



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

NÁVRH ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU DESIGN OF A MANUFACTURING PROCESS MANAGEMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ING. FILIP HALA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. ZDEŇKA VIDECKÁ, Ph.D.

BRNO 2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Hala Filip, Ing.

Řízení a ekonomika podniku (6208T097)

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 diplomovou práci s názvem:

Návrh řízení výrobního procesu

v anglickém jazyce:

Design of a Manufacturing Process Management

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza procesů ve společnosti Ondřejovická strojírna a.s.

Návrh zlepšení řízení výrobního procesu

Zhodnocení přínosu návrhu řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

- DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B. Logistika: Procesy a jejich řízení. 1. vyd. Praha: Computer press, 2003, ISBN 80-7226-521-0.
- IMAI, M. Gemba Kaizen. Řízení a zlepšování kvality na pracovišti. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2005. 324 s. ISBN 80-251-0850-3.
- KERŤKOVSKÝ, M. Moderní přístupy k řízení výroby. 3.vyd. Praha: C.H.Beck, 2012. 176 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
- ŘEPA, Václav. Podnikové procesy. Procesní řízení a modelování. 2.vyd. Praha : Grada, 2007. 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.
- TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby a nákupu. 1. Vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

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

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

L.S.

prof. Ing. Vojtěch Koráb, Dr., MBA
Ředitel ústavu

doc. Ing. ct Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 19.05.2013

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá vytvořením a aplikací metodiky na zlepšování výrobního procesu. Jsou zde analyzovány procesy pro průchod zakázky podnikem a činnosti mistra, na jejichž základě byla vytvořena metodika pro soustavné zlepšování výrobního procesu a byla aplikována na data získána při analýze. Na základě aplikace metodiky byla navržena opatření pro zlepšení výrobního procesu.

Abstract

The aim of this diploma thesis is to create and apply a methodology to improve the manufacturing process. Processes for the passage of a contract through the company and activities of the foreman were analyzed. According to this analysis, a methodology was created for continuous improvement of the manufacturing process. This methodology was applied to the data obtained in the analysis. Based on the application of the methodology, actions have been proposed to improve the production process.

Klíčová slova

výroba, výrobní proces, procesní analýza, Ishikawův diagram, Paretova analýza, zlepšování procesů

Key words

production, manufacturing process, process analysis, Ishikawa diagram, Pareto analysis, process improvement

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

HALA, F. *Návrh řízení výrobního procesu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2013. 98 s. Vedoucí diplomové 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

Chtěl bych zde poděkovat své vedoucí Ing. Zdeňce Videcké, Ph.D. za cenné připomínky, odborné rady a podporu při psaní mé diplomové práce. Chtěl bych zde také poděkovat Ing. Romanu Stárkovi za to, že mi umožnil napsat tuto diplomovou práci, Pavlu Bobkovi a jeho týmu mistrů za vstřícnost a pomoc při sbírání dat pro mou diplomovou práci, a také oddělení TPV za vstřícnost. Také bych chtěl poděkovat své rodině a přítelkyni za podporu a trpělivost.

Obsah

Úvod.....	10
1 Vymezení problému a cíle práce	12
2 Analýza současné situace.....	13
2.1 Popis společnosti	13
2.1.1 Základní informace	13
2.1.2 Historie společnosti	13
2.1.3 Výkonnost společnosti	14
2.1.4 Předmět podnikání	15
2.2 Globální analýza.....	16
2.2.1 Organizační struktura.....	16
2.2.2 Mapa procesů	18
2.2.3 Informační systémy	21
2.3 Detailní analýza výroby	23
2.3.1 Výrobní proces	23
2.3.2 Analýza činností mistra.....	27
2.3.3 Analýza technické přípravy výroby.....	31
2.3.4 Shrnutí detailní analýzy	33
3 Teoretická východiska práce	34
3.1 Procesní analýza	34
3.1.1 Analýza elementárních procesů.....	34
3.1.2 Specifikace klíčových procesů	36
3.1.3 Specifikace podpůrných procesů	38
3.2 Modelování podnikových procesů pomocí metody ARIS	39
3.3 Návrh systému procesů organizace	42
3.3.1 Globální model procesů	42

3.3.2	Model postupu procesu	43
3.3.3	Různé úrovně modelů	43
3.4	Typologie výrobních systémů	44
3.5	Operativní řízení výroby	46
3.6	Funkce operativního řízení výroby.....	48
3.6.1	Operativní plánování výroby.....	48
3.6.2	Řízení výrobního procesu	50
3.6.3	Operativní řízení výroby na různých organizačních úrovních	52
3.7	Technická příprava výroby	53
3.7.1	Konstrukční příprava výroby	54
3.7.2	Převedený výrobní program.....	54
3.7.3	Technologická příprava výroby.....	55
3.7.4	Materiálová příprava výroby	56
3.7.5	Organizační příprava výroby.....	56
3.8	Moderní přístupy řízení výroby.....	56
3.8.1	Material requirement planning II (MRP II)	56
3.8.2	Optimized production technology (OPT)	57
3.8.3	Just-in-time (JIT).....	58
3.8.4	Kanban	59
3.8.5	Lean manufacturing	59
3.8.6	Gemba Kaizen	60
3.9	Analytické metody.....	64
3.9.1	Ishikawův diagram	64
3.9.2	Paretova analýza.....	65
3.9.3	Brainstorming.....	66
4	Návrh zlepšení výrobního procesu	67

4.1	Metodika eliminace ztrátových časů mistra	67
4.1.1	Měření – snímek pracovního dne	67
4.1.2	Stanovení významných časových ztrát	68
4.1.3	Ishikawův diagram	74
4.1.4	Návrhy na zlepšení	75
4.1.5	Výběr nejlepšího návrhu	75
4.1.6	Implementace	76
4.1.7	Vyhodnocení	76
4.2	Aplikace navržené metodiky	78
4.2.1	Měření	78
4.2.2	Stanovení významných časových ztrát	78
4.2.3	Ishikawův diagram	80
4.2.4	Návrhy na zlepšení	81
4.2.5	Výběr nejlepšího návrhu	82
4.3	Zlepšení norem spotřeby času pomocí převedeného výrobního programu	84
5	Zhodnocení návrhu přínosu řešení	86
6	Závěr	91
	Použitá literatura	93
	Seznam obrázků	96
	Seznam grafů	97
	Seznam tabulek	97
	Seznam příloh	98

Úvod

„Proces představuje ucelené aktivity, které obvykle vyžadují účast několika činností,...je to tok práce postupující od jednoho pracovníka k druhému a v případě větších procesů pravděpodobně od jednoho oddělení k druhému.“ (1., str. 36)

„Podnikový proces představuje činnosti realizované ve firmě, které obvykle zahrnují více činností...činnost představuje dílčí aktivitu, kterou obvykle vykonává určitý pracovník.“ (1., str. 74)

Jak je patrné z předchozích citací, veškeré aktivity v podniku mohou být popsány jako podnikové procesy. Veškeré procesy a činnosti, které nepřinášejí hodnotu zákazníkovi, by měly být eliminovány, jelikož jsou plýtváním zdrojů společnosti. Jelikož provoz je místo, kde skutečně vznikají příjmy, je potřeba klást na něj větší důraz než na finanční management, marketing, prodej nebo vývoj nových výrobků. Zaměřením na výrobní pracoviště se objeví nové příležitosti, jak dovést podnik k většímu úspěchu. (3.)

Podnikové procesy je potřeba neustále zlepšovat. „Během uplynulých dvaceti let se stalo zvykem, že podniky, nuceny svými zákazníky, kteří žádají stále lepší produkty a služby, soustavně uvažují o zlepšování svých procesů.“ (9., str. 15) Dalším důvodem pro zlepšování procesů může být i vlastní uvědomění si nefunkčnosti či špatné funkčnosti procesů a touha změnit tuto situaci.

„Management existuje proto, aby odstraňováním překážek pomáhal pracovištím lépe provádět jejich práci...Manažeři spíše považují výrobní provoz za zdroj problémů a selhání, kde se vždy všechno pokazí, a zanedbávají svoji zodpovědnost.“ (3., str. 30)

Předchozí citace v našich podmínkách stále platí. Je stále mnoho společností a manažerů, kteří problémy vzniklé ve výrobě vnímají vždy jako problémy ve výrobě, ne jako problémy v ní odhalené. Nepátrají proto po prapříčinách problémů a málokdy dojdou ke zlepšení situace.

„Dnešní manažeři se často snaží aplikovat složité nástroje a technologie a na řešení problémů, jež lze vyřešit zdravým rozumem a s nízkými náklady. Musí se

odnaučit snaze používat čím dál tím složitější techniky při řešení každodenních problémů.“ (3., str. 3)

Jednoduché řešení je často také řešením nejlepším. Není třeba kupovat novou vrtačku, když stačí koupit či upravit vrták, který již máme. Stejně tak není nutné investovat velké množství peněz do nových výrobních prostor, když je možné efektivněji využít staré prostory.

Kaizen je sjednocující myšlenka všech postupů, systémů a nástrojů vytvořených v japonské ekonomice během posledních desetiletí. Jejím hlavním sdělením je dělat věci lépe. V pozadí je pochopení skutečnosti, že vedení každé společnosti musí usilovat o uspokojení potřeb zákazníka, chce-li vytvářet zisk. Kaizen je strategií zdokonalení, která zastává názor, že všechny aktivity by měly v konečném důsledku vést ke zvýšené spokojenosti zákazníka. (4.)

Základní filozofií Kaizen je dělat spoustu malých krůčků, místo jednoho velkého skoku (3.). Proto, zvláště v současné době ekonomického útlumu, je třeba hledat příležitosti i pro malá zlepšení, která nejsou ekonomicky příliš náročná, a v součtu za mnohem nižší cenu dosáhnou stejných či lepších výsledků.

1 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je vytvoření metodiky na zlepšení procesu výroby ve společnosti Ondřejovická strojírna a.s., a to se zaměřením na činnosti prováděné hlavním mistrem výroby. Společnost působí v oblasti strojírenství se specializací na zakázkovou výrobu. V poslední době má však potíže s plynulostí výrobního procesu a schopností přesného plánování na delší časové období. Vedlejším cílem této práce je aplikovat tuto metodiku na data získaná v průběhu analýzy procesů podniku a navrhnout opatření pro zjištěné skutečnosti.

Práce je rozdělena do čtyř částí. V první části je analyzována současná situace v podniku. V druhé části jsou rozebrány teoretické základy procesní analýzy, řízení výroby, technické přípravy výroby a analytické metody. Ve třetí části je vytvořena metodika pro zlepšování výrobního procesu a jeho aplikaci na data získaná v analytické části. Čtvrtá část obsahuje zhodnocení vytvořené metodiky a návrhů na zlepšení situace získaných aplikací metodiky na data získaná v analytické části.

2 Analýza současné situace

Analytická část je zaměřena na analýzu realizačního procesu ve společnosti a detailní analýzu výrobního procesu. V rámci detailní analýzy je popsán i proces technické přípravy výroby. Protože jde o kusovou výrobu, a nejsou v mnoha případech zaznamenány potřebné údaje pro stanovení ztrát ve výrobním procesu, je v diplomové práci detailně rozebrána práce mistra. V rámci řešení byly naměřeny doby jednotlivých činností mistra, a na nich jsou identifikovány hlavní ztráty, ke kterým dochází při řízení výroby.

2.1 Popis společnosti

2.1.1 Základní informace

Jméno společnosti:	Ondřejovická strojírna a.s.
Sídlo společnosti:	Salisov 49, Zlaté Hory - Ondřejovice
Právní forma:	Akciová společnost
Základní kapitál:	2.000.000 Kč
Datum založení:	01. 02. 2010
IČO:	290 26 008
Obor podnikání:	Strojírenství

2.1.2 Historie společnosti

Ondřejovická strojírna a.s. byla založena 01. 02. 2010 spojením dvou společností – Ondřejovické strojírny s.r.o. a Fagonia Consulting a.s. Ondřejovická strojírna s.r.o. byla založena v listopadu 1993 v rámci Velké privatizace. Historie závodu sahá do roku 1899, kdy v Ondřejovicích vznikla společnost Hassman a syn. Základní kapitál zapsaný v obchodním rejstříku činí 2.000.000 Kč, a je rozdělen do 2.000.000 akcií o jmenovité hodnotě 1,-Kč. Společnost je specializována na zakázkovou výrobu tlakových nádob, provádí výpočty a obstarává výkresovou dokumentaci. Téměř

90% produkce společnost exportuje do zahraničí, a to především do Ruska, Běloruska a dalších zemí bývalého Sovětského svazu, několik zakázek směřovalo do Finska a Indie. Společnost dále rozvíjí své aktivity v zemích Jižní Ameriky, především Brazílie. Dále vlastní oprávnění vyrábět technická zařízení pro jadernou energetiku a je monopolním výrobcem bezucpávkových čerpadel. Působí v oblasti chemického, petrochemického, energetického, potravinářského, farmaceutického, vodohospodářského a hutního průmyslu. Vzhledem k vysoké technologické náročnosti vyráběných produktů je společnost vlastníkem širokého portfolia certifikátů, jako ASME U stamp, ASME U2 stamp, normy GOST Razřešení 2005 RF, ISO 9001 či ISO 18001.

Ondřejovická strojírna je na trhu velkou řadu let a vybudovala si velmi zvučné jméno. Její produkce je zakázková a každý kus je originálem. Zákaznický segment společnosti je tvořen převážně stálými a dlouhodobými zákazníky.

2.1.3 Výkonnost společnosti

Tabulka 1 - Indikátory finanční výkonnosti

Indikátory finanční výkonnosti						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Průměrný přepočtený počet zaměstnanců	78	78	78	81	76	80
Tržby (1.000 Kč)	142 955	216 972	173 527	209 835	66 663	122 805
Čistý zisk (1.000 Kč)	5 074	17 767	18 272	21 506	-26 072	-8 108
Přidaná hodnota na zaměstnance	417	647	755	981	265	441
ROA	6,00%	23,70%	16,20%	11,40%	-15,30%	-2,90%
Celková likvidita	1,32	1,78	1,51	1,26		1,46
Pohotová likvidita	0,59	0,78	0,73	0,45		0,89

V tabulce 1 jsou zobrazeny indikátory výkonnosti společnosti za roky 2006 až 2011. Spojení ukazatelů likvidity za roky 2009 a 2010 je způsobeno prodloužením finančního roku z důvodu fúze společnosti. Jak lze z tabulky vyčíst, je společnost po finanční stránce velice stabilní. V roce 2009 dosáhla společnost zatím nejlepšího výsledku ve své historii, kdy vzrostl zisk o 15% ve srovnání se zakázkami, které o 11% poklesly. V roce 2010 byla společnost naplno zasažena finanční krizí, což znamenalo meziroční pokles výroby tlakových nádob o 42%. Celkový objem výroby zůstal

zachován, ale jednalo se hlavně o malé objednávky, které nedokázaly pokrýt fixní náklady, což společnost uvrhlo do ztráty. V roce 2011 došlo ke značnému zlepšení této situace, tržby společnosti meziročně vzrostly téměř o 85% a objem vyrobených zařízení se vrátil na úroveň roku 2009. V průběhu roku dále došlo k významným výdajům pro výstavbu nové výrobní haly, která byla dokončena v roce 2012, čímž došlo k významnému navýšení výrobních kapacit společnosti. Plán výroby pro rok 2012 byl stanoven ve výši 310 mil. Kč, pro rok 2013 byl stanoven na 230 mil. Kč, a je naplněn konkrétními zakázkami.



Graf 1 - Vývoj tržeb a zisku

V grafu 1 je graficky znázorněn vývoj tržeb a zisku ve společnosti spolu s plánovanými tržbami pro příští období.

2.1.4 Předmět podnikání

- Zámečnictví
- Obráběčství
- Montáž, opravy, revize a zkoušky tlakových zařízení a nádob na plyny
- Výroba, obchod a služby neuvedené v §1-3 živnostenského zákona

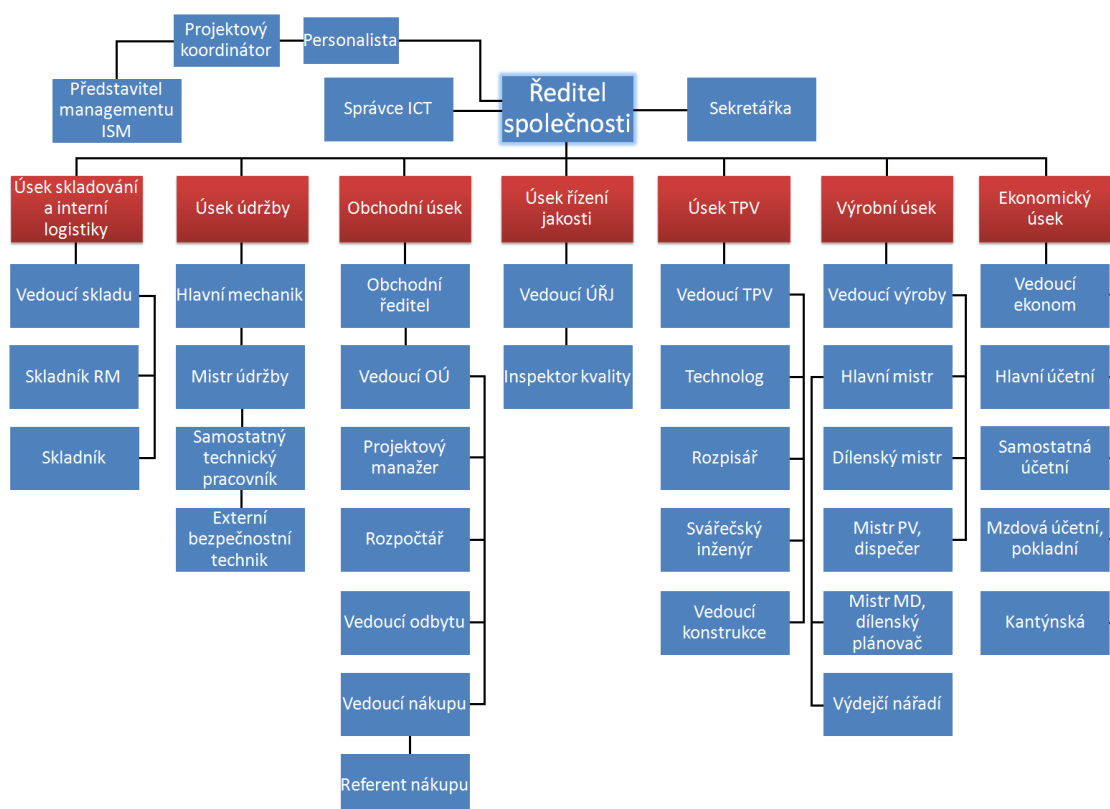
V rámci řešení diplomové práce se zaměřím na výrobu tlakových nádob.

2.2 Globální analýza

2.2.1 Organizační struktura

Statutárním orgánem společnosti je představenstvo, které mělo k 1. 3. 2013 tři členy. Jménem společnosti jednají předseda a místopředseda společně. Dozorčí rada má dva členy.

Organizační strukturu společnosti vyjadřuje následující obrázek č. 1.:



Obrázek 1 - Organizační struktura podniku

Projektový koordinátor má na starosti vypracování žádostí o granty Evropské Unie, a v případě úspěchu má na starosti řízení projektu.

Úsek skladování a interní logistiky má na starosti uložení materiálu a jeho transport v podniku. Skladníci zodpovídají za správné skladování materiálu a také za jeho správné označení. Skladník RM zodpovídá za skladování, evidenci a výdej nehmotného materiálu. Nehmotným materiálem se rozumí materiál, který nevstupuje přímo do výroby (např. kancelářské potřeby, toaletní papír, šrouby). Vedoucí skladu zodpovídá za evidenci hutního materiálu, zpracovává plán manipulace na následující

den a zodpovídá za evidenci, vyhodnocení a přijímání opatření v problematice defektů a poruch manipulační techniky.

Úsek údržby zodpovídá za evidenci poruch, zajišťuje jejich realizaci ve vlastní režii či nákupem služeb. Zodpovídá také za vyřazení porouchaného nástroje a po jeho opravě ho vydává zpět. Do jejich zodpovědnosti patří také plánování a zpracování preventivní údržby.

Obchodní úsek zodpovídá za příjem a zpracování zakázek, tvorbu obchodní smlouvy, komunikaci se zákazníkem a expedici hotových výrobků. Zodpovídají také za nákup materiálu a kalkulaci zakázek.

Úsek řízení jakosti zodpovídá za vstupní kontrolu materiálů do výroby, kontrolu atestů, mezioperační kontrolu, výstupní kontrolu a evidenci kontrol, destruktivní a nedestruktivní zkoušky, stavební a tlakové zkoušky, inspekce a kalibraci měřidel.

