento úkon zahlásí semafor zelenou světelnou signalizací. Semafor je umístěn na střeše linky, avšak pracovníci k němu má opět špatný výhled. Konstrukčně není možné semafor umístit na lepší místo, protože by pracovnícům zavazal při výkonu práce. Avšak je možné ke světelné signalizaci přidat signalizaci zvukovou. Samotný chod linky není příliš hlasitý proto by stačil krátký přerušovaný zvukový signál při zahlášení poruchy a jeden souvislý signál při opravení závady a značení, že výroba pokračuje.

3.3 Monitoring dat

Zavedení navržené metodiky vyžaduje sběr údajů a jejich evidenci. Z hlediska důvodů vyhodnocení je důležité hodnoty sledovat a zaznamenávat. Takto zaznamenaná data budou sloužit jako vstupní data do metodiky navržené v kapitole 3.1. V současné době firma nevede žádné dlouhodobé statistiky četnosti a druhů poruch. V případě poruchy se na displeji objeví číslo úseku na kterém vznikla závada a druh závady. Vhodným řešením by bylo propojení software informačního systému se signalizujícím displejem a zaznamenávat druhy poruch. Díky vedeným statistikám firma získá přehled o nejvýznamnějších příčinách vedoucích ke kritickým prostojům na pracovišti číslo 4.

Poté bude podnik schopen operativně reagovat na daný problém v co nejkratším možném čase a minimalizovat prodlevy. Moje doporučení je, aby firma monitorovala následující údaje:

- čistý čas jednotlivých prostožů
- druh závady
- datum závady
- čas počátku závady
- čas konce závady
- střední dobu mezi jednotlivými závadami

Jako součást informačního systému navrhuji provádění reportingu. Ten by měl zpracovávat Paretovu analýzu. Dále po implementaci návrhu pro zlepšení doporučuji sledovat v informačním systému rentabilitu provedených změn.

4. ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ NÁVRHU ŘEŠENÍ

4.1 Zvýšení výrobní kapacity montážní linky A17,18

Po zavedení návrhů na eliminaci významných příčin kritických prostojů se nám podařilo zvýšit výrobní takt montážní linky o 13,4 %. V tabulce 9 jsou zaznamenány nové časy prostojů, které vzniknou po implementaci návrhu opatření. Například u příčiny *špatného přepadu dopravníku* po výměně za vhodnější dojde k úplné eliminaci poruch. Naopak u příčiny *pomalá obsluha* jsem nové časy prostojů musel odhadnout na základě zkušeností získaných z pozorování chodu linky.

Tabulka 9: Doba eliminace příčin kritických prostojů

číslo úseku	příčina kritického prostoje	detail příčiny	celková doba poruch za směnu (s)	
			před zavedením návrhu opatření	po zavedení návrhu opatření
S1a,c	zaseknutí dopravníku	povolená matice	100	80
S1a,c	zaseknutí dopravníku	špatný přepad dopravníku	3100	0
S1d,e,	zaseknutí dopravníku	zmetek	400	300
S1d,e,	zaseknutí dopravníku	vzpříčený polotovar	500	400
S2b, S3b	nedostatek matic	vzpříčená matice	350	250
S2b, S3b	nedostatek matic	pomalá obsluha	700	500
celkem			5150	1530

Celkové prostoje linky za směnu činili 6876 sekund. Pomocí Paretovy analýzy a Ishikawova diagramu příčin a následků jsem se zaměřil pouze na nejvýznamnější příčiny kritických poruch. Po zavedení návrhu na eliminaci těchto příčin kritických

poruch jsou nyní celkové prostoje 3526 sekund, což se rovná 12,1 % celkového čistého času směny.

4.2 Zhodnocení celkových nákladů

Na příkladu naší modelové obchodní zakázky jsem se spočítal ušetřené výrobní náklady po zavedení návrhu opatření. Celkové náklady, jenž jsou tvořeny provozními náklady, výrobní režii a mzdovými náklady, na provoz výrobní linky činí 6 Kč za minutu.

Z Ganttova diagramu v příloze A můžeme vyčíst celkový čas potřebný k výrobě všech ventilů naší modelové zakázky.