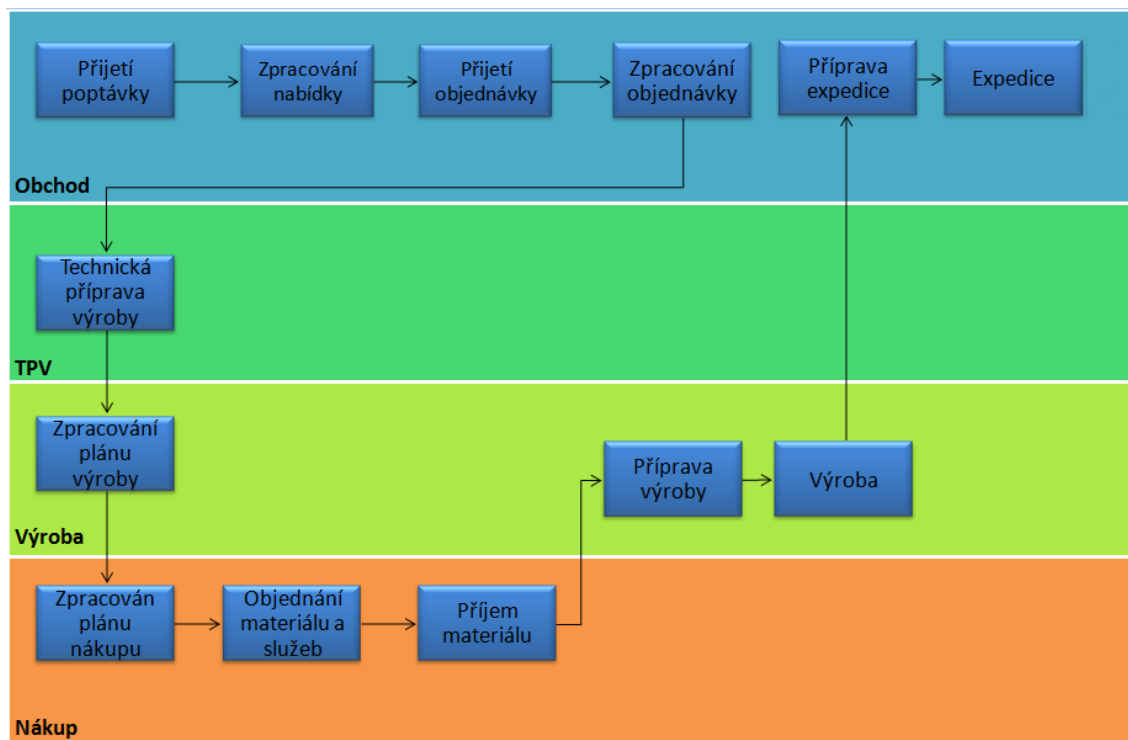
Zodpovědnost úseku TPV začíná příjmem výkresové dokumentace. Vedoucí konstrukce kontroluje, zda výkresová dokumentace obsahuje informace pro výrobu a dodržuje zadání technologického řešení požadovaného zákazníkem, a poté zodpovídá za předání dokumentace do výroby. Rozpisář zodpovídá za vytvoření rozpisu materiálu, technolog zodpovídá za vytvoření technologické a průvodní dokumentace. Technologové také tvoří programy pro výrobu na NC strojích. TPV zodpovídá také za revize výkresové dokumentace, přepracování všech dokumentů, kterých se revize dotkla a jejich distribuci na příslušná pracoviště.

Ve výrobním úseku má za plánování a řízení výroby zodpovědnost vedoucí výroby. Za koordinaci a kontrolu plánu odpovídá dispečer, za řízení na provozech odpovídají mistři. Výdejčí nářadí zodpovídá za nářadí uložené na výdejně, za vydávání a přijímání nářadí.

Ekonomický úsek zodpovídá za správné fungování podniku po ekonomické stránce. Jedná se především o správnost účetnictví, počítání a výplatu mezd, vystavování faktur, chod a zásoby kantýny.

2.2.2 Mapa procesů

Prvním krokem byla analýza průchodu zakázky Ondřejovickou strojárnou. Analýza zobrazena na obrázku č. 2.



Obrázek 2 – Procesní mapa průběhu zakázky podnikem

Přijetí poptávky

Přijem písemné poptávky provádí sekretářka, telefonickou či osobní poptávku provádí pracovník obchodního úseku. Poté je objednávka zapsána do informačního systému Syteline a je jí přiděleno číslo. Výstupem je složka poptávky, která obsahuje informace o poptávce

Zpracování nabídky

Vstupním dokumentem je obsah složky poptávky, která obsahuje informace poskytnuté potenciálním zákazníkem. Je provedeno přezkoumání poptávky, za které zodpovídá obchodní ředitel, spolupracují s ním dle potřeby vedoucí TPV, Nákupu, Výroby, úseku řízení jakosti či svářečský inženýr. Cílem přezkoumání poptávky je zjistit, zda je společnost technicky a kapacitně schopná vyhovět požadavku zákazníka. Případně se řeší, jakým způsobem je možné uspokojit zákaznickovy požadavky pomocí

kooperací. V případě drobné zakázky zodpovídá pracovník obchodního úseku. V případě schválení je výstupem kalkulace a schválená nabídka.

Přijetí objednávky

Příjem objednávky provádí pracovník obchodního úseku. Pokud bylo provedeno přezkoumání poptávky při zpracovávání nabídky, schvaluje obchodní ředitel spolu s vedoucími. Zakázka je potvrzena v informačním systému Syteline, výstupem je kupní smlouva, v případě drobné zakázky objednávka.

Zpracování objednávky

Technické podklady jsou vstupními dokumenty tohoto procesu. Zodpovědným je zde pracovník obchodního úseku, který zajistí, pokud je to součástí dodávky, vytvoření výkresové dokumentace. Proběhne schůzka pracovníka obchodního úseku s konstruktérem a kalkulátem pro porovnání s řešením, které uvažoval kalkulát při zpracování nabídky s ohledem na vícenáklady. Poté je vytvořená dokumentace poslána na schválení zákazníkovi. Následně pracovník obchodního úseku svolává úvodní poradu k nové zakázce, které se účastní vedoucí pracovníci TPV, nákupu, výroby, úseku řízení jakosti a svářečí inženýr. Všichni se seznámí s výkresovou dokumentací, která se předá vedoucímu TPV, a jsou dohodnuty závazné termíny pro technickou přípravu výroby, výrobu, zkoušky a expedici. Výstupním dokumentem je Interní plán zakázky, za kterou zodpovídá pracovník obchodního úseku.

Technická příprava výroby

Vstupním dokumentem zde je Výkresová dokumentace. Výkresová dokumentace musí obsahovat dostatek informací pro řádnou výrobu, minimálně tedy výpočtovou teplotu, maximální povolený tlak, minimální výpočtovou teplotu kovu, navržené materiály, dimenzí, tolerancí dle požadovaných norem, svářečí detaily, metody a rozsahy nedestruktivních zkoušek a kontrol a tepelné zpracování, a to v tabulkách přiložených či přímo natištěných na výkrese. Za tento proces zodpovídá vedoucí technologie, kterému byla zakázka přidělena. Spolupracuje s ním rozpisář, který zpracuje předběžný rozpis materiálu, který zašle vedoucímu nákupu, a konečný rozpis, zpřesněný na základě technologické dokumentace, který je zaveden do informačního systému Syteline. Technolog následně vypracuje souhrnný technologický postup, který obsahuje řezné plány pro přípravu výroby, technologický postup pro mechanickou

dílnu, výrobní a montážní postup pro kotlárenskou dílnu, inspekční plán pro kontrolu a zkoušení, svářecí postupy, rozpis materiálu, výdejky materiálu a úkolový list. Součástí výrobních postupů pro přípravu výroby, mechanickou dílnu a kotlárnou je norma spotřeby práce pro každou operaci.

Zpracování plánu výroby

Vstupem pro plánování výroby je výkresová dokumentace a informace o zakázce. Plánování kapacitního plánu dle měsíců provádí vedoucí výroby podle počtu hodin vystavených na zakázku s ohledem na termíny a stav rozpracovaných zakázek, termíny nových zakázek a dodaný materiál. Na podrobném kapacitním plánu dle středisek a týmů na jeden týden provádí vedoucí výroby ve spolupráci s mistry. Výstupem tohoto procesu jsou měsíční a týdenní plán výroby.

Zpracování plánu nákupu

Vstupním dokumentem je předběžný rozpis materiálu. Na jeho základě pracovník nákupu sestaví interní plán zakázek, kdy naplánuje pozdní dodávky materiálu, které mají zásadní vliv na plnění plánu výroby.

Objednání materiálu

Na základě interního plánu zakázek a konečného materiálového rozpisu zasílá pracovník nákupu poptávku dodavatelům, z nichž vybere nejvhodnějšího, kterému vystaví objednávku. Výstupem procesu je nejen objednávka, ale i její písemné potvrzení ze strany dodavatele.

Příjem materiálu

Příjem na sklad probíhá dle dodacího listu. Fyzický příjem provádí skladník, vstupní kontrolu provádí se skladníkem inspektor kvality. Výstupními dokumenty jsou dodací list s osobním razítkem kontrolujícího a zápis do informačního systému upravující stav materiálu na skladě.

Příprava výroby

Vstupními dokumenty pro přípravu výroby jsou řezný plán, technologický postup pro mechanickou dílnu, výkresová dokumentace a průvodky materiálu. Materiál se do výroby vydává na základě průvodek, řezného plánu a technologického postupu.

Zodpovědnými jsou mistr přípravy výroby a mechanické dílny, spolupracují s nimi skladníci. Výstupem jsou záznamy v jednotlivých technologických postupech zpracovaného materiálu, které značí, která část technologického postupu již byla provedena, nebo zda je již postup na materiálu hotov.

Výroba

Výrobní a výkresová dokumentaci hlavní mistr vizuálně zkontroluje, aby v ní odhalil případné nedostatky či chyby, které by mohly způsobit prodlení ve výrobě. Činí tak na základě vlastních zkušeností a tyto své poznámky sdělí technologovi. Poté dokumentaci předá dále do výroby. Dalšími dokumenty jsou průvodky se záznamy v technologických postupech vázající se k materiálu z přípravy výroby. S mistry zde spolupracuje dispečer a zodpovědný technolog. Mistr zapisuje zjištěné závady a neshody do kontrolního listu zakázky, včetně opatření a návrhu termínu na jejich odstranění. Výstupním dokumentem je zde vyplněný a potvrzený součtový list, který vytváří dispečer v informačním systému.

Příprava expedice

Podkladem pro zahájení přípravy expedice je součtový list, jehož součástí je výkresová dokumentace. Zpracování podkladů pro expedici zajišťuje odpovědný pracovník obchodního úseku. Spolupracuje s ním v tomto procesu fakturantka, která vypracuje balicí list, fakturu, dodací list, a úsek TPV, který připraví seznam příslušenství a náhradních dílů. Všechny tyto dokumenty jsou expedovány s výrobkem.

Expedice

Po zkompletování dokumentace pro expedici dojde k expedici samotné. Za expedici zodpovídá vedoucí obchodního úseku, za nakládku zodpovídá společně hlavním mistrem.

2.2.3 Informační systémy

Společnost používá množství informačních systémů. Jejich hlavní nevýhodou je hlavně to, že jednotlivé programy spolu nejsou provázané. Hlavním informačním systémem je Syteline, který je ERP systémem. Společnost v současné době plánuje

přechod na vyšší verzi softwaru. Dalšími systémy jsou Apso, Lady1, plánuje se nový systém Alef. Další používanou pomůckou je sada MS Office.

Syteline je ERP systém, který ve společnosti používá moduly pro vedení účetnictví, vedení skladového hospodářství, vedení a správu zakázek, nákupu, kusovníků. Jeho nedostatkem je to, že není schopen kontrolovat docházku a tedy počítat mzdy.

Dalším systémem je mzdový a docházkový systém Apso, který je v současné době využíván nejen na docházku, ale je v něm vedena evidence výdejny náradí.

Systém Lady1 je systém, který uchovává normované časy. Je to databáze naměřených časů, kdy na dotaz program vrátí nejbližší výsledky k dotazu a po rozkliknutí ukáže normovaný čas činnosti a přípravný čas. Jeho velkou nevýhodou je, že byl nastaven pro sériovou výrobu. Datová základna však při koupi softwaru nebyla přenastavena pro potřeby společnosti. Okno s normočasy obsahuje koeficient, podle kterého přepočítá časy, nastavený koeficient tak může pomoci přiblížit se skutečným časům ve výrobě. Neexistuje však společný koeficient pro všechny činnosti, nýbrž je nutné pro každou jednotlivou operaci najít vlastní koeficient. To činí tento systém naprosto neefektivním. Nikdo tak tento systém nepoužívá.

Ze sady MS Office společnost využívá hlavně aplikace Outlook, Excel, Word a Access. Tabulkový editor Excel je využíván prakticky v každém oddělení. Řeší se jím hlavně nepropojenost jednotlivých systémů; například při zadání požadavku pro novou skříňku výdejčí nástrojárny nejprve ve formuláři v programu Excel vyplní požadavek, který vytiskne a podepíše, přenesení na schválení vedoucím výroby, které jej dále přenesení na schválení řediteli podniku, který jej poté předá oddělení nákupu, které požadavek zanesení do systému Syteline a objedná jej. Dále je bohatě využíván například na technologii, kde supluje výše zmiňovaný program Lady1, jelikož je do něj možné doplňovat či přepisovat jednotlivé časy.

2.3 Detailní analýza výroby

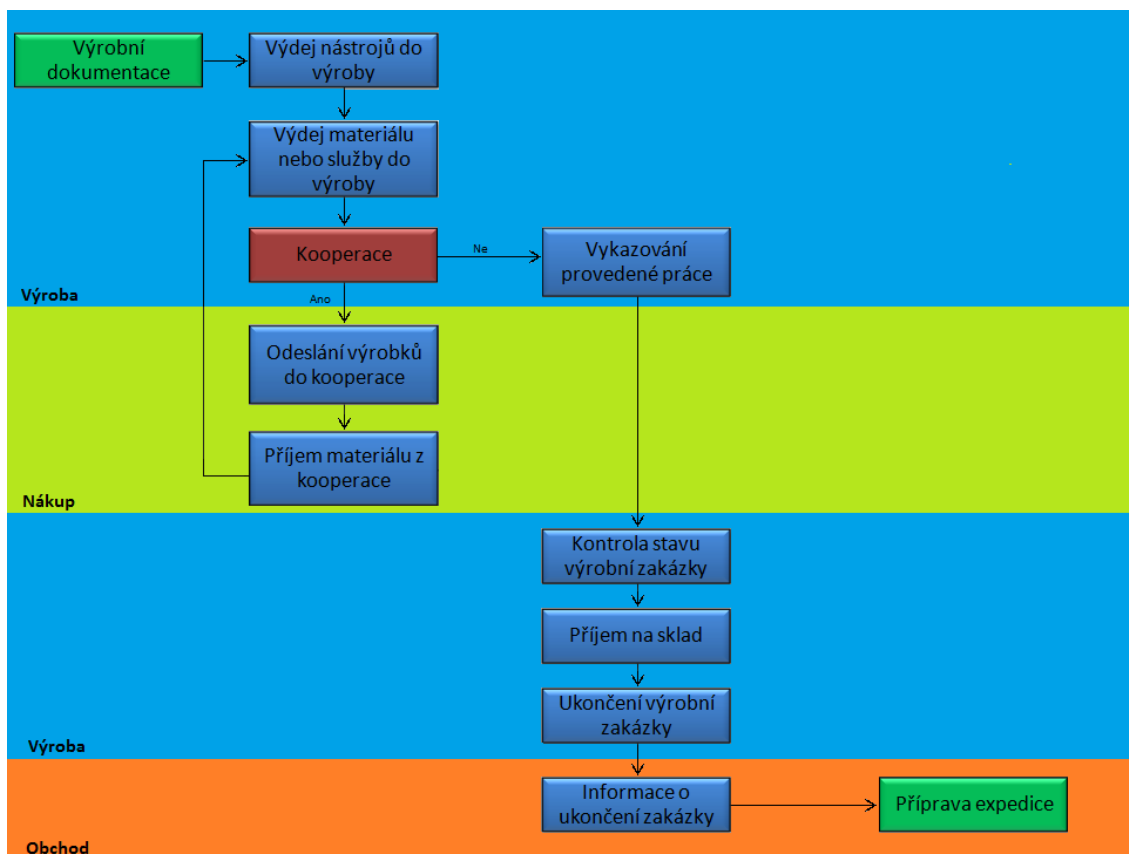
Detailní analýza má tři části: analýzu výroby, analýzu činností mistra a analýzu technické přípravy výroby. Analýza výroby se zaměřila na analýzu subprocessů výrobního procesu, analýza činností mistra se věnovala rozboru každodenních činností mistra, s cílem poukázat na činnosti, které je třeba vyřadit či přeskupit. Poslední byla analýza TPV, která měla ověřit, zda některé z problémů odhalených ve výrobě pochází z tohoto oddělení.

2.3.1 Výrobní proces

Výrobní proces ve společnosti obsahuje procesy nejen samotné výroby, tedy svařování a ohýbání plechů, či konečný nátěr, ale i množství manipulační činnosti s výrobky. Tato manipulační činnost vychází ze zakázkového charakteru výroby, kdy každý výrobek má jiné rozměry. Jiné přípravky jsou potřebné pro tepelné výměníky, jiné pro tlakové nádoby atd. Tyto přípravky se navařují na výrobky a před finálními úpravami jsou odřezány. Použití různých přípravků či jejich vytváření pro konkrétní zakázky značně prodlužuje dobu výroby, jelikož velmi často dochází k vytváření přípravků ve chvíli, kdy výroba narazí na problém. Časy, o které pak skutečný výrobní čas narůstá, obsahují nejen vytvoření přípravku a jeho použití, ale v případě přípravků přivařených na výrobek jde i o čas nutný k odřezání a zarovnání povrchu. Další činnosti přerušující výrobní proces jsou tlakové zkoušky, ty však reálně dobu výroby neprodlužují, jelikož je s nimi při plánování zakázky počítáno.

Dílenským pracovníkům je práce přidělována podle jejich odbornosti. Je třeba pečlivě plánovat přidělení práce, jelikož každý z nich má jiná svářečská oprávnění, a je třeba vyvarovat se situace, kdy je potřeba stejný druh svařování na dvou různých zakázkách.

Mapa výrobních procesů je zobrazena níže na obrázku č. 3.



Obrázek 3 - Procesní mapa výroby

Výrobní dokumentace

Výrobní dokumentace vstupující do výroby obsahuje technické výkresy, technologický postup, časy jednotlivých operací, svářecí postupy a průvodky k materiálu a polotovarům vycházejícím z přípravy výroby. Výrobní dokumentaci předává mistr dílenským pracovníkům spolu s přidělováním práce. Nesprávnost či nekompletnost výrobní dokumentace může způsobit značné problémy ve všech procesech.

Výdej nástrojů do výroby

Na základě technologické dokumentace jsou dělníkům vydávány potřebné nástroje potřebné k výrobě, například různé druhy svářecích strojů, brusky, ochranné pomůcky atd. Tyto nástroje jsou vedeny ve výdejně, dělníkům jsou vydávány oproti podpisu a po skončení práce nástroj opět vrací do výdejny. Evidence nástrojů je vedena v informačním systému Apso. S příchodem technické dokumentace z TPV na výdejnu je úkolem výdejčího zajistit dostatek nástrojů pro výrobu nejen zjištěním stavu

v informačním systému, ale i fyzickou kontrolou daných položek. V případě nedostatku spolu s pracovníkem nákupu zajistit doplnění nástrojů.

Výdej materiálu či služby do výroby

Za výdej materiálu a kooperací do výroby odpovídá mistr. V případě materiálu mistr prvně zkontroluje průvodku materiálu, zda je vše v pořádku, a poté jej zkontroluje vizuálně – kontroluje tedy přípravu výroby. Poté zavolá vysílačkou skladníky s motorovým vozíkem, který materiál převezí z meziskladu na pracoviště.

Odeslání výrobků do kooperace

Za předpokladu, že je výroba přetížená, nebo je potřeba nějaký materiál opracovat jinak než je v možnostech podniku (např. tryskání), rozhodne ředitel výroby o kooperacích. Kooperací jsou dva druhy – kooperace v objektu společnosti a mimo objekt společnosti. V případě kooperace v objektu společnosti dopraví kooperátor zařízení a zaměstnance do podniku, přihlásí se pracovníkovi nákupu a hlavnímu mistrovi, který přidělí práci spolu s přesným vysvětlením, případně předá materiál, který kooperátor opracuje. Pokud jde o kooperaci mimo podnik, společnost jej převezí služebním autem do objektu kooperátora.

Příjem materiálu z kooperace

U kooperace v objektu podniku přejímá materiál mistr, který provedenou práci vizuálně zkontroluje. V případě technologického opracování přejímá materiál spolu s mistrem pracovník úseku řízení jakosti. V případě kooperace mimo podnik na místě přebírá materiál pracovník úseku řízení jakosti. U odesílaného materiálu je dokumentem objednávkový list, u přijatého faktura.

Vykazování provedené práce

Každý zaměstnanec má vlastní sešit, do kterého píše každý den kolik hodin, na které zakázce strávil. Tyto sešity pak každý den odevzdávají mistrovi, který tyto časy každý den zadává do informačního systému Syteline, odkud jsou zaznamenávány do souboru „Hodiny ve výrobě“. Mistři každý den vykázanou práci navíc průběžně fyzicky kontrolují. Porovnáním plánovaných hodin a vykázaných hodin dochází ke zjišťování rozpracování zakázky.

Kontrola stavu výrobní zakázky

Kontrola stavu zakázky je zajišťována každodenní kontrolou průběhu jednotlivé zakázky zodpovědným mistrem a zodpovědným technologem, zjištěné závady a neshody zapisuje mistr do kontrolního listu zakázky, včetně opatření a návrhu termínu na jejich odstranění. Tento dokument slouží jako podklad pro týdenní dispečink a k průběžné kontrole projektového manažera, což je zaměstnanec oddělení prodeje zodpovědný za zakázku.

Příjem na sklad

Po ukončení výrobního procesu všichni vedoucí písemně potvrdí ukončení zakázky podpisem „Zakázkového listu“. Tento dokument poté dostane dispečer, který zakázku uzavře v informačním systému Syteline a přijme ji na sklad. Příjem na sklad je pouze systémová operace, výrobek stále zůstává ve výrobních prostorách.

Ukončení výrobní zakázky

Po uzavření zakázky dispečer výrobní zakázku v systému ukončí, čímž dojde u k uzavření výrobního procesu, a zakázka bude uvolněna ze skladu k prodeji.

Informace o ukončení výrobní zakázky

Po ukončení výrobní zakázky dispečer uvědomí pracovníka obchodního úseku, že zakázka je připravena k expedici.

2.3.2 Analýza činností mistra



Obrázek 4 - Činnosti hlavního mistra

Na obrázku č. 4 je zobrazen koloběh činností hlavního mistra. Zeleně označenou činností začíná mistrův pracovní den, tmavě červeně označenou provádí jednou týdně, zpravidla v pátek, světle červeně označenou činnost zpravidla jednou měsíčně. Ostatní činnosti se několikrát za pracovní den opakují.

Přidělování práce a kontrola usazení polotovarů

Každý pracovní den zahajuje mistr přidělováním práce. Začíná tím, že projde poznámky od mistra z odpolední směny o problémech, které má napsány na plánu pro odpolední směnu spolu s poznámkami co bylo splněno. Týkají-li se tyto poznámky konkrétní zakázky, jsou napsány v Kontrolním listu zakázky. Týkají-li se tyto

poznámky nefunkčních nástrojů, je vyhotoven záznam o poruše, který podepisuje pracovník údržby. Stejně tak si mistr tyto poznámky píše do poznámkového bloku, aby měl zpětně přehled o problémech, které musel řešit. Poté mistr vychází na obchůzku, aby zjistil stav zakázek. Při tom prochází plán na daný den, a podle něj a stavu zakázek přiděluje jednotlivým zaměstnancům práci na celý den. Během těchto pochůzek kontroluje také usazení jednotlivých vyrobených dílů, a v případě nedostatků urychleně zajišťuje jejich napravení. Tuto činnost provádí, jelikož většina dílů musí být v průběhu výroby několikrát otočena. Pro toto otáčení jsou na díly navařeny přípravky umožňující jejich otáčení (pokud nejsou válcovitého tvaru), a tyto celky jsou usazeny na otočených nástrojích. Tyto nástroje se skládají ze dvou gumových válců, které jsou napojeny na elektromotor. Správné usazení potvrzuje podpisem do provozního deníku příslušného polohovadla. Tato činnost mu denně zabírá zhruba 30 minut.

Zapisování zjištěných nedostatků a jejich řešení

Po přidělení práce a kontrole dílny si zaznamená zjištěné problémy, které nastaly na odpolední směně a které byly odhaleny při kontrole. Zařizuje také jejich odstranění. Pokud se tyto problémy vztahují ke konkrétní zakázce, zapíše je do Kontrolního listu zakázky, kde navrhne způsob jejich řešení. To trvá průměrně dvacet minut až hodinu.

Koordinace s přípravou výroby

Následující činností je koordinace s přípravou výroby. Každé ráno mistr zajišťuje materiál pro výrobu na následující den, nebo urychleně řeší zjištěné nedostatky, což může být například způsobeno nuceným přeorganizováním výroby. Provádí se krátkou poradou mistrů, v případě nutnosti dochází k upravování plánu v průběhu celého dne na zavolání. Tato činnost trvá asi dvacet minut.

Plánování vpuštění nové zakázky do výroby

To přímo souvisí s plánováním vpuštění nové zakázky do výroby. Mistr se informuje na přípravě výroby, jaký materiál je připraven pro montáž na kotlárně. Dále musí zkontrolovat kompletnost výkresové dokumentace a v případě nedostatků kontaktovat úsek technické přípravy výroby. Musí si také ověřit, zda je dokumentace aktuální a neprošla revizí, opět s TPV. Pokud je vše v pořádku, zapracuje zakázku do výrobního plánu. Touto činností stráví denně asi hodinu.

Schůzka s technologem

Další činností je pravidelná porada s technologem. Na těch dochází k řešení problémů zaznamenaných v Kontrolních listech zakázky. Spíš než konzultace společného postupu to však je akceptace mistrem navrhovaných řešení. Tato činnost, interně nazvaná jako „pětiminutovka“, trvá asi 20 minut.

Řešení problémů vzniklých v průběhu dne

Značnou část mistrový práce tvoří řešení v průběhu dne se objevujících problémů. To zahrnuje i přeorganizování práce v případě, že je nutné zastavit na zakázce práci z důvodu nesplnitelnosti technologického zadání nebo z důvodu změnového řízení. Práce je zastavena do okamžiku vyřešení problémů oddělením TPV. Aby však mistři dodrželi termín na dokončení zakázky, často se problém, který by měla řešit technologie, snaží vyřešit sami. Tráví touto činností i tři hodiny denně.

Přidělování nové práce

Při přidělování práce by měl mistr vycházet z normované pracnosti a rozpracovanosti výroby. Praxe mistra ukázala, že normovaná pracnost vzhledem k charakteru výroby ne vždy odpovídá skutečnosti. Z toho důvodu mistr vychází převážně ze svých odhadů pracnosti daných zkušenostmi a zpětnou vazbou z minulých výkonů. Přesto se občas stává, že mistr délku práce špatně odhadne, nebo ji pracovník zvládne za kratší dobu. V tom případě mu musí mistr najít a přidělit novou práci. Stráví tím denně asi 20 minut.

Komplementace dokumentace k zakázkám

Další činností mistra je kompletace finální dokumentace k zakázkám. Jedná se o shromáždění výkresů do složky zakázky a vyplnění seznamu svárů, kde ke každému sváru napíše jméno svářeče, který se pak musí ke každému sváru, který prováděl podepsat. Touto činností tráví denně asi hodinu.

Plánování lidí a práce na další den

Okolo 12 hodiny mistr projde znovu všechny dílny a zkontroluje, kolik práce se za daný den udělalo. Poté s ohledem na různé termíny jednotlivých zakázek plánuje

rozmístění pracovníků na odpolední směnu a ranní směnu pro další den. Plánování koordinuje s mistry na Přípravě výroby a Mechanické dílně, aby byl zajištěn dostatek práce a plynulost výroby na všech pracovištích. V případě potřeby je tedy možné jednotlivé pracovníky přemístit z jednoho pracoviště na druhé. Tímto plánováním stráví půl hodiny až hodinu denně.

Předání výroby další směny

Po příchodu mistra odpolední směny proběhne předání výroby. Hlavní mistr spolu s mistrem odpolední směny spolu nejprve projdou plán pro odpolední směnu, hlavní mistr odpoledního mistra seznámí s nejdůležitějšími událostmi a problémy které se vyskytly a určí společně priority pro odpolední směnu pro příklad, že by některý z pracovníků nepřišel na směnu. Poté společně projdou dílny, kde pracovníkům odpolední směny přiřazují práci. To trvá půl až tři čtvrtě hodiny.

Při této pochůzce mistr vybírá sešity, do kterých dělníci zapisují, kolik hodin ten den odpracovali na které zakázce hodin, a zapíše tyto hodiny do IS Systeline.

Plánování lidí a práce na další týden

Každý pátek mistr vypracovává plán na další týden. Z tohoto plánu vycházejí plány na jednotlivé dny, vypadají tedy prakticky stejně. Jejich hlavním cílem je snaha o zajištění lidí právě na ty zakázky, u kterých se blíží termín, aby mohl dopředu upozornit ředitele výroby v případě, že výroba nestíhá. Pokud neschválí zákazník posunutí termínu, zajistí ředitel výroby kooperace. V tomto plánu je také zahrnuta Příprava výroby a Mechanická dílna. To pomáhá koordinovat nejen plnou vytíženost jednotlivých pracovišť a případné přemísťování lidí, ale i koordinaci při vpouštění nových zakázek do výroby. Toto trvá asi hodinu, a provádí se každý pátek.

Hodnocení zaměstnanců

Poslední činností, která spadá do kompetence hlavního mistra, je hodnocení dílenských pracovníků. Hodnocení probíhá za každý měsíc a souhrnně za celý rok. Hodnotí se iniciativa při řešení úkolů a problémů, efektivní a svědomitě dokončená práce a také loajalita a vztahy na pracovišti. Toto hodnocení provádí vždy jednou ročně spolu s hodnoceným pracovníkem a rozřazuje zaměstnance do pěti kategorií podle hodnoty zaměstnance pro společnost.

Během zkoumání činností hlavního mistra došlo k množství rozhovorů i s ostatními mistry. Všichni mistři si neustále stěžovali na problémy ze strany Technické přípravy výroby. Během sledovaného týdne došlo k množství odhalených chyb ve výkresové dokumentaci, nedostatečného množství výrobního času přiřazeného k zakázce či dokonce chybějící části výkresové dokumentace. Rozhodl jsem se proto analyzovat i Technickou přípravu výroby, abych zjistil, co je příčinou těchto problémů.

2.3.3 Analýza technické přípravy výroby

Prvním krokem na oddělení Technické přípravy výroby bylo zjišťování, jakým způsobem se tvoří výrobní dokumentace pro výrobu. Postup je na obrázku č. 5 níže:



Obrázek 5 - Tvorba výrobní dokumentace

Tento postup začíná přijetím výkresové dokumentace a kusovníku. Rozpočtář poté zadá jednotlivé položky z kusovníku do informačního systému Syteline, a je jim přiřazen výrobní postup. Poté technolog vytvoří průvodku pro Přípravu výroby, kde je

počet kusů k opracování a čas na opracování dle norem. Poté technolog vytvoří kotlárenský postup a přiřadí jednotlivým krokům časy dle norem. Tyto časy zadává do listu kontrolních operací, a v součtovém listu dostanou celkový čas pro výrobu. Poté vytisknou výdejky pro materiál, všechny předchozí dokumenty a odesílají je do výroby a do přípravy výroby.

Výkresová dokumentace, kterou společnost zajišťuje externě, však nepřichází kompletní. To pracovníky nutí začít práci s nekompletní dokumentací, neboť není možné práci pozdržet, než bude dokumentace kompletní. Stává se, že je nekompletní dokumentace poslána i do výroby. Další problémy vznikají při stanovení kotlárenských časů. U přidělování časů postupům nejsou naměřeny časy pro všechny varianty, a technologové vybírají časy pro kratší variantu. Například pro přivaření příruby $\varnothing 55$ jsou nejbližší časové normy pro rozměry $\varnothing 50$ a $\varnothing 60$, a do kotlárenského postupu byl vložen čas pro $\varnothing 50$. Nedochází také k pravidelnému ověřování těchto časů. Sled operací kotlárenského postupu je pro všechny typy kotlárenských výrobků téměř shodný. Vzhledem k charakteru výroby není detailní postup nutný, pokud se týká provedení operací. Z toho vyplývá i nepřesnost stanovení norem spotřeby času. Pro správu norem mají technologové několik programů (Lady1, databáze založené na MS Excel), z nichž ovšem používají jen jeden. Dalším problémem pro tvoření norem spotřeby času je to, že neobsahují manipulační časy a časy na použití přípravků, ale jsou přidávány až ve chvíli, kdy výroba ohlásí, že je nutné přípravek použít, nebo ve chvíli, kdy výroba kvůli manipulačním časům naplní spotřebu času na zakázku. Tyto problémy jsou způsobeny hlavně nezkušeností technologů.

Při dodatečných změnách výkresové dokumentace může dojít k nutnosti zastavit výrobu. Revizi je třeba zpracovat co nejdříve a výkresy (spolu s případnými dalšími změnami ve výrobní dokumentaci) dodat na dílnu, což má vše na starosti vedoucí konstrukce. Pokud však vedoucí konstrukce mistry nezastihne na mistrovně při výměně výkresů, provede výměnu, aniž by nechal mistrům jakoukoliv zprávu. Stejně tak neoznamuje konstrukční změny na již rozpracovaných výrobcích, nehledě na dopad těchto změn na výrobu. Mistři se tak o provedené revizi občas dozví až za pár dní při procházení výkresové dokumentace, když zahlédnou změnu.

Poslední zaznamenanou věcí na technologii je rozdělenost vedení oddělení. Při poradě oddělení poradů nevedl oficiální vedoucí TPV, ale jeden z technologů. Na rozdíl

od vedoucího měl přehled o úkolech všech pracovníků, který neměl přehled ani o svých vlastních úkolech.

2.4 Shrnutí detailní analýzy

Z výsledků analýzy je patrné, že mistr tráví poměrně velkou část pracovního dne operativními zásahy do výroby, které jsou způsobeny nedostatečnou přípravnou fází výroby. Jedná se zejména o:

1. Nesoulad normativů a skutečných výrobních časů, což ovlivňuje nejen plánování a přidělování práce zaměstnancům, ale má vliv i na tvoření a plnění kapacitních plánů výroby. Ve výsledku se management nemá o co opřít při tvoření střednědobých plánů či zapracovávání nových zakázek do stávajícího kapacitního plánu.
2. Nakupování výkresová dokumentace způsobuje problémy, jelikož nastávají situace, kdy dokumentace přichází do společnosti nekompletní, s chybami či nenaplňující požadavky zákazníků. Práce s nekompletní dokumentací tak vytváří prostor pro nedostatky při tvoření výrobní dokumentace a revize výkresů. To je dále spojeno s problémovým okruhem procesů změnového řízení, které nedefinují přesný a jednotný postup informačního toku.
3. Analýza procesů dále ukázala nedostatečnou zpětnou vazbu úseku technické přípravy výroby na skutečný průběh výrobních procesů, jelikož se nevyhodnocují normy spotřeby času a skutečné spotřebu operací. Při současném stavu řízení to však ani vzhledem k charakteru výroby (kusová výroba) není možné.
4. Výše uvedené problémy také vedou k nárůstu administrativní práce mistra a velkému objemu zásahů do výroby, což zvyšuje i nároky na neustálé sledování rozpracovanosti výroby.

3 Teoretická východiska práce

3.1 Procesní analýza

Procesní analýza probíhá ve třech fázích:

1. Analýza elementárních procesů – výsledkem jsou zjištěné elementární procesy, jejich struktura a vzájemné vazby, a to na základě analýzy událostí, reakcí a jejich souvislostí.
2. Specifikace klíčových procesů – Výsledkem jsou zjištěné klíčové procesy v organizaci, jejich struktura a vzájemné vazby, a to na základě objektové analýzy produktů s výsledkem předchozí fáze.
3. Specifikace podpůrných procesů – výsledkem jsou zjištěné podpůrné procesy v organizaci, jejich struktura, vzájemné vazby a podstatné atributy, na základě objektové analýzy organizace společně s výsledky předchozích fází.

Po analýze procesů předpokládá fáze implementace procesů, jako součást postupu před fází implementace lze počítat i případný reengineering podnikových procesů. Avšak aby byla tato metodika použitelná, musí být doplněna příslušnými nástroji umožňujícími modelování procesů. (9.)

3.1.1 Analýza elementárních procesů

„Máme-li řídit procesy, musíme je mít přesně zmapovány.“ (1., s. 76)

Cílem této analýzy je identifikace základních procesů v organizaci. Výsledkem by měl být vyladěný systém elementárních procesů, který je základním podkladem ke specifikaci klíčových procesů. (9.)

Analýzováním procesu se má umožnit jeho pochopení jako celku, ne jen části, kterou dosud kterýkoliv pracovník řídil. Identifikace procesů pomocí jejich analýzy a znázornění umožní přijmutí lepšího rozhodnutí díky kombinaci reality a minulé

zkušenosti. Jestliže je vývoj reality odlišný než jak je prezentován daty, pak přijatá rozhodnutí reagují neadekvátně na skutečný vývoj procesu (1.)

Postup analýzy procesů se skládá z následujících kroků:

1. Identifikace základních elementárních procesů

Základním východiskem tohoto kroku je seznám událostí a reakcí. Každý proces se tak sestává z činností, zprostředkovávajících přechod od jedné události k druhé. Každá taková činnost může být elementární, nebo představovat až složitou strukturu podčinností a podprocesů, a to včetně externích procesů. Cílem je určit, z jakých přirozených procesů se sestává chování organizace. Důležitým východiskem je také znalost podstaty činnosti organizace a představa jejich základních procesů a činností, což umožní přirozené procesy vnímat v širším kontextu z hlediska cílů, vstupů, výstupů, aktérů atd. Na druhou stranu musí model beze zbytku respektovat objektivní podstatu přirozených procesů. Tyto dva úhly jsou ve zdánlivém rozporu, což je nutno v tomto kroku vyřešit. U liniově řízené organizace má neřízený vývoj tendenci dělit procesy na věčně homogenní části, z nichž se vytrácí celkový cíl, smysl a účel přirozeného procesu. Výsledkem tohoto kroku je seznam identifikovaných elementárních procesů organizace, kde pro každý proces jsou jasné základní události, které jej ovlivňují; základní relace, které proces produkuje; a základní řízení globálních činností procesu. Dále jsou zde specifikovány základní okolnosti procesu. Důležitým vedlejším produktem je eventuelní exaktní představa potřebných procesních změn. (9.)

2. Analýza a návrh vazeb elementárních procesů

Tento krok postihuje vzájemné souvislosti jednotlivých elementárních procesů. Základní vazby jsou dány společnými událostmi. Je logické, že jedna událost hraje roli v několika různých procesech, protože má vliv na několik různých reakcí systému. Událost je z hlediska jednoho procesu iniciující, z hlediska dalších procesů může být důležitou událostí, a tak je potřeba tyto procesy synchronizovat. Tato skutečnost tedy signalizuje souvislost mezi procesy – ať už ve smyslu posloupnosti (vstupem procesu je výstup předchozího), synchronizace (aby mohl proces pokračovat, musí počkat na výstup jiného procesu), nebo hierarchického vztahu (jeden proces je podprocesem druhého). Dalšími příznaky vazeb je návaznost mezi jednotlivými objekty nebo například společní klíčoví aktéři. Podobně jako v předchozím kroku, i zde je důležitá

znalost činností a jejich nutných návazností, která může podstatným způsobem ovlivnit výslednou představu o procesech. V tomto kroku je možné počítat s tím, že mohou být objeveny některé další, doposud neznámé události, vazby nebo procesy, nejčastěji lze čekat podněty ke strukturalizaci procesů na základě vědomí jejich globálních souvislostí. Výstupem tohoto kroku je nejenom popis samostatných procesů, ale i jejich vzájemných souvislostí. Hovoříme už tedy o systému identifikovaných elementárních procesů. (9.)

3. Detailní analýza elementární procesů

Představa procesů vzniklá v předchozích dvou krocích je globálním pohledem na procesy. Pramalo však říká o jejich vnitřním uspořádání, pouze identifikuje základní větve a globální činnosti. Cílem tohoto kroku je tedy rozpracování globálních procesů do patřičných detailů. Úroveň detailu by měla být vhodná vzhledem k okolnostem, závisí na mnoha faktorech, například podle toho nakolik budou podpořeny technologií, která potřebuje detailní popis, nebo volnější formulace, která dá prostor tvůrčímu myšlení. Tento krok nemá žádný specifický přístup, výstupem procesu jsou úpravy vytvořeného systému identifikovaných elementárních procesů, což znamená zpodobnění popisu procesů a detailizace vazeb mezi nimi. (9.)

4. Analýza a úprava konsistence elementárních procesů

Jelikož se každý krok soustředil na určitý aspekt systému procesů, je pravděpodobné, že systém jako celek nebude zcela konzistentní, že detailizace vazeb nebude zcela odpovídat detailu procesů, některé souvislosti zůstanou nepokryté, v dostatečném detailu nebo dostatečně analyzované v globálních souvislostech. Příklady těchto nekonzistentností jsou například proces bez vstupů, výstupů či aktérů, události nezahrnuté do žádné relace, výstupy systému, které nenavazují na žádnou událost atd. Výstupem jsou úpravy systému identifikovaných elementárních procesů ve smyslu zajištění pokud možno úplné konsistence modelu či jeho částí. (9.)

3.1.2 Specifikace klíčových procesů

Cílem druhé fáze je identifikace klíčových procesů v organizaci prostřednictvím objektové analýzy produktů, zjistit jejich základní vnitřní strukturu a vzájemné vazby, a to na základě definovaného systému elementárních procesů. Výsledkem je vyladěný

system konceptuálních klíčových procesů v organizaci, který je podkladem ke konstrukci procesního modelu organizace. (9.)

1. Objektová analýza produktu

V tomto kroku jsou analyzovány identifikované produkty systému procesů s úmyslem prozkoumat základní náležitosti jejich vzniku. Základním předmětem analýzy je životního cyklu produktů společnosti. Tento proces se zpravidla nekryje jen s jedním procesem, už proto že život produktu nekončí jeho vznikem, ale v době jeho existence může docházet k řadě proměn, ovlivnění jinými produkty atd., až posléze život produktu skončí. Tento přístup překračuje rámec tradičně pojaté organizace, což zpravidla vede k reengineeringu společnosti, revizi jeho základního zaměření, hranic podnikání, atd. Výstupem tohoto kroku je objektový model produktů, který je důležitým východiskem specifikace podpůrných procesů. (9.)