4.1.1 Celkové náklady před aplikací návrhu řešení

Výrobní čas modelové zakázky:

$$11 \text{ směn} + 48 \text{ minut} = (11 \text{ směn} \times 450 \text{ minut}) + 48 \text{ minut} = 4998 \text{ minut}$$

$$\text{Celkové náklady/minutu} = 6 \text{ Kč} / \text{minutu}$$

$$\text{Celkové náklady (zakázka)} = 4998 \times 6 \text{ Kč/min} = 29\,988 \text{ Kč}$$

4.1.2 Celkové náklady po aplikaci návrhu řešení

Po aplikaci návrhů řešení na pracoviště A17,18 se potřebné množství napouštěcích ventilů vyrobí za kratší dobu. Jelikož se nám zvýšil takt linky o 13,4 %, tak celkový čas pro výrobu stejného množství ventilů bude 86,6 % původní doby výroby.

$$4998 \text{ minut} \times 0,866 = 4398 \text{ minut.}$$

$$\text{Celkové náklady (zakázka)} = 4398 \times 6 \text{ Kč/min} = 26\,388 \text{ Kč.}$$

Ušetřené náklady:

$$\text{Rozdíl} : 29\,988 \text{ Kč} - 26\,388 \text{ Kč} = 3\,600 \text{ Kč}$$

4.1.3 Náklady na opatření

V tabulce číslo 10 můžeme vidět náklady spojené s instalací nápravných opatření.

Tabulka 10: Náklady na opatření

Druh opatření	Cena opatření (Kč)	% cena z celkových nákladů
Mechanický přepad	500	6,3
Zabudovat zvukový signál	1000	12,5
Vysílačka	1000	12,5
Závěsný displej	2500	31,3
Software na sledování poruch	3000	37,5
Celkové náklady na opatření:	8000	

Celkové náklady pro všechna nová opatření budou zhruba 8000 Kč. Ušetřené peníze při realizaci naší modelové zakázky činí 3600 Kč. Tyto ušetřené náklady pokryjí zhruba 45 % dodatečných nákladů na zavedení nápravných opatření. Za plného provozu již za 10 směn dokážou ušetřené finanční prostředky, vzniklé zvýšením výrobního taktu montážní linky A17,18, pokrýt celkové náklady nových opatření.

ZÁVĚR

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo zmapování hlavních procesů v podniku a vytipování jejich úzkých míst. Pomocí globální analýzy jsem ve své práci popsal všechny hlavní, podpůrné a vedlejší procesy společnosti. V detailní analýze jsem se zaměřil na montážní oddělení. Následovalo zvolení modelové obchodní zakázky. Díky kapacitnímu propočtu této zakázky bylo zjištěno, že hlavním problémem v montážní hale zkoumaného podniku je pracoviště napouštěcích ventilů.

Provedl jsem důkladnou analýzu pracoviště napouštěcích ventilů, které je značeno A17,18. Jelikož firma nemonitorovala údaje o tomto pracovišti, musel jsem vlastním pozorováním a zkoumáním zjišťovat příčiny způsobující prodlevy montážní linky pracoviště. Hledání příčin těchto prostojů bylo nejzajímavější částí práce. Vstupními daty pro mě byly rozhovory s pracovníky, zapisování statistik příčin prodlev linky a směrnice firmy.

Z naměřených poznatků jsem sestavil Ishikawův diagram příčin a následků poruch montážní linky. Na odstranění těchto příčin jsem se využil jeden ze sedmi nástrojů jakosti a to Paretovu analýzu. Z ní jsem určil příčiny kritických prodlev linky. Jejich odstraněním jsem se zabýval v návrhové části. V ní jsem definoval souhrn opatření v podobě metodiky sloužící k eliminaci kritických příčin prostojů.