2. Identifikace, analýza a sestavení klíčových procesů

Cílem tohoto kroku je v systému elementárních procesů a činností identifikovat klíčové procesy. Klíčové jsou ty procesy, které jsou z hlediska základních strategických cílů celku hlavní. Základním rysem hlavních procesů je komunikace se zákazníkem – proces tedy začíná reakcí na potřebu zákazníka a končí jeho uspokojením. Základním východiskem je objektový model produktů a systém elementárních procesů. Jsou zde identifikovány klíčové procesy, ostatní jsou vztaženy jako podpůrné. Výsledkem je Systém klíčových procesů - uspořádaný systém elementárních procesů tak, že v něm jsou zřetelné procesy hlavní a podpůrné. (9.)

3. Analýza a úprava konzistence klíčových procesů

V tomto kroku jde opět o vyladění doposud vzniklého modelu procesů ve smyslu jeho konzistence. Vytvořením objektového modelu produktů a zpodobněním a zestruturováním elementárních procesů se znásobily možnosti inkonsistencí v celém systému. Výstupem kroku jsou úpravy systémů klíčových procesů, identifikovaných elementárních procesů a objektového modelu produktů. (9.)

3.1.3 Specifikace podpůrných procesů

Cílem třetí fáze je identifikovat podpůrné procesy, zjistit jejich základní strukturu a vzájemné vazby na základě výsledků předchozích etap. (9.)

1. Analýza objektů zájmů

V tomto kroku jde o vytvoření kompletního objektového modelu organizace nebo jeho části, relevantní analyzovaným procesům. Tato analýza zahrnuje vedle produktů i objekty, jejichž role v procesech jsou jiné, například aktéři, organizační jednotky apod. Kromě identifikace objektů a jejich základních vlastností jsou analyzovány i jejich obecné vazby. Důležitou pomůckou jsou životní cykly klíčových objektů, které by měly být v tomto kroku analyzovány. Klíčové jsou takové, jejichž struktura života musí být všemi procesy respektována, není triviální a mohla by být předmětem nekonzistencí v systému modelů. Hlavním výstupem tohoto kroku je objektový model organizace. (9.)

2. Identifikace, analýza a návrh podpůrných procesů

Na základě objektového modelu organizace a systému klíčových procesů dojde v tomto kroku ke konfrontaci představy klíčových procesů se zákonitostmi objektů a jejich vztahů. Klíčové procesy dělíme na jednorázové (proces poskytuje jinému procesu službu, jež je jeho cílovým produktem), paralelní (proces běží nezávisle a vytváří výstupy, jež jsou ostatními procesy nezávisle využívány), lokální (slouží specifické potřebě jiného procesu, který má tendenci být jeho podprocesem; není jím však, jelikož k užití dochází v různých místech procesu) a univerzální (poskytovaná služba má široké využití mnoha různými procesy, má typicky mnoho různých variant). Výsledkem je finální procesní model organizace. (9.)

3. Analýza a úprava konzistence systémů procesů

Cílem tohoto kroku je vytvořit dokonale konzistentní procesní model organizace. Je potřeba soustředit se na zajištění úplnosti modelů v obou hlavních dimenzích: aby neexistovaly objekty nehrající v procesech, procesně nepokryté asociace objektově nepokryté role v procesech; a na vzájemné bezrozpornosti modelů v obou hlavních dimenzích, tedy strukturální shody životních cyklů objektů s příslušnými

procesy a asociacemi. Výstupem jsou tedy poslední úpravy procesního a objektového modelu organizace, jakožto i ostatních dílčích a vedlejších výstupů. (9.)

3.2 Modelování podnikových procesů pomocí metody ARIS

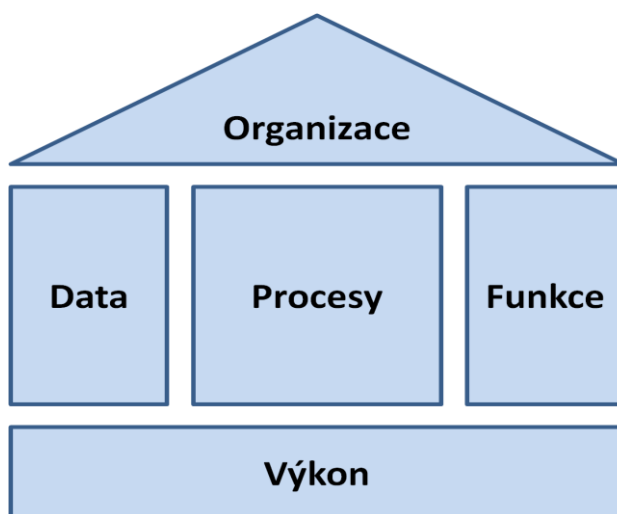
„Proces je vždy modelován jako struktura vzájemně navazujících činností. Platí zde princip sémantické relativity (plynoucí z toho, že primárním typem hierarchické abstrakce v procesní struktuře je agregace), podle níž obecně každá činnost může být samostatně popsána jako proces. To, zda činnost je, či není popsána jako proces, závisí na potřebě srozumitelnosti modelu, použitém nástroji, invenci a stylu autora modelu, omezení možné velikosti modelu..., tedy v zásadě nikoliv na obsahu procesu samotného.“ (9., s. 71)

„Pojmem modelování procesu se obvykle označují aktivity, které se snaží s použitím grafických, slovních i počítačových modelů co nejvěrněji zobrazit skutečný nebo předpokládaný průběh jednotlivých procesů.“ (1., s. 56)

Metodu ARIS vyvinul prof. Dr. August-Wilhelm Scheer jako referenční architekturu informačního systému. Tato metodika je postavena na pěti základních pohledech na podnik:

- Organizační pohled – popisuje pracovníky a organizační jednotky, jejich složení a vazby mezi nimi
- Datový pohled – je tvořen stavy a událostmi. Události definují změny stavu informačních objektů a stavy souvisejícího okolí jsou také representovány daty.
- Funkční pohled – je tvořen funkcemi systému a jejich vzájemnými stavy. Tento pohled obsahuje popis funkcí, výčet jednotlivých částečných funkcí, které tvoří jeden logický celek a strukturu vztahů platných mezi funkcemi.
- Procesní pohled – zachycuje vztahy mezi jednotlivými pohledy. V centru zájmu popisu jsou zde podnikové procesy jako centrální integrující prvek podniku.
- Výkonový pohled – představuje jednotlivé prvky měření procesů a jejich metriky. (9.)

Vzájemné postavení těchto pohledů je znázorněno na obrázku č. 6.



Obrázek 6 - Pohledy ARIS (9., s. 45)

U každého z těchto pohledů rozlišujeme tři úrovně:

- Věcná úroveň – sleduje logiku činností a procesů, organizace, personálu, financí atd.
- Úroveň zpracování – sleduje logiku systému zpracování dat, tedy základní funkční a datovou strukturu informačního systému.
- Úroveň implementace systému – sleduje problematiku implementace systému zpracování dat, tedy softwarovou a hardwarovou strukturu informačního systému.

Průnikem těchto tří úrovní a pěti pohledů na podnik vzniknou kombinace, které vyčerpávajícím způsobem pokrývající podstatné aspekty problematiky podniku a jeho informačního systému. (9.)

Procesní model podle metody ARIS je soustavou modelů různých druhů a úrovní:

- Přehledová úroveň – kde je modelován hlavní proud a vzájemné návaznosti procesů na sebe
- Úroveň procesu – kde je popsán kontext každého procesu v termínech souvisejících objektů a aspektů
- Úroveň podprocesů – kde je popsáno základní řazení podprocesů, do nichž se rozkládá

- Úroveň činností – kde jsou procesy modelovány detailně jako struktura činností a souvisejících objektů a aspektů

Pro popisy podnikových procesů rozeznává ARIS následující komponenty:

- Událost
- Funkce
- Data
- Zaměstnanec
- Organizační jednotka
- Produkt/slужba

Skládání diagramu probíhá následovně: události spouštějí funkce, funkce generují události, data jsou zpracovávána ve funkcích, zaměstnanci jsou odpovědní za funkce, zaměstnanci náleží do organizačních jednotek, funkce tvoří výstupy a zpracovávají vstupy. (9.)

Tyto informace představují minimum pro to, aby mohl být každý proces zadokumentován. Každý uživatel těchto dokumentů by v nich měl spolehlivě najít odpovědi na otázky:

- CO se má udělat?
- KDO to má dělat?
- JAK se to má dělat?
- KDY se to má dělat?
- JAK naložit s výsledky?

Když některý z atributů dokumentu chybí, není schopen spolehlivě a efektivně plnit svou informační funkci. (1.)

Obecně lze říci, že ARIS patří mezi tvrdé metodiky, které se zaměřují spíše na technickou stránku procesů a jejich reengineeringu. Ačkoliv se za dlouhou dobu se své existence jak metodika, tak její nástroje výrazně posunuly směrem od původního účelu vývoje informačního systému k procesnímu modelování a řízení obecně, stále je patrné technické zaměření. (9.)

3.3 Návrh systému procesů organizace

V předchozí kapitole byla detailně popsána metodika analýzy a návrhu podnikových procesů. Pro její použití je však potřeba vybrat potřebnou podmnožinu akcí a informací, které se vztahují k danému problému.

Kterákoliv činnost nebo soubor činností, které používají zdroje na přeměnu vstupů na výstupy, může být označena za proces. (8.) Z toho vyplývá, že každý proces má vstupy, výstupy a zdroje:

- Vstupy jsou elementy, které zahrnují metody, nástroje, zařízení, materiály, lidi či prostředí
- Výstupy jsou prvky vystupující z procesu
- Zdroje procesu zahrnují investice do systémů, vstupních materiálů či zboží, kontrolních mechanismů, licencí, technologií atd.

(1.)

Vstupy a výstupy procesu rozlišujeme z hlediska jejich účelu na materiálové, informační a smíšené.

- Materiálem se zde rozumí abstrakce jakékoliv formy cíleného produktu. Podle toho, zda jde o vstup či výstup, jde buď o surovinu, nebo výrobek procesu. Z hlediska formy jím může být skutečná hmota nebo i informace. Má-li materiál povahu informace, jde o informaci procesem produkovanou či zpracovávanou, nikoliv použitou k řízení
- Informací v tomto bodu se rozumí jakákoliv řídicí informace. Jedná se o informace nezbytné pro řízení procesu.
- Smíšené vstupy a výstupy spočívají ve faktu, že produktové a řídicí toky se často vyskytují souběžně. Rozumí se tak například tok surovin současně s informací o jeho výskytu, která je nezbytná pro jeho zpracování. (9.)

3.3.1 Globální model procesů

Globální model procesů popisuje existenci procesů a jejich vzájemné vztahy, včetně jejich standardních atributů (cíl, startovací událost atd.). Tento model je jeden

pro celý systém procesů. Z důvodu přehlednosti může být rozdělen na samostatné modely. Model rozlišuje klíčové procesy (přinášejí hodnotu) a podpůrné procesy (poskytují služby jiným procesům). (9.)

3.3.2 Model postupu procesu

Je nutno popsat každý klíčový proces do úrovně, již je potřeba popsat. Dále je nutné rozlišovat stavy procesů, jelikož každý stav představuje čekání na událost. K činnostem je třeba přimapovat aktéry. V prvním kole popisů procesu nebude vidět více činností než jednu mezi každým dvěma stavy, důvod k podrobnějšímu dělení činností mezi dvěma stavy je vždy subjektivní, relativní k ničemu, například technologii. (9.)

3.3.3 Různé úrovně modelů

K popisu procesů obecně vede řada různých důvodů a podnětů, je tedy potřeba používat modelovacích technik na různých úrovních podrobnosti. Důvod k řízenému vymezení zjednodušení modelů vyplývá ze snahy chránit základní principy techniky a metodiky před porušením. Je tedy zřejmé, že různé důvody vytvářejí různé potřeby jejich modelování, jak ve smyslu podrobnosti, tak i na co se model soustředí. K tomuto účelu jsou definovány 4 základní úrovně modelu. (9.)

Tabulka 2 - Tři úrovně zjednodušování modelu (9., str. 225)

Úroveň	Popis	Důvod zjednodušení
0	Plnohodnotný model se všemi prvky	
1	Model bez aktérů, problémů a organizačních jednotek	Popis toliko vlastního procesu bez ohledu na externí aspekty (aktéry, problémy a organizaci). Není možné analyzovat proces z hlediska těchto externích aspektů.
2	Model úrovně 1 bez množin (materiálu, informací nebo smíšených)	Popis vlastního procesu bez ohledu na vstupy a výstupy činností. Takový model popisuje jen následnost činností a jejich řízení. Nepopisuje však podstatu zpracování.
3	Model úrovně 1 bez stavů a řídicích činností	Popis vlastního procesu bez ohledu na vstupy a výstupy činností a jejich řízení. Takový model popisuje jen následnost činností. Nepopisuje vnitřní řízení.

3.4 Typologie výrobních systémů

„Analýza výrobního systému má význam z hlediska použití metod řízení, plánování a evidence, z hlediska volby výrobních zařízení, organizačního uspořádání, hierarchické struktury, použití standardních softwarů apod.“ (10., str. 196)

Výroba má řadu specifických vlastností, kdy za základní se považují elasticita a kapacita. Poznání konkrétního systému a jeho analýza jsou nutné z hlediska volby použitých metod řízení, výrobních zařízení či organizace výroby. (11.)

Identifikace výrobních systémů je možná podle vztahu systému k programu, procesu a vstupům. (10.)

1. Výrobní typy podle programu

Tato typologie je založena na charakteristice výstupu z výrobního systému. Dělení podle programu probíhá ve smyslu vlastností produktu nebo výrobního programu:

- Vlastnosti produktu – podle druhu zboží rozlišujeme produkty materiální a nemateriální (například práce či služby), podle složitosti na jednoduchý či složitý produkt, či podle složitosti produktu.
- Vlastnosti výrobního programu – podle rozsahu výrobního sortimentu na výrobu jednoho produktu či více produktů, podle vztahu k odbytu na zákaznickou výrobu, výrobou na sklad či kombinaci, podle množství výrobků vyráběných najednou na základě projektu výroby na kusovou, sériovou, druhovou a hromadnou výrobu.

(10.)

2. Výrobní typy podle procesu

Výrobní typy podle procesu se dělí podle organizačního uspořádání a struktury výrobního procesu:

- Organizační uspořádání

- Technologický princip – Pracoviště provádějící stejné typy operací jsou soustředěny do jedné organizační jednotky, každá zakázka má definovaný postup mezi pracovišti.
- Předmětný princip – organizace se orientuje na vyráběné výrobky, což dává spoustu možností pro takové typy uspořádání jako jednotný materiálový tok časově spojitý a nespojitý, nebo výroba v centrech, která se dále větví podle stupně automatizace na pružné výrobní systémy a výrobní ostrůvky.
- Struktura výrobního procesu
 - Kontinuita materiálového toku – rozdíl je v tom, zda je výrobní proces během postupu nepřerušen, nebo má přerušení před dopravou na další pracoviště. Kontinuální materiálový tok je možný jak u kusové výroby, tak u výroby proudící.
 - Místní spojitost – dělí se podle toho, zda výroba probíhá od první do poslední operace na stejném místě, nebo se výrobek pohybuje po různých pracovištích
 - Počet operací – jednostupňová či vícestupňová výroba
 - Zaměnitelnost postupu operací – vyjadřuje možnosti flexibility výrobního systému.

(10.)

3. Výrobní typy podle použití vstupů

Tato typologie vychází z toho, že výrobní faktory mohou být ve výrobním procesu nasazeny s různým podílem:

- Podíl vstupů
 - Materiálově intenzivní produkce
 - Produkce intenzivní na výrobní zařízení
 - Pracovně intenzivní
 - Informačně intenzivní
- Jakost vstupů
 - Konstantní úroveň vstupů
 - Nepravidelná úroveň vstupů

(10.)

Jednotlivá hlediska spolu do určité míry korelují a vytváří více či méně odpovídající charakteristické skupiny výrobních systémů. Výsledkem jsou kombinační typy, při kterých se uplatňuje více hledisek současně. Můžeme tak rozlišovat následující výrobní systémy:

1. Nepřetržité výrobní systémy se stálým výrobním programem, kde se využívají automatizované a biologicko-chemické procesy
2. Přetržité výrobní systémy, kde výrobní program je buď stálý, nebo se sortimentní skladba opakuje s různou skladbou a periodicitou
3. Přetržité výrobní systémy, kde se výrobní sortiment mění tak, že má výroba zakázkový charakter
4. Výroba jednorázových projektů, představujících dlouhodobý, složitý a rozsáhlý úkol.

(11.)

3.5 Operativní řízení výroby

„Operativní management je obecně dalším a nedílným stupněm řízení na všech článcích a stupních managementu. V širším slova smyslu ho chápeme jako stupeň strukturalizace procesu managementu podle jednotlivých řídicích a řízených hladin, v užším slova smyslu ho můžeme chápat jako složku strukturalizace procesu řízení podle druhů.“ (11., str. 79)

Operativní řízení výroby představuje souhrn řídicích činností, jejichž hlavním cílem je zajištění plánovaného průběhu výroby při maximálně hospodárném využití vstupů ve velmi krátkém časovém období. Podstatou operativního managementu je rozhodování na úrovních nejnižších organizačních jednotek. (6.)

Tomek (11.) charakterizuje operativní řízení jako jeden ze základních procesů řízení, kdy vychází ze zásady, že proces řízení je jednotou organizování, plánování a operativního řízení. Toto pojetí však můžeme připustit pouze tehdy, kdy chápeme řízení jako operativní pouze ve smyslu okamžité či včasné činnosti související s bezprostředním procesem řízení. Pokud ale vycházíme z principů managementu jako

komplexního principu řízení, kdy každá úroveň musí obsahovat souhrn základních nástrojů manažerského okruhu, pak je třeba chápat operativní řízení jako jednu z hladin manažerského systému. Jde tedy o souhrn aplikace nástrojů managementu a vyvíjených aktivit, jejichž úkolem je splnění cílů při optimálním využití zdrojů, které jsou k dispozici.

Operativní management výroby je dále charakterizován jako jádro vazby na odbytový a nákupní trh. Těsnost těchto vazeb na dodavatele a odběratele je dána především charakteristikou výrobků z hlediska jejich určení trhem. Operativní management výroby se soustřeďuje na řešení následujících otázek:

- Co vyrábět, co naplánovat, organizovat, kontrolovat
- Určit rozhodující opatření:
 - Cíle
 - Způsob řízení
 - Motivace
 - Formy kontroly
 - Organizační uspořádání
- Určení podmínek pro plánování a řízení na základě výrobních faktorů a vlastností výrobků, což vede k určení:
 - Ekonomiky výrobku
 - Ekonomiky výrobního programu a materiálového hospodářství
 - Ekonomiky pracovní síly, strojů, nástrojů a přípravků
- Analýza ekonomiky výrobního procesu
- Maximální úspora řídicích prováděcích prací

(11.)

Schopnost a úspěšnost výrobního procesu je závislá na kvalitě managementu, stupni rozvoje technologie, finančních možnostech podniku, na omezeních v pořízování výrobních faktorů, na kvalitativních a kvantitativních a časových limitech výkonu pracovní síly a na okolí společnosti. Tyto cíle mohou být konkretizovány jako věcný, hodnotový a humánní cíl:

1. Věcný cíl – jedná se o realizaci takového množství výrobků a služeb odpovídajících stávajících i potenciálních potřeb trhu

2. Humánní cíl – představuje pozornost vůči podnikovým a společenským snahám. Konkrétní výraz nachází ve výběru zaměstnání odpovídajícího schopnostem a sklonům pracovníků, vymezení úkolů, kompetencí, odpovědností, péči o zdraví pracovníků a vztahu k životnímu prostředí.
3. Hodnotový cíl – jde o dosažení požadovaného hospodářského výsledku ve smyslu principu hospodárnosti jako maximální výstup při daném vstupu, odpovídající výstup při minimálním vstupu nebo ve smyslu optimalizace, kdy hledáme odpovídající vstup a výstup v situaci, kdy je rozdíl mezi výnosy a náklady roven maximu, případně minimu.

(11.)

3.6 Funkce operativního řízení výroby

Operativní řízení výroby je tedy souhrnem řídicích činností, které má za cíl zajistit splnění hodnotového, humánního a věcného cíle. Dále konkretizuje výrobní úkoly z hlediska prostoru a času. (2.) Úkoly, rozsah a význam operativního řízení výroby nejsou závislé na operativním řízení výroby, více závisí na množství a druhu vyráběných výrobků, technologickém procesu a s tím související věcné, časové a prostorové struktuře výrobního procesu. (12.)

Pro plnění cílů operativního řízení výroby jsou používány dvě skupiny činností:

- Operativní plánování výroby
- Řízení průběhu výroby

(2.)

3.6.1 Operativní plánování výroby

Operativní plánování výroby spočívá v postupném zapracování výrobních zakázek do dílčích úkolů. Opírá se o platné operativní normy odpovídající podmínkám dosahovaným ve výrobě, zabezpečuje potřebou kázeň, rytmus a plynulost výrobního procesu tím, že jasně vytyčuje cíle a úkoly všem složkám zajišťujícím výrobu. Dovádí konkrétní úkoly do dílen a na pracoviště, stejně jako do útvarů zásobování, dopravy, údržby apod. Operativní plán musí vycházet z konkrétních zakázek na dané období a

z reálné situace ve zdrojích, kterými mají být realizovány. Délka plánovacího období pro operativní plán závisí na řadě okolností, například:

- Typ a charakter výrobky
- Průběžná doba výroby
- Předstih potřebný pro zajištění vstupů
- Organizace výroby

(2.)