Navržená metodika byla pro firmu Alca plast s.r.o. největším přínosem. Po její implementaci do výrobního procesu dojde ke zvýšení výrobní kapacity montážní linky napouštěcích ventilů. Díky této metodice ušetří firma finanční prostředky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

KNIHY

- 1) KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- 2) KAVAN, M. *Výrobní management I*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999. 207 s.
- 3) ISBN 80-01-02068-1
- 4) KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C.H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6
- 5) NENADÁL, J. a kol. *Moderní management jakosti. Principy, postupy, metody*. 1. vydání. Praha: Management Press, 2011. 380 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- 6) PLURA, J. *Plánování a neustále zlepšování jakosti*. Praha: Computer Press, 2001. 244 s. ISBN 80-7226-543-1
- 7) ŘEPA, V. *Podnikové procesy*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8
- 8) TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby a nákupu*. 2. vydání. Praha: Grada, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

FIREMNÍ SMĚRNICE A DOKUMENTY

- 9) BOZEK, M. – Vnitřní směrnice firmy: Podpora prodeje. SM-21/2009
- 10) DRÁBEK, J. – Vnitřní směrnice firmy: Lisovna. SM 07/2009
- 11) HRUBÝ, M. - Vnitřní směrnice firmy: Skladování. SM-10/2009
- 12) HŘEBAČKOVÁ, I. - Vnitřní směrnice firmy: Řízení kvality, kontrola a zkoušení.
SM-13/2009
- 13) CHMELÍKOVÁ, S. - Vnitřní směrnice firmy: Nakupování-19/2009

- 14) KADLČEK, L. – Vnitřní směrnice firmy: Plánování výroby. SM-09/2009
- 15) KADLČEK, L. – Vnitřní směrnice firmy: Montáž výrobků. SM-08/2009
- 16) KRATOCHVÍL, M. – Vnitřní směrnice firmy: Návrh a vývoj výrobku. SM 02/2009
- 17) MATÉ, R. – Vnitřní směrnice firmy: Rozhraní montáž. SM-08/2009
- 18) MATÉ, R. – Vnitřní směrnice firmy: Rozhraní vývoj. SM-02/2009
- 19) MATÉ, R. – Vnitřní směrnice firmy: Rozhraní lisovna. SM-07/2009
- 20) MATÉ, R. – Vnitřní směrnice firmy: Rozhraní plánování výroby. SM-09/2009
- 21) MATÉ, R. – Vnitřní směrnice firmy: Rozhraní skladování. SM-03/2009
- 22) MATÉ, R. – Vnitřní směrnice firmy: Rozhraní personalistika. SM-01/2009
- 23) MATÉ, R. – Vnitřní směrnice firmy: Rozhraní procesní mapa SM-05/2009
- 24) MATÉ, R. – Vnitřní směrnice firmy: Rozhraní organizační schéma. SM-11/2009
- 25) MATÉ, P., PUKANČÍKOVÁ, A. – Vnitřní směrnice firmy: Příručka kvality.

PK01-2009

- 23) ŠEBESTÍK, F. - Vnitřní směrnice firmy: Logistika. SM-18/2009

ELEKTRONICKÉ ZDROJE

- 24) Alcaplast, s.r.o. *O nás* [online]. 2012 [cit. 2012-1-05]. Dostupné z:

<<http://www.alcaplast.cz/spolecnost/o-nas/>>.

- 26) API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o. *Štíhlá výroba - proces neustálé změny* [online]. 2012 [cit. 2012-26-05]. Dostupné z: <<http://e-api.cz/page/70270.stihla-vyroba-proces-neustale-zmeny/>>.

- 27) *Filosofie štíhlé výroby* [online]. 2012 [cit. 2012-15-05]. Dostupné z:

<<http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/>>.

28) JAKEŠ, J. *Procesní řízení* [online]. 2010 [cit. 2012-25-05]. Dostupné z: <http://www.arisys.cz/inpage/isrpro3/>.

29) KCM Consulting s.r.o. *Plýtvání* [online]. 2012 [cit. 2012-28-05]. Dostupné z: <http://www.kcm.cz/kategorie/plytvani.aspx>.

30) *PDCA Cycle* [online]. 2012 [cit. 2012-28-05]. Dostupné z: <http://www.hci.com.au/hcisite3/toolkit/pdcacycl.htm>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Základní schéma podnikového procesu

Obrázek 2 : PDCA Diagram

Obrázek 3: Firma Alca plast, s.r.o.