Pro různé typy výrob neexistují obecně použitelné typové soustavy operativního plánování, komplexní sestava operativního plánování se nedá aplikovat na dva podniky, které jsou si podobné a v mnoha prvcích totožné. Nicméně některé prvky se opakují. Jde především o:

- Dohotovující fázi
 - Množství, míra opakování a způsob odvádění
 - Ustálenost sortimentu
 - Stupeň sladění pracnosti jednotlivých montážních operací ve vztahu k jednomu druhu výrobu
- Zhotovující a předzhotovující fázi
 - Bohatost, ustálenost, množství a míru opakování sortimentu
 - Technologie zpracování, složitost a pracnost výroby v daném výrobním úseku

(12.)

Přes variantnost požadavků musí soustava operativního plánování respektovat uvedené principy:

1. **Princip postupného zpřesňování plánu** – pro vyšší úrovně řízení jsou údaje více agregovány, pro řízení výroby musí být krátkodobý rozpis výroby zpracován dopodrobna. Plán nižšího stupně zajišťuje plnění plánu vyššího stupně.
2. **Princip úplnosti plánovacích funkcí** – správně stanovený a prověřený plán je výsledkem řady procesů, které se realizují na každém plánovacím stupni.

Jde o prověření zajištěnosti výrobních podmínek, kapacitní bilancování a zpracování operativních plánů výroby.

3. **Konkrétnost plánu a jednoznačné určení zodpovědnosti** – úkoly v plánu musí být kontrolovatelné s určením odpovědného útvaru.
4. **Princip závislosti délky plánovacího období na průběžné době výrobku** – průběžná doba výrobku určuje časový horizont plánu
5. **Princip reálnosti plánu** – reálnost plánu je nutno zajistit řadou prověrek, jejichž podrobnost a konkrétnost je daná stupněm plánování. Plán musí být zajištěn kapacitami, materiálem a výrobními pomůckami, konstrukční a technologickou dokumentací. Při velkém výskytu změn je třeba plány neustále zpřesňovat, aby se udržela jejich reálnost. Jen reálný plán je možno splnit.
6. **Princip souladu plánu se skutečností** – výchozí body plánu musí být skutečné údaje z minulého období. Nesoulad mezi plánem a dosaženou skutečností znehodnocuje reálné plánování nejnižšího stupně, respektive znemožňuje efektivní řízení průběhu výroby
7. **Princip nahrazování rezerv v rozpracovanosti rezervami v kapacitách** – rezervy, které zajišťují splnění termínů, je nutné u méně nákladných zařízení a strojů přesunout z rozpracovanosti výrobků do oblasti kapacit, což sníží vázanost oběžných prostředků.

(2.)

3.6.2 Řízení výrobního procesu

Rozeznáváme dva druhy činností, které se během řízení průběhu výroby uskutečňují. Jde o:

- Činnosti, které zajistí vlastní výrobní proces; začínají převzetím podrobného operativního plánu výroby a končí vytvářením podmínek pro jednotlivá pracoviště. Takhle lze vymezit rozsah činností ve vertikálním směru,
- Činnosti logistické, zahrnující převzetí a zpracování informací o vstupu materiálu do skladovacích jednotek až po řízení dopravy finálních

výrobků do expedice. Plně rozvinuté řízení průběhu výroby ovládá hmotný tok od jeho počátku ve skladových jednotkách a přípravných materiálu, přes výrobní jednotky zhotovující fáze výroby, mezisklady a montáž až po výstup výrobků do expedice.

(2.)

Organizaci a metody řízení průběhu výroby je nutno stanovit ve vztahu k jeho konkrétním podmínkám. Vycházíme přitom z:

- Organizačních forem
 - Dispečerského řízení na úrovni provozu
 - Dispečerského řízení na úrovni dílny
- Metod řízení průběhu výroby
 - Z dispečerského řízení průběhu výroby ve výroбах plynulých a rytmických, kde jde o odstraňování odchylek od krátkodobých operativních plánů
 - Z přímého řízení průběhu výroby používaného ve výroбах kusových a malosériových, v nichž se podobné operativní plány neuplatňují

(12.)

Dispečerské řízení výroby spočívá především v plnění podrobně rozpracovaných operativních plánů výroby, ukazujících každému pracovišti obsahově i časově vymezené úkoly. Dispečer vytváří podmínky pro nerušený a plynulý chod výroby, porovnává výsledky s plánem a snaží se eliminovat odchylky. Zjištěné rozdíly vykazuje v rámci operativní evidence na konci operativní evidence ke konci plánovacího období. (2.)

Přímé řízení průběhu výroby se používá, pokud nejsou vytvořeny podmínky pro sestavení podrobného operativního plánu na kratší období (nepravidelná, kusová a malosériová výroba). Rozhodování o úkolech pro pracoviště je prováděno až na úrovni provozu nebo dílny podle okamžité situace ve výrobě a návaznosti na předchozí úkoly. Tento způsob řízení výroby je uplatňován v dílenském řízení výroby, a to buď pro jednu dílnu s řadou pracovišť, nebo provoz se zahrnutím mezidílenské kooperace, meziskladů a mezioperační přepravy a skladování. Aby mohl tento způsob správně fungovat,

předpokládá počítačovou podporu na snímání průběhu výroby, aby mohlo řízení probíhat v reálném čase. (2.)

Řízení výroby mistrem je vhodné tam, kde jde o jednoduchou méněstupňovou výrobu, kde se nevyskytují vyšší požadavky na kooperaci. Toto řízení vychází z mistrovy odpovědnosti jako jediného vedoucího. Kdy sám provádí všechny řídicí činnosti ve svěřeném úseku výroby. V případě rozvinutějších metod řízení to neznamená, že jsou mistři zbaveni odpovědnosti za organizaci a řízení výroby ve svém úseku, Naopak doplnění podpory informační či výpočetní technikou umožňuje základní struktuře řídicích pracovníků více se soustředit na otázky řízení. (11.)

3.6.3 Operativní řízení výroby na různých organizačních úrovních

Při zkoumání řízení operativního řízení výroby je třeba vyjít z náplně a funkcí řízení na jednotlivých stupních organizační struktury podniku, a to na úrovni podniku, závodu a dílny. (2.)

- **Operativní řízení výroby na úrovni podniku** – na této úrovni řízení jde o zajištění trvalého souladu mezi výrobními a ekonomickými cíly podniku a jeho materiálovými, kapacitními a lidskými zdroji a koordinuje činnost vnitropodnikových útvarů. Řízením výroby na této úrovni provádí dispečerský útvar, který je tvořen odděleními operativního plánování výroby, dispečerským, kooperačním a řízením meziskladů. Oddělení dispečerského útvaru spolupracuje s ostatními útvary při zakázkovém řízení, zpracovává finální plán výroby a uvádí rozpis tohoto plánu na nižší celky a prověřuje plán z hlediska kapacit, zajišťuje úkoly určené operativním plánem výroby, zabezpečuje plánovanou i neplánovanou práci u externích podniků a vytváří funkci vyrovnávacího činitele v procesu operativního řízení výroby.
- **Operativní řízení výroby na úrovni závodu** – na této úrovni je hlavním úkolem provedení plánovaných výrobních úkolů. Vnitřní struktura je přizpůsobena velkému rozsahu operativních činností pro řízení výroby. Převážnou část těchto činností vykonává dispečer. Na operativním řízení výroby se spolupodílejí i ostatní útvary závodu včetně vedoucích. Jde

především o technického zástupce, který odpovídá za úplnost technologické dokumentace, provozní technologie, která spolupracuje při řešení problémů výrobní technologie na pracovištích, zodpovídá za promítnutí změn do dokumentace, údržby, která zajišťuje bezchybnou funkci strojů a zařízení; a ekonoma, který sleduje plnění ekonomických ukazatelů.

- **Operativní řízení na úrovni dílny** – tento stupeň tvoří těžiště operativního řízení výroby. Je dán charakterem náročnosti řídicí práce, ale též různorodostí problémů, které musí řídicí pracovníci dílny průběžně a ve velké časové tísní řešit, a také tím, že většina nedostatků v řídicí činnosti různých útvarů na vyšších organizačních stupních se obvykle projeví až na této úrovni. Hlavní úkoly tohoto stupně operativního řízení jsou:
 - **V operativním plánování výroby** - v určování pořadí prací pro jednotlivá pracoviště, kontrola krátkodobých plánů výroby, aktualizace rozvrhu operací podle plnění výrobních úkolů na pracovištích
 - **V řízení průběhu výroby** – kontrola průběhu výrobních operací na pracovištích a kontrola plnění výroby, zajišťování včasného navážení materiálu, výrobních pomůcek a dodávek z kooperace, organizace práce dělníků a dílenských pracovníků, koordinace mezioperační přepravy, zabezpečení plné provozuschopnosti výrobního zařízení dílny
 - **Ve vedení operativní evidence** – zajištění správných údajů o práci pracovníků, zajištění správných údajů o využití výrobních prostředků, zajištění údajů o plnění výrobních úkolů, o průběhu výrobních operací, stavu dokončené a nedokončené výroby.

(2.)

3.7 Technická příprava výroby

„Příprava výroby je aktivizujícím a integrujícím prvkem celého výrobního systému. Zároveň je to ještě jedna z předvýrobních etap celého produkčního procesu. Případné změny ve výrobním procesu, zdokonalení výrobku nebo odstranění chyb

v konstrukčním nebo technologickém řešení lze v této fázi výrobního procesu provést relativně snadno a s minimálními náklady.“ (2., str. 38)

Technická příprava výroby se obecně skládá z konstrukce a zdokonalování již vyráběných produktů, vypracování a zdokonalování výrobních postupů, vypracování progresivních technických norem, z konstrukce a zhotovení nářadí, z vyzkoušení a seřízení navržených výrobních postupů. (12.)

Příprava výroby obsahuje soubor technických, technologických, ekonomických a organizačních činností ve firmě, jejichž cílem je navrhnout ekonomicky efektivní produkci. Konkrétní struktura přípravy výroby je ovlivněna typem a charakterem výroby. Rozlišujeme tedy přípravu výroby pro mechanicko-montážní procesy, typické zejména pro průmyslové obory, chemickou a biochemickou výrobu. Dále má na TPV vliv sériovost výroby. TPV sestává z několika fází, které se mohou lišit pro různé typy výroby a různé druhy produktů, ale vždy v nich najdeme konstrukční přípravu výroby, technologickou přípravu výroby, materiálovou přípravu výroby a organizační přípravu výroby. (2.)

Pokud se jedná o přípravu malosériové či kusové výroby, pak se příprava výroby neprovádí tak podrobně a rovněž nedochází k prostorovým a organizačním změnám ve firmě. Příprava nižších typů výroby se sice provádí s větší četností, ale také s menší podrobností zpracování a v menším rozsahu. (2.)

3.7.1 Konstrukční příprava výroby

Tato fáze začíná běžet ve chvíli, kdy je rozhodnuto o koncepci nového výrobku a náplní této části je rozhodnutí o tvaru, rozměrech, konstrukčním řešení a použitém materiálu. Součástí této fáze je zhotovení konstrukční dokumentace, která se skládá z výrobních výkresů jednotlivých součástí, montážních sestav výrobků, ze schémat pro dílenské a provozní účely a z konstrukční rozpisky, obsahující soupis všech součástí a materiálů včetně jejich rozměrů, přesnosti, povrchové úpravy atd. (2.)

3.7.2 Převedený výrobní program

Při zpracování kapacitního propočtu pomocí představitele (reprezentanta) se nezjišťují potřebné dílčí hodnoty pro každý jednotlivý výrobek, který společnost vyrábí,

jelikož by to byla zdlouhavá a neúčelná práce. Potřebné hodnoty se stanoví pomocí reprezentantů výrobních skupin. Předpokladem použití této metody je, že všechny výrobky zahrnuté do výběru jsou si konstrukčně i materiálově podobné a mají blízkou technologii výroby. Při rozsáhlé struktuře výroby je nejdříve nutné celý sortiment rozčlenit do příbuzných skupin a poté z každé skupiny vybrat reprezentanta. (21.)

Propočet se provádí pomocí konkrétního nebo smluveného představitele:

- Propočet pomocí konkrétního představitele se provádí tak, že za představitele zvolíme jeden z výrobků výrobního programu, zpravidla ten, který nejvíce vytíží kapacitu. Pak stanovíme přepočítávací koeficient pro každý výrobek a pomocí koeficientu stanovíme pracnost výrobku.
- Propočet pomocí smluveného představitele je podobný, za představitele zvolíme smyšlený výrobek, který má průměrnou pracnost všech výrobků.

(5.)

3.7.3 Technologická příprava výroby

Technologická příprava výroby stanovuje způsob, jakým budou provedeny jednotlivé operace, během nichž se mění tvar nebo látková podstata materiálů na konečný produkt. Určuje posloupnost operací, výrobních strojů a zařízení, na nichž bude výroba probíhat, včetně nástrojů, přípravků, měřidel a kontrolních stanovišť. Kromě těchto aspektů je součástí technologické přípravy výroby i zajištění bezpečnosti, hygieny a kultury práce. Výstupem jsou technologické postupy, které obsahují sled technologických operací a použitých nástrojů, strojů a nářadí a uvádí i doporučené normy spotřeby materiálu a normy spotřeby času. Technologická příprava výroby musí připravit podklady pro zajištění hospodárného využití surovin a materiálů s minimálními ztrátami, nominálních nákladů, které zabezpečí rentabilní výrobu při požadovaném rozsahu výroby, požadované jakosti výroby součástí a jejich montáže, minimální pracnosti výroby a s tím co nejmenší průběžné doby výroby a stupně rozpracovanosti. (2.)

3.7.4 Materiálová příprava výroby

Materiálová příprava výroby spočívá ve správné volbě suroviny pro přípravu finálního výrobku. Správná volba konstrukčního materiálu tedy předurčuje i volbu optimální použité technologie a má vliv na celou ekonomii produkčního procesu. Pokladem pro objednání požadovaných materiálů je výrobní výkres a rozpiska z konstrukční přípravy výroby. Cílem je, aby výroba mohla probíhat z hlediska potřeby materiálů plynule, bez přerušování a současně s minimálními náklady (2.)

3.7.5 Organizační příprava výroby

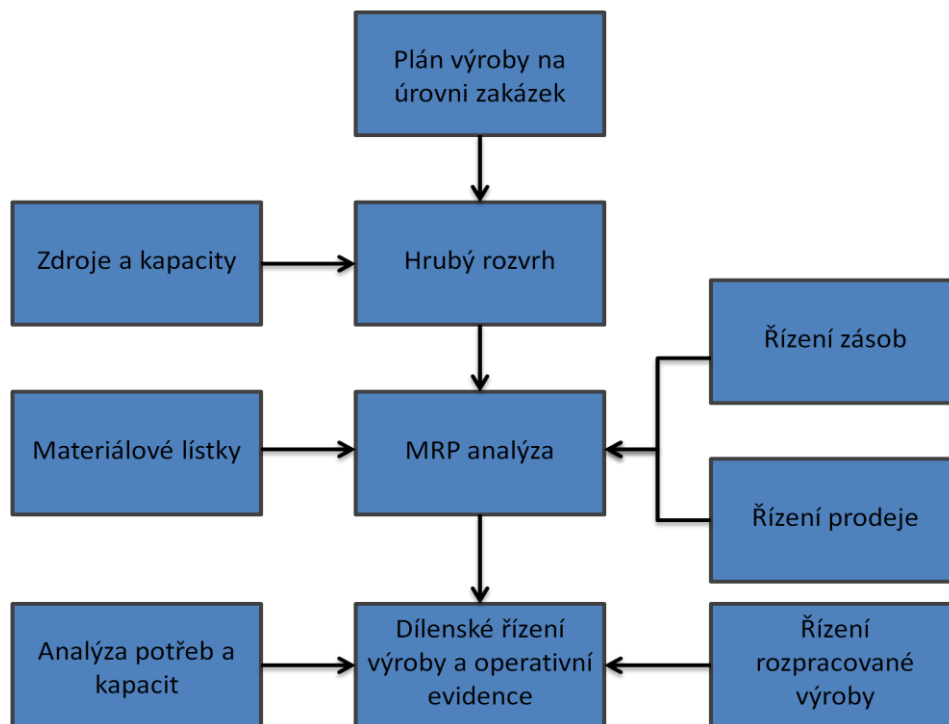
Cílem této fáze je sladit všechny předchozí etapy tak, aby vlastní produkce probíhala plynule, nerušeně a efektivně. Výsledkem je tedy stanovení materiálového toku, jeho intenzita a rychlost. Z předpokládaného objemu výroby lze na základě propočtů určit počet a strukturu výrobních strojů a jejich uspořádání, počet a umístění měřících, kontrolních a registračních stanovišť a rovněž množství a kvalifikační složení pracovníků. Závěrečnou fází této etapy je ověření navrhovaného řešení výrobou a odzkoušením ověřovací série. (2.)

3.8 Moderní přístupy řízení výroby

3.8.1 Material requirement planning II (MRP II)

MRP vzniklo v 60. letech v USA jako systém zaměřený na řízení zásob. Jeho těsnějším propojením s objednávkami materiálu s podrobnými rozvrhy výroby a s kapacitními propočty vznikl systém MRP II. Jeho přínosem je snížení vázanosti oběžných prostředků a také snížení nákladů vynaložených na pořizování a udržování zásob. Tento systém je zabudován ve většině programových systémů pro řízení výroby, ne všichni však tyto možnosti využívají. Největší problémy při aplikaci MRP II působí nepřesnosti vstupních dat (pracnost plánovaných úkolů či operací) a poruchy ve výrobním procesu. (6.)

Struktura MRP je zobrazeno na obrázku č. 7.



Obrázek 7 - Struktura MRP II (6., str. 59)

3.8.2 Optimized production technology (OPT)

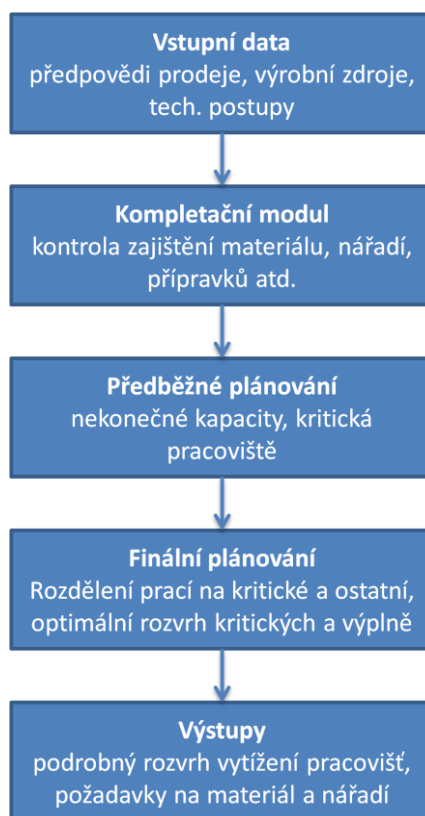
OPT je koncept plánování výroby a řízení zásob, který uznává kapacitní omezení a neusiluje o jejich plné využití za všech okolností. Cílem OPT je současně zvýšit propustnost a zároveň snížit zásoby, provozní náklady a dosáhnout hladkého, nepřetržitého toku práce v procesu. (15.)

Na OPT je možné pohlížet jako na filozofii řízení, nástroj zlepšování organizace výroby nebo jako dokonalý software pro plánování výroby. Plánovací algoritmy jsou vybudovány na následujících principech:

- Rozhodující jsou výrobní toky, tedy odstraňování úzkých hrdel, ne zvyšování kapacit
- Nevyužití pracovišť je důsledkem jiných omezení, například úzkých míst. Nemá však smysl, aby tyto pracoviště vyráběla více.
- Hodina ztráty v úzkém hrdle je ztráta systému, systém proto musí fungovat na plné kapacitu.
- Hodina úspory na pracovišti kde není úzké hrdlo, je fiktivní.

- Výrobní dávky mohou být během zpracování děleny i na dopravní dávky, pokud to přispívá ke zlepšení plynulosti výrobního toku.
- Úzká hrdla určují výkon celého výrobního systému a úroveň rozpracované výroby.

(6.)



Obrázek 8 - Struktura systému OPT (6., s. 61)

3.8.3 Just-in-time (JIT)

Základní ideou JIT je výroba pouze nezbytných položek v potřebné kvalitě, množství a v nejpozději přípustných časech. Tento systém je orientován na eliminaci pěti základních druhů ztrát plynoucích z nadprodukce, čekání, dopravy, udržování zásob a nekvalitní výroby. Aplikace JIT je strategický záměr, za jejichž charakteristické rysy lze označit důraz na minimální rozpracované výrobě s minimem mezioperačních zásob, zkracování průběžných dob výroby, poptávkou tažený systém plánování výroby, redukce seřizovacích časů, snaha zkracovat přepravní vzdálenosti, angažovanost pracovníků na všech úrovních. Negativními aspekty může být zhoršení podmínek pro zákazníky a omezování subdodavatelů, nebo se na nich může stát závislou. Náročné

může být i zavedení JIT, vyžaduje značné náklady a hlavní přínosy se objeví až po čase. (6.)

3.8.4 Kanban

Kanban je flexibilní samoregulační systém řízení výroby založený na metodě JIT. Základním nosičem je kanban, štítek, který plní funkci objednávek a průvodek. Pracoviště, kterému dochází zásoba určitého druhu, vystaví objednávkový kanban a spolu s prázdným kontejnerem jej odešle na pracoviště, které je dodává. To naplní kontejner předepsaným počtem součástí a vrátí jej odběrateli spolu s průvodním kanbanem. Toto množství by mělo tvořit 1/10 denní potřeby. Při střetu více objednávek se uplatní systém FIFO. Vadné součásti musí být vyřazeny či opraveny. (6.)

3.8.5 Lean manufacturing

Lean manufacturing představuje manažerskou filozofii, jejíž podstatou je zbavení se všech přebytečných nákladů. Přebytečné náklady jsou ty, které zákazníkovi nepřidávají hodnotu. Lean manufacturing se soustřeďuje na činnosti spojené s výrobou, je však třeba v rámci filozofie Lean neopomenout další části firemních procesů, jako výzkum a vývoj, obslužné procesy či administrativa. (22.)

- Koncept štíhlé výroby spočívá v pružné reakci na požadavky zákazníka a poptávku, která je řízená decentralizovaně, prostřednictvím flexibilních pracovních týmů při malé hloubce výroby. Rozhodovací koncepce musí být zorganizovány tak, aby měl každý pracovník právo při zjištění chyby zastavit výrobu. Důležitými principy lean managementu jsou:
- Plánovací princip pull – tažení zakázky podnikem na základě uspokojování interních zákazníků, na základě čehož dochází ke snížení mezioperačních zásob a zkrácení průběžné doby výroby.
- Princip zamezení plýtvání a optimalizace hodnotového řetězce – jde o snížení plýtvání správným plánováním a kontrolou spotřeby všech výrobních faktorů. Skryté plýtvání je možno odhalit nejen u činností bezprostředně spojených s tvorbou hodnot, ale i ve správě a managementu.
- Princip nepřetržitosti – zlepšování je nepřetržitý proces, který není jednorázový ani neprobíhá po etapách, a nikdy nekončí bodem, kdy jsme

spokojení s dosaženou úrovní. Tento proces neplatí jen pro technické kvality, platí pro všechny determinanty úspěchu.

(6.)

3.8.6 Gemba Kaizen

„Kaizen je zdrojem myšlení zaměřeného na proces, jelikož, abychom dosáhli dokonalejších výsledků, musíme zdokonalit procesy, jež k nim vedou. KAIZEN je dále zaměřen na lidi a na jejich pracovní úsilí.“ (4., str. 35)

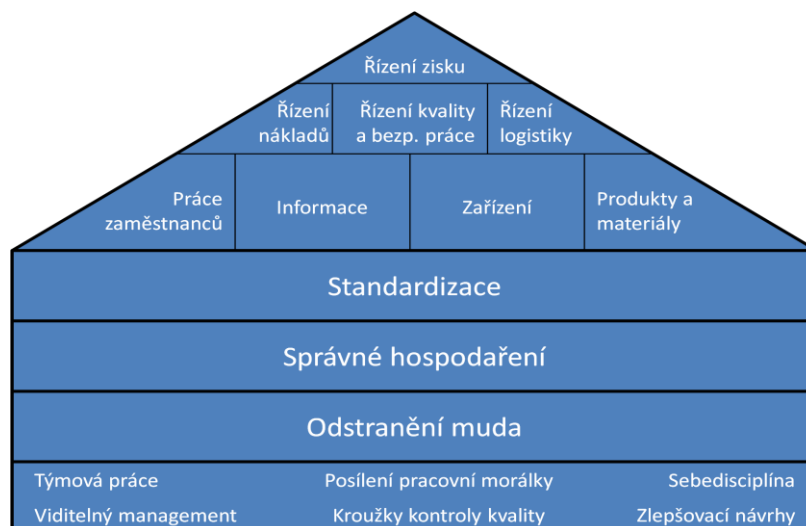
Kaizen je systém procesu neustálého zlepšování pomocí malých změn. Metoda malých změn se ukázala jako velmi efektivní metoda udržení konkurenceschopnosti podniku a doplňkem inovací. Tato metoda předpokládá zapojení co nejvíce zaměstnanců všech úrovní a oddělení, zejména účast zaměstnanců z první linie je důležitá, jelikož jejich návrhy bývají praktičtější i kreativnější. (23.)

„V japonštině znamená gemba skutečné místo – místo, kde se skutečně něco děje...V podnikání je gemba místem, kde probíhají všechny aktivity, které přidávají hodnotu a uspokojují zákazníky, můžeme jej proto přeložit jako pracoviště, výroba či provoz.“ (3., str. 29)

Gemba Kaizen tedy znamená uplatnění trvalého zlepšování ve výrobě. Cílem strategie kaizen je zdokonalování kvality, nákladů a dodávky. Kvalitou není jen kvalita finálních výrobků a služeb, ale také procesů v pořadí. Náklady jsou myšleny celkové náklady projekce, výroby, prodeje a údržby. Dodávka znamená dodávku v požadovaném množství a termínu. Jestliže jsou tyto tři podmínky splněny, zákazník je spokojený. V rámci kaizen má proces stejnou hodnotu jako výsledek. Aby bylo možné lidi úspěšně přimět k pokračování aktivit, je potřebné vše naplánovat, zorganizovat a provést. Manažeři často touží vidět výsledky příliš brzy, a přeskakují proto důležité kroky. Aby však kaizen fungoval, musí se stát součástí každodenního života. (3.)

Na pracovišti se každodenně uskutečňují dva druhy činností, a to údržba a kaizen. Údržba se týká udržování stávajících standardů a setrvalého stavu, kaizen naopak tyto standarty zlepšuje. Manažeři pracoviště se zabývají jednou z těchto aktivit, výsledkem je dosahování kvality, snižování nákladů a plnění dodávek. Obrázek č. 9

ukazuje činnosti, které na pracovišti vedou k těmto výsledkům. Při správné aplikaci může zlepšit kvalitu, plnění dodávek a snížit náklady bez významných investic do technologií. K tomu přispívají tři hlavní činnosti koncepce kaizen: standardizace, 5S a odstranění muda. Obtížným úkolem je hlavně dosáhnout u zaměstnanců sebedisciplíny nezbytné pro udržení činností v chodu. (3.)



Obrázek 9 - Řízení v domě gemba (3., str. 35)

Standardizace na pracovišti znamená nutnost přeložit technické a technologické požadavky, specifikované projektanty a inženýry do provozních standardů pro dělníky a další zaměstnance. Tento proces nevyžaduje žádnou technologii, pouze jasný plán vypracovaný managementem. Jestliže vznikne zmetek, manažeři by měli hledat původní příčiny problému, podniknout opatření k jeho nápravě a změnit postup tak, aby byl problém odstraněn. Důležitý je rozdíl mezi japonským a západním přístupem ke standartům – Japonci standardy nadšeně podporují, kdežto na západě bývají milně interpretovány jako uvalení nespravedlivých podmínek na zaměstnance. Standardy v tomto významu znamenají postupy, které jsou nejbezpečnější a nejsnadnější pro zaměstnance, efektivní pro podnik a zajišťující kvalitu pro zákazníky. (3.)

Kaizen považuje standarty za dočasné a provizorní a věří, že jsou jen odrazovým můstkem v neustálém procesu zdokonalování. Každé zlepšení totiž vede k revizi standardů. A dělník, který dal podnět ke zlepšení, je na svou práci hrdý a je ochoten se podřídit novým standardům. (4.)

5S správného hospodaření se vztahuje k pěti počátečním písmenům japonských slov, která popisují správné hospodaření. Těchto pět slov je Sieri, Seiton, Siso, Siketsu a

Shitsuke, které v překladu znamenají roztřídit, srovnat, vyčistit, systematizovat a standardizovat. Při zavádění se používají se na západě častěji anglické ekvivalenty Sort, Straighten, Scrub, Systematize a Standardize, které mají stejný význam:

- **Sieri** – tento krok zahrnuje klasifikaci položek na pracovišti na zbytné a nezbytné – jednoduchým pravidlem je odstranit vše co nebude použito v příštích 30 dnech. Toto začíná kampaní červených štítků, kdy členové vybraného týmu přijdou na vybrané pracoviště a označí vše, co považují za zbytečné. Pokud naleznou zaměstnanci na věcech, které potřebují, musí předvést, k čemu je potřebují. Na konci kampaně budou věci označené červenými štítky vyhozeny, pokud nemají hodnotu, a pokud ji mají a budou použitelné v budoucnu, budou přesunuty na příslušné místo. Toto by nemělo platit pouze ve výrobě, ale i v kanceláři. Poté by se měli sejít všichni manažeři včetně ředitele společnosti a projít červeně označené položky a začít s napravením systému.
- **Seiton** – tento krok následuje poté, co je z pracoviště odstraněno vše přebytečné. Podstatou tohoto kroku je klasifikovat věci podle jejich použití a seřadit je tak, aby jejich nalezení potřebovalo co nejméně času. Každá položka musí mít své místo, název, objem a počet. Musí být specifikováno nejen místo, ale i maximální počet položek na pracovišti. Umístění položek jako jsou zásoby, rozpracované výrobky, požární hydranty, nástroje, formy, vozíky a cokoli dalšího musí být označeno adresou nebo speciálními značkami. Značky na podlaze určují místa pro rozpracované výrobky, nástroje atd. Rovněž chodby a průchody by měly být barevně označeny. Protože slouží k pohybu, měly by být prázdné a jakýkoliv zde zanechaný předmět by měl být odstraněn.
- **Seiso** – seiso znamená vyčistit pracoviště, tedy stroje, nástroje, podlahy, zdi, a další místa. Podle hesla „Seiso znamená kontrolu“ může obsluha narazit během čištění na drobné poruchy a nedostatky, které nejsou viditelné u zašpiněného stroje. Z toho důvodu je Seiso důležitou činností, jelikož umožňuje odhalit mnoho užitečného.
- **Seiketsu** – znamená neustálé a každodenní pokračování v práci na Seiri, Seiton a Seiso. Jde také o osobní čistotu v tom smyslu, že zaměstnanec má mít vhodné pracovní pomůcky, a pracoviště je udržováno v čistém a

zdravotně nezávadném stavu. Management musí zavádět systémy a spolky, které zajistí kontinuitu těchto systémů. Je nezbytné, aby pocíťoval závazek vůči 5S a všechny kroky nejen podporoval, ale aby se jich aktivně účastnil. Jak často budou tyto činnosti probíhat a kdo se jich bude účastnit, by mělo být součástí každodenních plánů práce.

- **Shitsuke** – znamená sebedisciplínu. Lidé, pro které předchází 4S znamená součást každodenní rutiny, získali sebedisciplínu. V tomto kroku by měl management zavést standarty pro každý z těchto kroků a zajistit jeho dodržování. Stejně tak je dobré, aby si management, včetně nejvyššího vedení, zvykl chodit do výroby na pravidelné kontroly.

(3.)

Muda v japonštině znamená odpad či plýtvání, ale má mnohem hlubší význam – označuje také aktivity, které nepřidávají hodnoty. Existuje osm druhů muda na pracovišti:

1. Muda nadprodukce – vychází z mentality vedoucí linky, který se obává problémů, jako poruchy strojů, zmetky nebo absence dělníků, a proto cítí potřebu vyrábět více než je třeba. To má za následek velké plýtvání: větší spotřeba surovin, plýtvání lidskými a energetickými zdroji, většími nároky na skladování.
2. Muda zásob – finální produkty, rozpracované produkty, díly a součástky, to vše jsou zásoby, které zabírají místo a vyžadují nasazení dalších zařízení a lidské síly, a jejich hodnota a kvalita s časem klesá. Zásoby jsou jako hladina vody, která zakrývá problémy. Je-li vysoká, nikdo se nezabývá takovými problémy jako kvalita, prostoje a absence, čím se ztrácí příležitosti ke zlepšení.
3. Muda oprav a zmetků – Zmetky přerušují výrobu a jejich oprava vyžaduje další náklady, nebo se musí vyhodit. Mohou navíc vést k poškození upínacích či výrobních zařízení. To se týká i nutnosti přepracování produktů – kdyby projektanti provedli práci napoprvé správně, byly by náklady na toto přepracování odstraněny.

4. Muda pohybu – jakýkoliv pohyb, který není přímo spojen s přidáváním hodnoty, je neproduktivní. Neproduktivní je tedy chůze zaměstnanců, stejně jako zvedání nebo nošení těžkých břemen.
5. Muda zpracování – při použití nevhodné technologie nebo nevhodném provedení v samotném procesu může dojít k plýtvání, například přílišný náběh či přeběh obráběcího stroje. Odstranění těchto plýtvání lze často dosáhnout pomocí zdravého rozumu a nízkých nákladů. Toto plýtvání je často výsledkem neschopnosti časově sladit jednotlivé procesy. Zaměstnanci také často usilují o zpracování v mnohem jemnějším stupni, než je nezbytné.
6. Muda čekání – dochází k ní, když musejí ruce zaměstnanců zahálet, tedy kdykoliv se práce zastaví, nebo když zaměstnanec pouze pozoruje stroj.
7. Muda dopravy – Doprava je nezbytnou součástí výrobního procesu, ale nepřidává žádnou hodnotu, a navíc při ní může dojít k poškození.
8. Muda času – Špatné využití času vede ke stagnaci. Materiály, produkty, informace a dokumenty sedící na jednom místě nepřidávají hodnotu. V provozu se to projeví v zásobách, v kanceláři například pokud dokument čeká na stole na podpis či rozhodnutí. Tento typ plýtvání je častější v sektoru služeb.

(3.)

3.9 Analytické metody

3.9.1 Ishikawův diagram

Ishikawův diagram je ve tvaru rybí kosti, který se využívá k zobrazení relace mezi problémy a možnými příčinami jejich vzniku. Hlavní osa diagramu reprezentuje problém, větve stroměčku tvoří jednotlivé vlivy, které zapříčiňují problém. Připravuje se v týmu. Postup tvoření grafu:

1. Problém je jasně znázorněn v hlavě ryby.
2. Je potřebné nakreslit páteř a žebra.
3. Pokračuje se ve vyplnění diagramu kladením otázky „proč“ na každou příčinu problému.

4. Pohled na diagram a identifikování hlavních příčin.
5. Navržení cílů na odstranění příčin

(7.)

3.9.2 Paretova analýza

Paretova analýza se řídí pravidlem 80/20, což znamená, že za 80% problémů je zodpovědných 20% příčin. Je velice efektivním a jednoduchým nástrojem sloužící k přesnému zaměření úsilí, ať už ve smyslu vytyčení cílové skupiny nebo matematicky exaktní definice. (16.)

Příčiny se seřadí dle počtu jimi způsobených následků, popř. dle nákladů způsobených následků. Dle Paretova rozdělení se dále analyzuje, které příčiny způsobují relativně největší objem následků a kterými je tedy nutno se zabývat. Relativní rozdělení příčin a následků se zobrazuje v Paretově diagramu. (14.)

Soustředění se na 20% příčin umožňuje vytvářet dobré výsledky za minimum času a energie. (13.)

Postup tvoření Paretova diagramu:

1. Formulování problému pro analýzu, popis příslušných faktorů, parametrů, charakteristik, vykonání příslušného měření – získání prvotních údajů pro zpracování v přiměřeně dlouhém časovém období.
2. Uspořádání údajů podle kvalitativního nebo hodnotového třídění sestupně.
3. Vytvoření kumulovaných součtů ukazatelů podle skupin.
4. Vyjádření kumulovaných součtů ukazatelů procentuálně.
5. Zakreslení Paretova diagramu pro zvolené třídění – sloupcový diagram absolutních početností výskytu jednotlivých faktorů.
6. Zakreslení kumulativních relativních početností (%).
7. Stanovení kritérií pro výběr životně důležitých faktorů.
8. Určení prvků množiny životně důležitých faktorů a vykonávání zásahů na odstranění příčin, které je způsobují.

(7.)

3.9.3 Brainstorming

„Cílem brainstormingu je vyprodávat v co nejkratší době co nejvíce myšlenek.“
(7., str. 195)

Brainstorming byl poprvé definován Alexem Faickney Osbornem. Ten popsal brainstorming jako využití skupinové kreativity, kdy se skupina lidí snaží najít řešení problému tím, že spontánně zapisují či vyslovují své nápady. Brainstorming má následující pravidla:

1. Je potřeba viditelně, přesně a jasně napsat hlavní témata sezení;
2. Je nutné, aby všichni rozuměli zadanému tématu, jsou s ním seznámeni a nehrozí informační šumy;
3. Zákaz hodnotit a kritizovat nápady;
4. Používejte všechny podané návrhy k podnícení dalších myšlenek;
5. Zamezte jakékoliv diskuzi během o nápadech během sezení;
6. Volný průběh.

(17)

Postup Brainstormingu – Jako první věc je potřeba určit místo, moderátora a zapisovatele. Poté je třeba sestavit tým o 4 až 8 lidech, vhodní jsou i laici, jelikož mohou přinést nový pohled na věc. Po zahájení schůzky je potřeba vysvětlit pravidla a představit problém, prodiskutovat jej a analyzovat. Poté nastává samotný brainstorming – 20-40 minut na spontánní generování nápadů, dochází k vzájemné inspiraci, moderátor dává impulzy, vede účastníky k tématu a dodržování pravidel. Zapisovatel v průběhu zaznamenává všechny nápady na viditelném místě. Brainstorming končí ve chvíli, kdy už ani přes stimulaci nevznikají další nápady. Poté je třeba zpracovat výsledky – jde o jejich roztřídění a vyhodnocení, a poté zapsání do závěrečného protokolu. (7.)

4 Návrh zlepšení výrobního procesu

Z analytické části vyplynula celá řada problémů, které se projeví až při řízení výrobního procesu a návrhová část směřuje do dvou oblastí, a to na zlepšování práce mistra (tedy eliminace ztrátových časů) a dále do oblasti návrhu řešení norem spotřeby času pomocí představitelů. Návrh se zaměřuje na definování metodiky a ukázkou její aplikace na konkrétně naměřených hodnotách.

4.1 Metodika eliminace ztrátových časů mistra

Vlastní metodika má části, které jsou zaměřeny na odhalení ztrátových časů, definování nápravných kroků a vyhodnocení návrhu. Tyto kroky jsou následující:

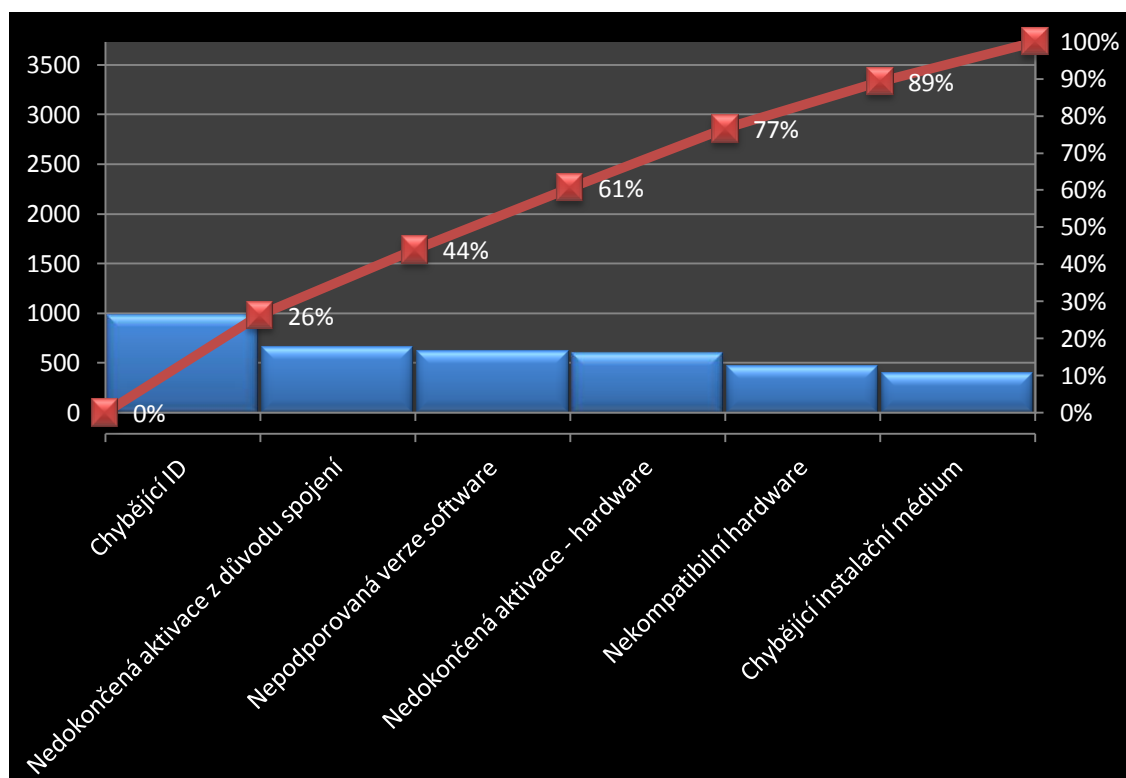
1. Měření
2. Stanovení významných časových ztrát
3. Ishikawův diagram
4. Návrhy na zlepšení
5. Výběr nejlepšího návrhu
6. Implementace
7. Vyhodnocení

4.1.1 Měření – snímek pracovního dne

Prvním krokem je změření a zaznamenání pracovního dne mistra. Tuto činnost může provádět mistr sám. Po alespoň týdenním měření je pak potřeba údaje vyhodnotit. Postup zaznamenání je následující: do dokumentu Měření pracovního dne mistr zaznamená jednotlivé činnosti v pořadí, jak je provádí, spolu s časem, který na činnosti stráví. Pokud činnost opakuje několikrát během dne, pokaždé ji zaznamená. Na konci měření odevzdá dokumenty vedoucímu výroby, který časy jednotlivých činností sečte a zprůměruje podle počtu dní měření. Z měření je třeba vyloučit činnosti, které se opakují týdně, měsíčně či ročně, ideální čas na měření je tedy v prostřední části měsíce. Zodpovědným je zde vedoucí úseku výroby. Vytvořený dokument je přiložen v seznamu příloh jako Příloha č. 18.