Obrázek 4: Závod podniku Alca plast, s.r.o.

Obrázek 5: Tradiční sortiment firmy Alca plast, s.r.o. – Předstěnové instalační WC systémy a příslušenství

Obrázek 6: Organizační struktura firmy

Obrázek 7: Mapa řídicích procesů

Obrázek 8: Mapa podpůrných procesů

Obrázek 9: Mapa hlavních procesů

Obrázek 10: Školící středisko firmy Alca plast, s.r.o.

Obrázek 11: Vývojový diagram procesu prodeje

Obrázek 12: Vývojový diagram výrobního procesu

Obrázek 13: Procesní mapa

Obrázek 14: Montážní hala

Obrázek 15: Časové kapacity výrobních zařízení

Obrázek 16: Ishikawův diagram příčin zastavení montážní linky

Obrázek 17: Paretova analýza příčin kritických prostožů

Obrázek 18: Ishikawův diagram – příčin kritických prostožů montážní linky

Obrázek 19: Paretova analýza příčin kritických prostožů

Obrázek 20: Dopravníkový pás

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Mapa procesů prodeje

Tabulka 2: Mapa procesů výroby

Tabulka 6: Mapa procesů montáže

Tabulka 7: Popis pracoviště

Tabulka 8: Druhy poruch na pracovišti 4

Tabulka 6: Souhrnná tabulka pro sestavení Paretova diagramu

Tabulka 7: Významné příčiny kritických prostorů

Tabulka 8: Detaily významných příčin kritických prostorů

Tabulka 9: Doba eliminace příčin kritických prostojů

Tabulka 10: Náklady na opatření

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A - Ganttův diagram: Upravený chod směny montáže modelové zakázky

PŘÍLOHA B - Modelová obchodní zakázka – 1.část

PŘÍLOHA C - Modelová obchodní zakázka – 2.část

PŘÍLOHA D - Modelová obchodní zakázka – 3.část

PŘÍLOHA E - Náhled na montážní linku A17,18

PŘÍLOHA A

Pracoviště	datum Směna	27.2.2012							28.2.2012							29.2.2012							1.3.2012																	
		1	2	3	4	5	6	7	7.5	1	2	3	4	5	6	7	7.5	1	2	3	4	5	6	7	7.5	1	2	3	4	5	6	7	7.5							
A08	N																																							
	O																																							
	R																																							
A2000/05	N																																							
	O																																							
	R																																							
A15/16	N																																							
	O																																							
	R																																							
A17/18	N																																							
	O																																							
	R																																							
Balíci linka 1	N																																							
	O																																							
	R																																							
Balíci linka 2	N																																							
	O																																							
	R																																							
Balíci linka 3	N																																							
	O																																							
	R																																							

Alca PLAST®**Zakázka**

ZA/2012/190

ContractorAlca plast, s.r.o.
Bratislavská 2846
690 02 Břeclav
Czech RepublicId.No.: 25655809
Tax Id.No.: CZ25655809Phone: +420 519 326 499
Fax: +420 519 330 621
Phone: +420 519 361 633
E-mail: l.zaritska@alcaplast.cz

Alca plast, s.r.o.

" Della Global Development Inc "
Qwomar Trading Building 6, P.O. Box 875
Road Town, Tortola

Great Britain



1312A1120000100

Customer : REAL LTDReal LTD
Bumaznaja 18
196083 St-Peterburg

Rusko

Id.No.:
Tax Id.No.:**Offer: ZA/2012/190**Ordered by:
Your order No. Kontejner 2
Offer valid to 29.2.2012
Of 13.2.2012
OfficerArticle Quantity