4.1.2 Stanovení významných časových ztrát

Dalším krokem je vyhodnocení činností mistra a určení časových ztrát. Toto vyhodnocení se provede pomocí Paretovy analýzy. Toto vyhodnocení provede vedoucí výroby, na základě dat získaných měřením pracovního dne mistra. Pro lepší zobrazení výsledků doporučuji grafické zobrazení pomocí Paretova diagramu, jehož příklad je v grafu číslo 2 níže. Za vyhodnocení a vytvoření Paretova diagramu zodpovídá vedoucí úseku výroby.



Graf 2 - Příklad Paretova diagramu (19)

Na základě výsledků z měření je třeba vytvořit tabulku. Modelová tabulka je zobrazena v tabulce číslo 3.

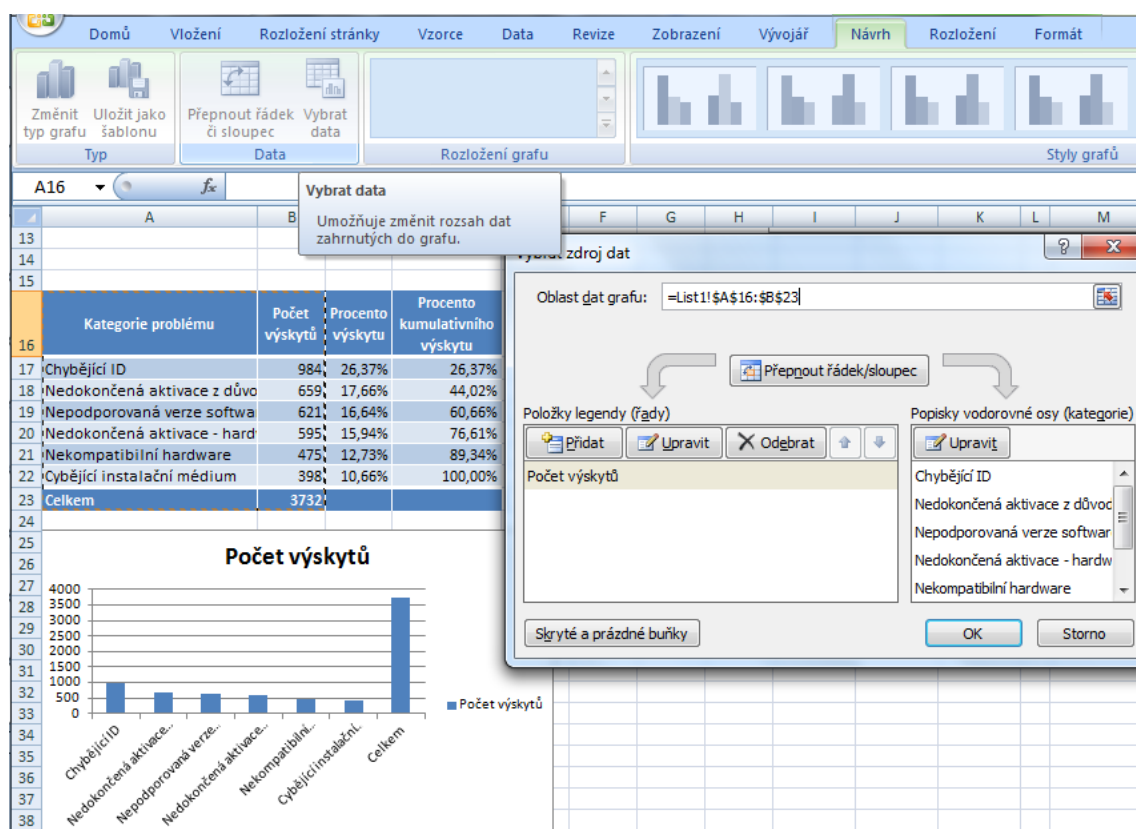
Tabulka 3 - Paretova analýza (19)

Kategorie problému	Počet výskytů	Procento výskytu	Procento kumulativního výskytu
Chybějící ID	984	26,37%	26,37%
Nedokončená aktivace z důvodu spojení	659	17,66%	44,02%
Nepodporovaná verze software	621	16,64%	60,66%
Nedokončená aktivace - hardware	595	15,94%	76,61%
Nekompatibilní hardware	475	12,73%	89,34%
Chybějící instalační médium	398	10,66%	100,00%
Celkem	3732		

Do sloupce kategorie problému zapíšeme jednotlivé identifikované činnosti. Do dalšího sloupce, výše pojmenovaného jako počet výskytů, zapíšeme počet hodin a minut strávených danou činností. Jednotlivé činnosti seřadíme podle spotřebovaného času sestupně. Poté spočítáme procento spotřebovaného času tím, že podělíme spotřebovaný čas celkovým časem. Posledním krokem je kumulované procento spotřebovaného času, tím, že postupně sčítáme jednotlivé procentuální hodnoty.

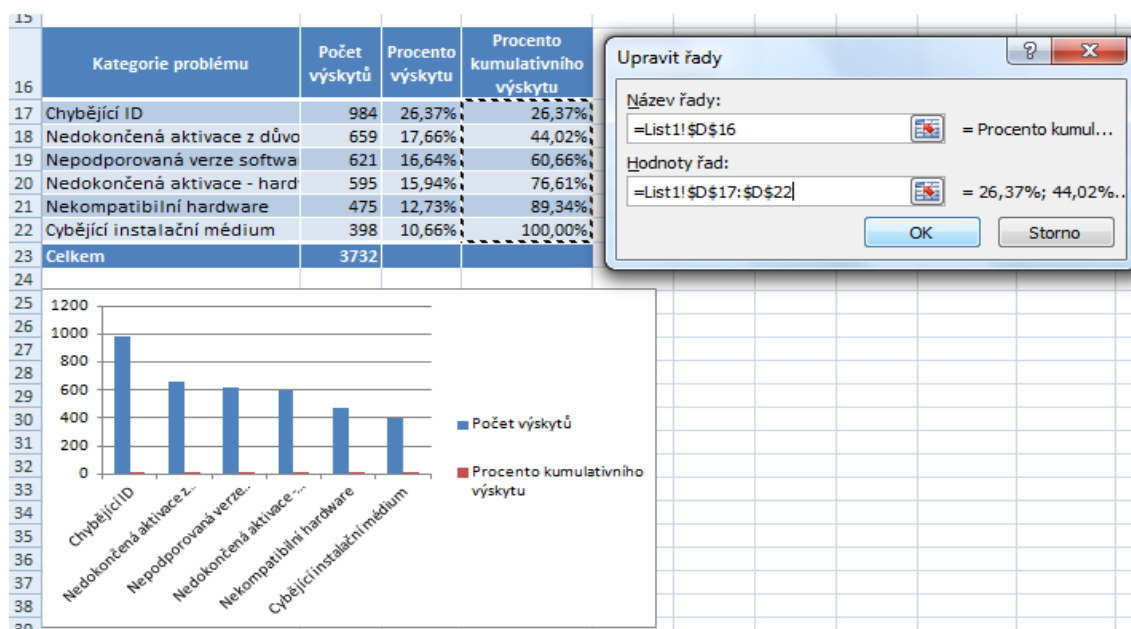
Dalším krokem je vytvoření grafu Paretovy analýzy, stejného jako je zobrazený na grafu číslo 2 výše. Společnosti dostane s touto prací excelový soubor s tabulkou a grafem pro Paretovu analýzu. V případě, že vinou selhání systému dojde ke ztrátě těchto dat, nebo společnost bude chtít vytvořit vlastní Paretův graf, je zde dále návod pro jeho vytvoření.

Vše zahájíme kliknutím na ikonu vložit graf, vybereme graf sloupcový. Klikneme do pole prázdného grafu, v horní části okna vybereme možnost Návrh a Vybrat data. Klikneme do pole Oblast dat grafu a zaznačíme první dva sloupce, viz obrázek č. 10. Tímto vytvoříme sloupcovou část grafu.



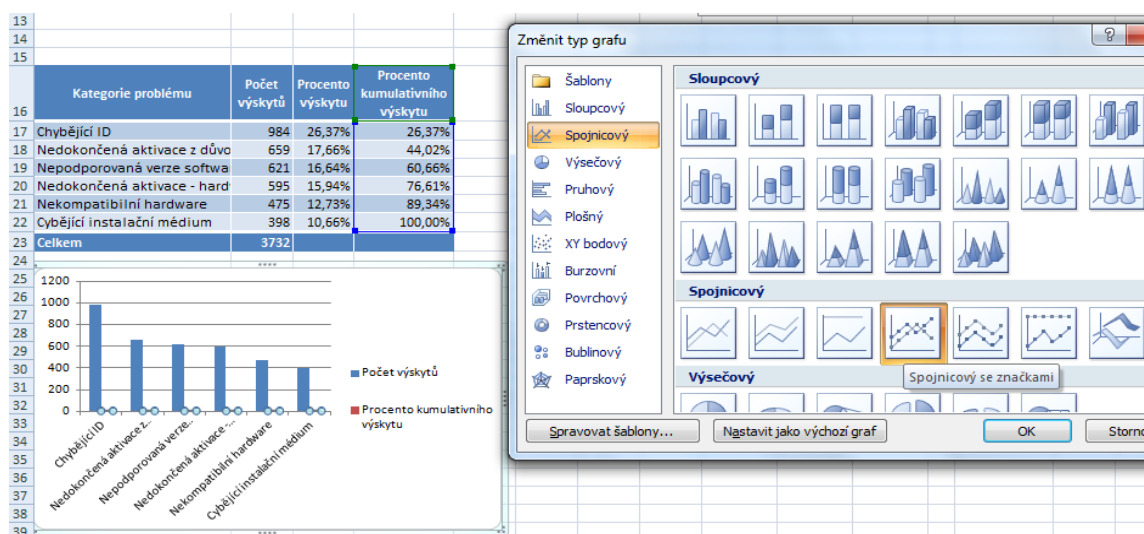
Obrázek 10 - Paretův diagram 1. krok

Dále budeme tvořit Lorencovu křivku Paretova diagramu. Opět klikneme na ikonu Přidat data, což nám ukáže stejné okno jak na obrázku 10. Vybereme možnost Přidat, a nejprve do pole Název řady zadáme souřadnice popisku sloupce, poté klikneme do pole Hodnoty řad a zaznačíme hodnoty, viz obrázek číslo 11.



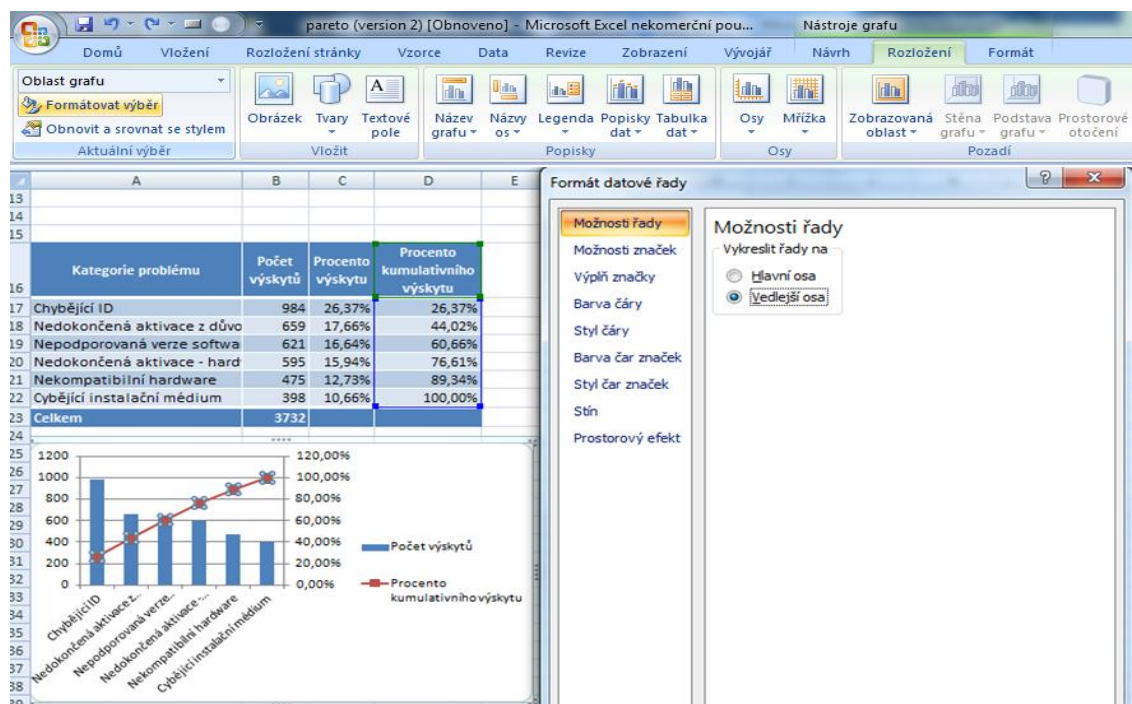
Obrázek 11 - Paretův diagram 2. krok

Další krok vyžaduje trochu trpělivosti. Je třeba zaznačit sloupce Procento kumulativního výzkumu, které jsou vzhledem k nízkým hodnotám velice drobné. Po úspěšném zaznačení, viz obrázek 12, vybereme možnost změnit typ grafu a vybereme graf Spojnicový se značkami.



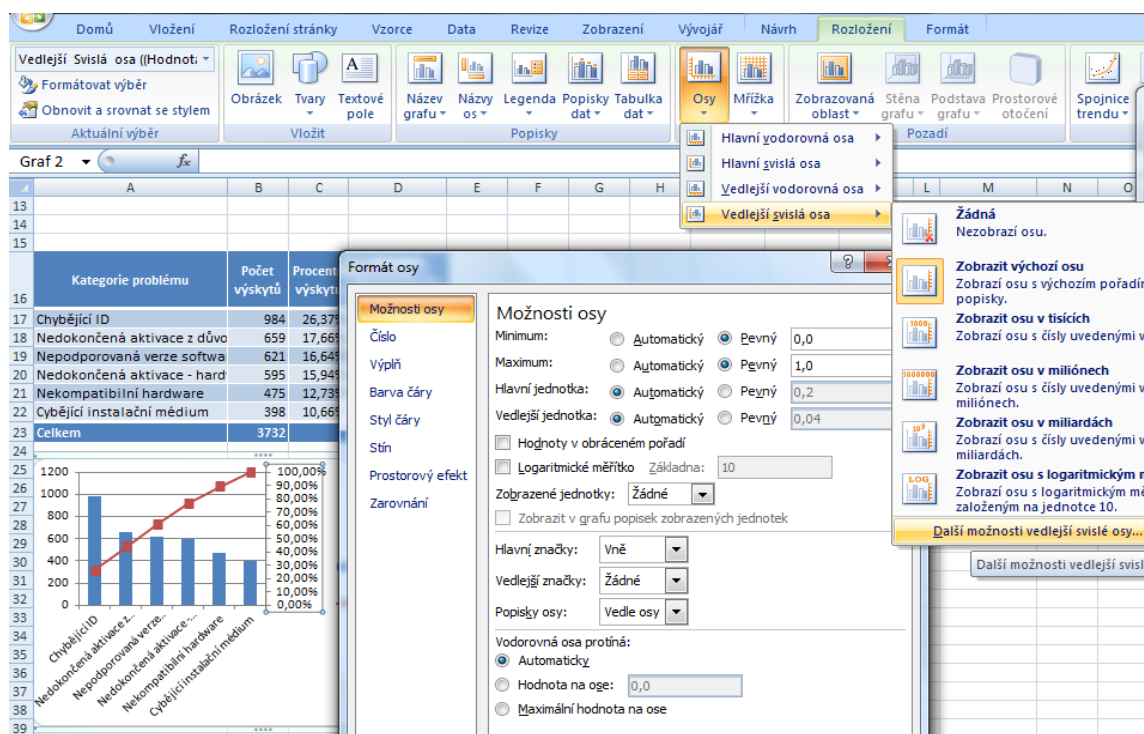
Obrázek 12 - Paretův diagram 3. krok

Tím se nám graf procentuálního výskytu změní jako na obrázku č. 13. Dalším krokem popsaným na tomto obrázku je zobrazení procent na vedlejší ose. Opět zaznačíme nyní spojnicový graf. V záložce Rozložení vybereme Formátovat výběr, a hned první zobrazené okno obsahuje Možnosti řady, kde vybereme vykreslit řady na Vedlejší ose, čímž v pravé části grafu zobrazíme osu s rozpětím 0-120%.



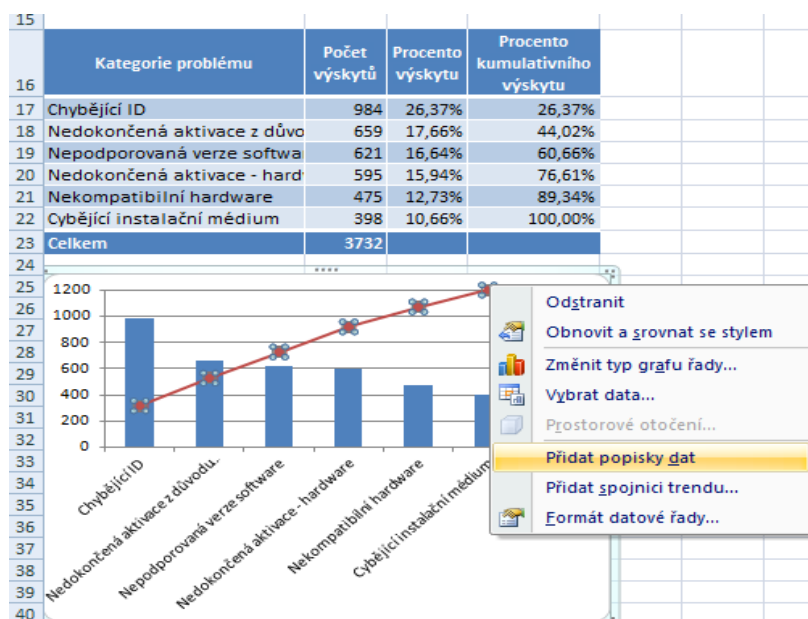
Obrázek 13 - Paretův diagram 4. krok

Poté je třeba omezit osu na rozpětí od 0 do 100%. To provedeme tak, že v záložce Rozložení vybereme možnost Osy, dále Vedlejší svislá osa a Další možnosti svislé osy. To nám otevře okno Formát osy, kde vybereme Možnosti osy, kde nastavíme ručně minimum a maximum, jak je zobrazeno na obrázku č. 14 níže.



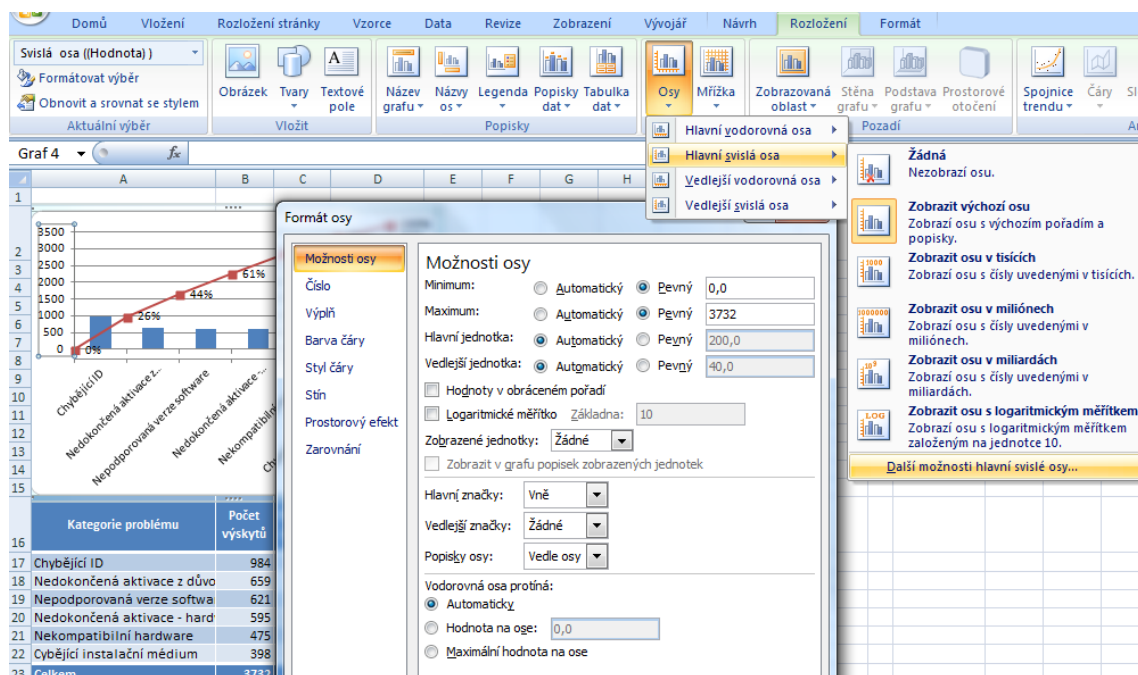
Obrázek 14 - Paretův diagram 5. krok

Posledním krokem je zobrazení hodnot v pro jednotlivé části grafu. To provedeme tak, že klikneme na zobrazovací část grafu (linku) pravým tlačítkem, vybereme možnost Přidat popisky dat, což zobrazí hodnoty u jednotlivých spojnic. Totéž zopakujeme i pro sloupcovou část grafu. Tento postup je zobrazen na obrázku číslo 15.