SA2000S 1/2" CHROM 8594045930528	Souprava splachovací se stop tlačítkem - LOGO	1 260,00 Pcs.
A 05 CHROM 8594045934250	Vypouštěcí ventil se stop tlačítkem zvýšený - LOGO	450,00 Pcs.
A 08 8595580500542	Flush valve with double button - LOGO	300,00 Pcs.
A 15 1/2" 8594045937923	Side inlet filling valve - LOGO	6 000,00 Pcs.
A 15 3/8" 8594045937947	Napouštěcí ventil boční - LOGO	450,00 Pcs.
A 16 3/8" 8594045937978	Side inlet filling valve metal thread - LOGO	450,00 Pcs.
A 17 1/2" 8594045931600	Napouštěcí ventil spodní plastový závit - LOGO	5 000,00 Pcs.
A 17 3/8" 8594045931617	Napouštěcí ventil spodní plastový závit - LOGO	350,00 Pcs.
A 18 1/2" 8594045931624	Lower inlet filling valve metal thread - LOGO	5 000,00 Pcs.
A 18 3/8" 8594045931631	Lower inlet filling valve metal thread - LOGO	350,00 Pcs.
A 2000 CHROM 8594045930085	Flush valve with stop button - LOGO	800,00 Pcs.


Zakázka

ZA/2012/190

SA08 1/2" CHROM 8595580500498	Souprava splachovací s dvoutlačítkem - LOGO	200,00 Pcs.
SA08S 1/2" CHROM 8595580500511	Souprava splachovací s dvoutlačítkem - LOGO	500,00 Pcs.
SA2000 1/2" CHROM 8594045930238	Flush set with stop button - LOGO	1 400,00 Pcs.
SA2000K 1/2" CHROM 8594045936261	Side flush set with stop button, metal thread - LOGO	200,00 Pcs.
SA2000S 1/2" CHROM 8594045930528	Souprava splachovací se stop tlačítkem - LOGO	1 740,00 Pcs.
SA2000SK 1/2" CHROM 8594045936247	Lower flush set with stop button, metal thread - LOGO	800,00 Pcs.

	Number of items	17
	Total quantity	25 260,00
Date of issue	13.2.2012	
Delivery conditions	FCA Břeclav	
Mode of transport	FCA	

Alca PLAST®**Zakázka**

ZA/2012/201

ContractorAlca plast, s.r.o.
Bratislavská 2846
690 02 Břeclav
Czech RepublicId.No.: 25655809
Tax Id.No.: CZ25655809Phone: +420 519 326 499
Fax: +420 519 330 621
Phone: +420 519 361 633
E-mail: l.zaritska@alcaplast.cz

Alca plast, s.r.o.

OAO KERAMIN
OAO KERAMIN
22 SEROVA STR.
220024 MINSK

Bělorusko



131ZA1120000201

Customer : BV00069

OAO KERAMIN
OAO KERAMIN
22 SEROVA STR.
220024 MINSK

Bělorusko

Id.No.:
Tax Id.No.:

Offer: ZA/2012/201

Ordered by:
Your order No.Offer valid to 2.3.2012
Of 15.2.2012

Officer

Article		Quantity
PAL. DREV 13842	Paleta dřevěná 1200x800 nestandard	37,00 Pcs.
SA08SK 1/2" CHROM 8595580510527	Lower flush set with dual control button, metal thread - KERAMIN 1	2 000,00 Pcs.
SA08SK 1/2" CHROM 8595580510541	Lower flush set with dual control button, metal thread - KERAMIN 3	2 000,00 Pcs.
SA08SK 1/2" CHROM 8595580519209	Lower flush set with dual control button, metal thread - KERAMIN4	2 000,00 Pcs.
SA2000SK 1/2" CHROM 8595580508180	Lower flush set with stop button, metal thread - GRAND	2 000,00 Pcs.
SA2000SK 1/2" CHROM 8595580517977	Lower flush set with stop button, metal thread - GRAND 1	4 000,00 Pcs.
SA2000SK 1/2" CHROM 8595580508210	Lower flush set with stop button, metal thread - VERONA	1 000,00 Pcs.
	Number of items	7
	Total quantity	13 037,00

Date of issue 15.2.2012

Delivery conditions EXW

Mode of transport EXW

ZÁKLADNÍ POPIS LINKY

Linka obsahuje 4 samostatné celky:

1. Montáž těla ventilu
2. Montáž středové trubky
3. Hlavní montáž sestavy
4. Testovací zařízení

Jednotlivé stroje jsou
propojeny dopravníky.

Orientační rozměry: 8 x 7 m

Počet členů obsluhy: 3

Takt zařízení: 6s