Obrázek 15 - Paretův diagram 6. krok

Předposledním krokem je úprava spojnicové části grafu tak, aby začínala v bodě 0 a končila bodem 100%. Na 100% osu umístíme tak, že vybereme další možnosti vedlejší vodorovné osy jako na obrázku č. 14, kde vybereme možnost Osa pozice – Na značkách. Pro umístění grafu do bodu 0 stačí rozšířit rozsah hodnot spojnicového grafu, a to tak že klikneme na spojnicový graf, čímž se nám objeví v tabulce rozsah dat grafu, a ten pomocí roztažení myši rozšíříme o 1 pole nahoru, kde máme popis sloupce. Excel text vrátí do grafu jako hodnotu 0.



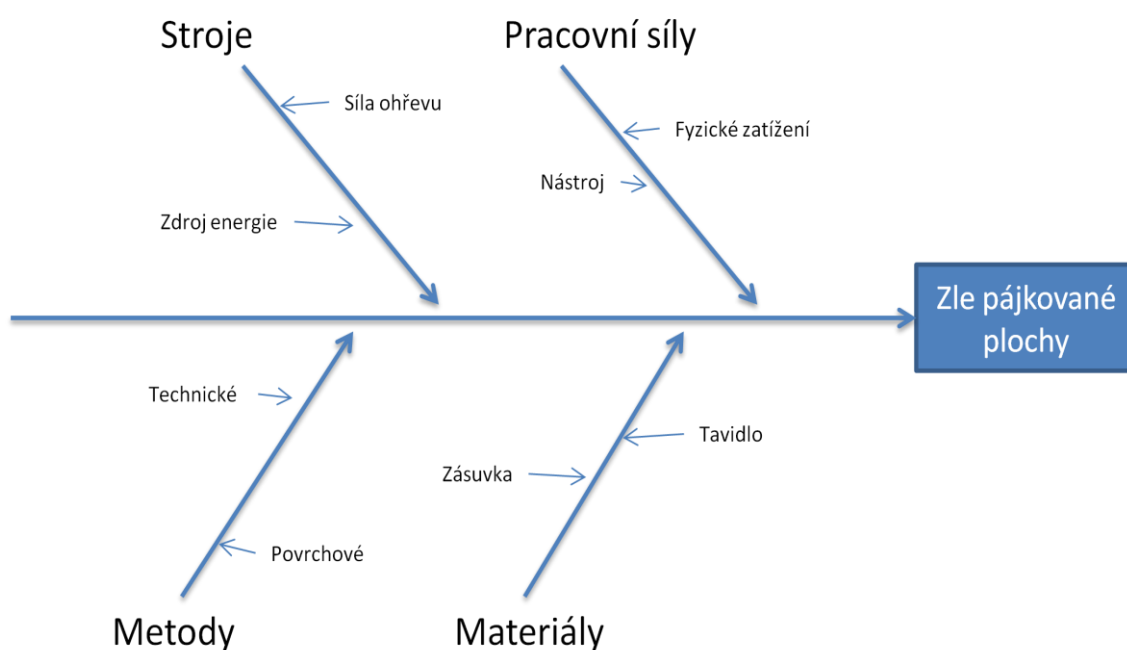
Obrázek 16 - Paretův diagram 7. krok

Posledním krokem je úprava hlavní svislé osy, kde potřebujeme nastavit jako maximum osy součet výskytů. To provedeme tak, že klikneme na rozložení – hlavní svislá osa – další možnosti osy, a v možnostech osy už jen změníme maximum a minimum na pevné, jak ukazuje obrázek číslo 16. Poté klikneme pravým tlačítkem na kteroukoliv část sloupcového grafu, vybereme poslední možnost Formát datové řady, kde snížíme šířku mezery na 0%. Nakonec už jen zvolíme takové formátování grafu, které nám vyhovuje.

Po vytvoření grafu je třeba vyhodnotit údaje. Paretova metoda říká, že 20% příčin tvoří 80% následků. Na základě této pravidla vybereme maximálně tolik činností, které tvoří až 20% z celkového množství a konzumují nejvíce času. Tyto činnosti budou podrobeny další analýze.

4.1.3 Ishikawův diagram

Dalším krokem je analýza příčin pomocí Ishikawova diagramu. První je potřeba zvolit činnost či činnosti, kterou budeme analyzovat, a to z Paretova diagramu. Příklad Ishikawova diagramu je na obrázku 17 níže. Vhodnou metodou pro tvorbu Ishikawova diagramu je Viditelný management 5M – řízení lidských zdrojů, strojů, materiálu, metody a měření. Analýzu příčin musí provádět tým složený ze zástupců úseku výroby, kvality a technické přípravy výroby. Podklady tento tým dostane od vedoucího výroby. Za analýzu zodpovídá zástupce úseku kvality.



Obrázek 17 - Ishikawův diagram (7., s. 191)

Postup analýzy pomocí Ishikawova diagramu:

1. Nejprve vytvoříme základní osu diagramu, jak je zobrazeno na obrázku číslo 17. Do hlavy napíšeme jméno analyzovaného procesu, a vytvoříme „kostru“ složenou z pěti kostí a páteře. Ke každé přímce znázorňující jednu kost připseme označení podle 5M, od měření lidských zdrojů po měření.
2. Dalším krokem je identifikace příčin pomocí brainstormingu. Jako podklady pro tento brainstorming slouží poznámky mistra z měření pracovního dne a případné další dokumenty, které mohou být dané problematice jakkoliv relevantní.

3. Posledním krokem je označení těch příčin, zapsaných v diagramu, se kterými je možno nadále pracovat.

Určení příčin, odhalených v Ishikawově diagramu a určených pro další analýzu, provádí mistr. Konečné slovo při výběru těchto příčin má vedoucí výroby, který konečný seznam schvaluje.

4.1.4 Návrhy na zlepšení

Po identifikování příčin vzniku problému musí tým přijít s možnými návrhy na eliminaci těchto příčin, opět pomocí brainstormingu. Při navrhování zlepšení je nutné, aby se každý člen nesoustředil jen na ten okruh práce, kterou normálně vykonává (například technolog na problémy spojené s technologií), ale snažil se přijít s řešením na kterýkoliv okruh problémů. Zodpovědnou osobou je zástupce úseku kvality.

4.1.5 Výběr nejlepšího návrhu

Dalším krokem je zhodnocení návrhů, navržených týmem z předchozího bodu. U návrhů je potřeba zhodnotit následující kritéria pomocí brainstormingu:

- Náklady: Je nutné zhodnotit náklady, které je nutné vynaložit pro aplikaci zlepšovacího návrhu, jako například nákup nového stroje nebo náklady na zaměstnance.
- Legislativa: Dalším hodnotícím kritériem jsou právní aspekty, které je třeba vzít v potaz při aplikaci návrhu, například při propuštění zaměstnance, který je hlavním zdrojem zjištěných chyb.
- Efekt: Dalším kritériem je efekt návrhu na zlepšení situace, tedy výnosy, které z této aplikace plynou. Tyto výnosy mohou být jak finančního charakteru (například ušetřený materiál), tak i nefinančního charakteru (například ušetřený čas).
- Interní omezení: jedná se o omezení, která by požadovala enormní investice, například nevhodný IS nebo nefunkční požadovanou cestou, kdy koupě nového či úprava stávajícího je ekonomicky nemožná.

Návrh, který získá nejlepší hodnocení, bude implementován. Hodnocení návrhů bude provádět tým složený z vedoucích útvarů a generálního ředitele za pomoci

měkkých metrik, a kde je to možné i pomocí čísel (ceny). Při schválení implementace návrhu bude vypracován dokument Opatření pro odstranění příčin (viz příloha č. 19), ve kterém bude specifikována prováděná změna, pracovník zodpovědný za její provedení a časový termín, do kterého musí být změna implementována.

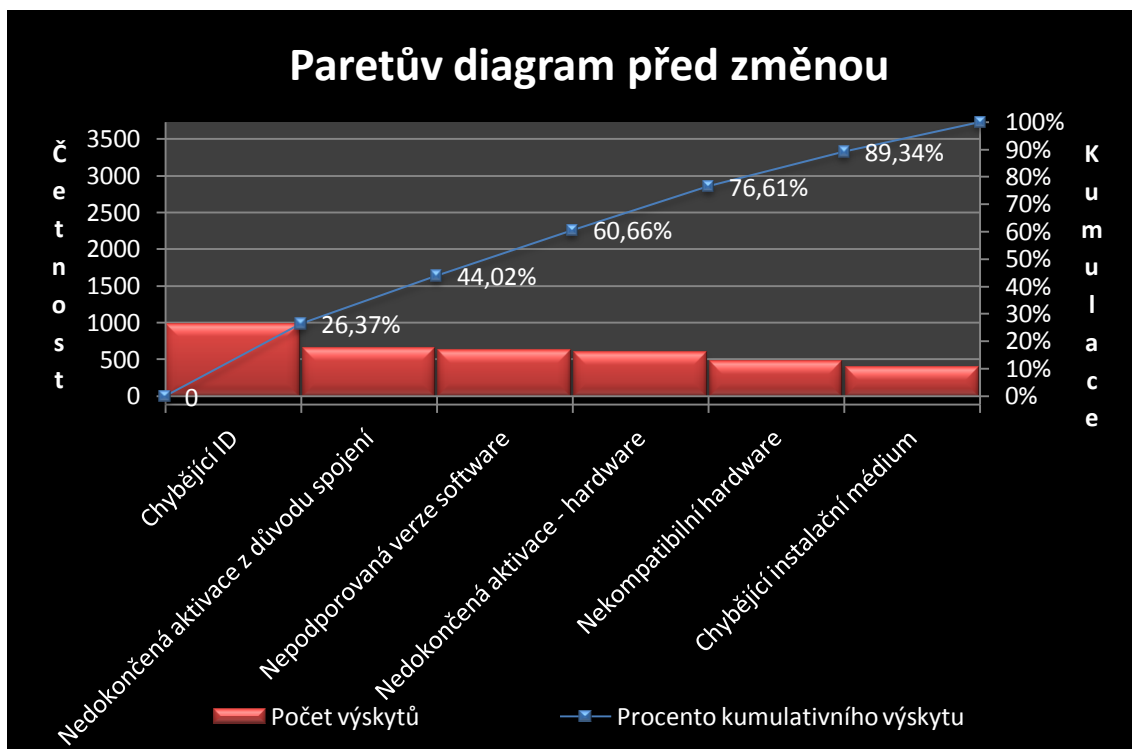
4.1.6 Implementace

V této části dojde k realizaci návrhů z „formuláře“, které byly schváleny týmem vedoucích oddělení a ředitelem. Dohlížet na implementaci návrhu musí vedoucí útvaru kvality. Průběh změnového řízení je potřeba zapsat do formuláře, aby byly zadokumentovány případné problémy, které jej budou doprovázet. Pro motivaci zaměstnance je možné včas dokončený návrh ohodnotit finančním či jiným bonusem, nesplnění z důvodu liknavosti zodpovědného zaměstnance naopak postihem.

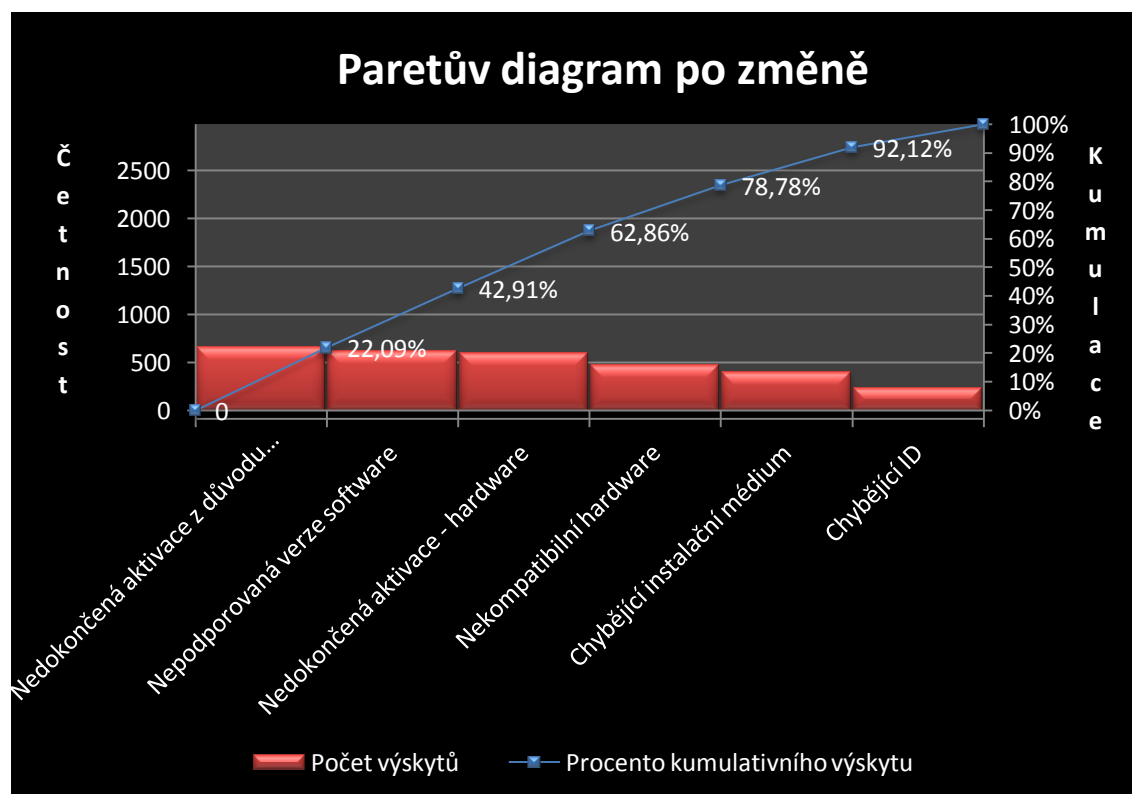
4.1.7 Vyhodnocení

Po implementaci návrhu je důležitým krokem nové měření pracovního dne mistra. Tuto činnost může mistr opět provádět sám, musí také postupovat stejným způsobem, tedy zaznamenat vše do dokumentu Měření pracovního dne, spolu se sečtením a zprůměrováním časů jednotlivých činností. Opět je třeba z měření vyloučit činnosti, které se opakují jednou týdně, měsíčně či ročně.

Po sběru dat je potřeba tyto data opět vyhodnotit, a to pomocí Paretova diagramu. Porovnání provedeme tak, že vypracujeme Paretův diagram s návazností na nově získaná data, a tento nový diagram porovnáme s diagramem původním. V případě úspěšné změny je tato vidět při pohledu na oba diagramy – a to buď v podobě změny časové náročnosti v případě jednotlivých činností v průběhu pracovního dne (jelikož pracovní den bude mít stále 7,5 hodiny), nebo v absolutním poklesu sledované veličiny, například při snižování neshod. Příklad Paretova diagramu před změnou a po změně je zobrazen v grafech 3 a 4 níže. Za vyhodnocení zodpovídá vedoucí výroby.



Graf 3 - Paretův diagram před změnou



Graf 4 - Paretův diagram po změně

Tímto je definována metodika pro zlepšení organizace práce mistra.

4.2 Aplikace navržené metodiky

V této části budu aplikovat výše definovanou metodiku na data získána v průběhu měření v Ondřejovické strojírně.

4.2.1 Měření

Jak již bylo řečeno, prvním krokem je sběr potřebných dat. K měření a zaznamenávání práce mistra došlo v období 11. až 15. března, jednalo se o sledování činností hlavního mistra výroby. Činnosti a jejich časy byly zaznamenávány do poznámkového bloku. Výsledkem měření bylo zjištění, že mistrův pracovní den má průměrně 8,5 hodiny, které tráví v následujících činnostech:

1. Řešení problémů vzniklých v průběhu dne – 180 minut
2. Kompletace dokumentace k zakázkám – 60 minut
3. Plánování vpuštění nové zakázky do výroby – 60 minut
4. Plánování lidí a práce na další den – 45 minut
5. Předávání výroby další směně – 40 minut
6. Zapisování zjištěných nedostatků – 35 minut
7. Přidělování práce, kontrola usazení polotovarů – 30 minut
8. Koordinace s přípravou výroby – 20 minut
9. Přidělování nové práce – 20 minut
10. Schůzka s technologem – 20 minut

Plánování zaměstnanců na další týden bylo z hodnocení vyřazeno, jelikož se jedná o činnost, která se opakuje jednou týdně.

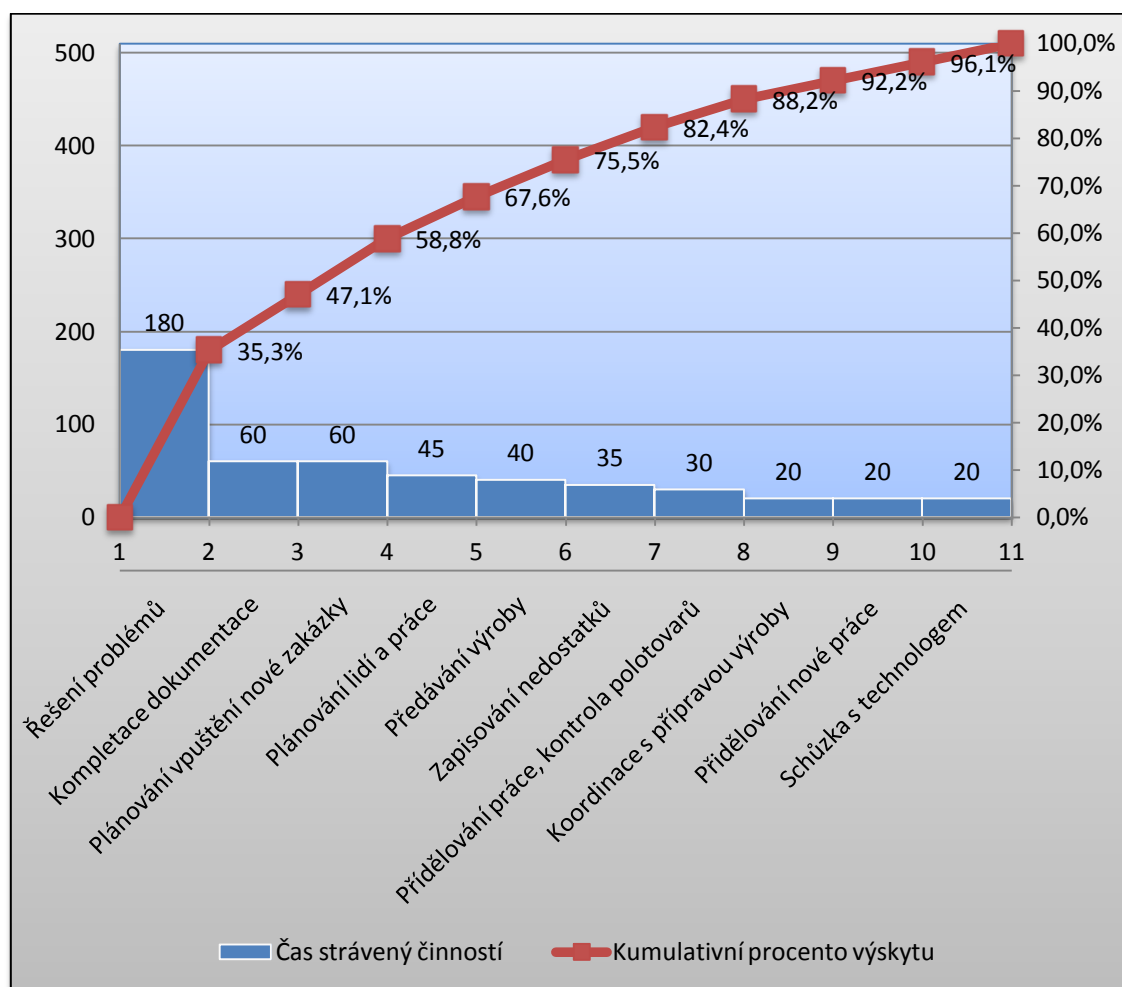
4.2.2 Stanovení významných časových ztrát

Dalším krokem je vypracování Paretovy analýzy pro zjištění činností, které je třeba podrobit další analýze. Prvním krokem je vypracování tabulky pro Paretovu analýzu. Její výsledek je obsažen v tabulce číslo 4:

Tabulka 4 - Tabulka činností mistra

Činnost mistra	Čas strávený činností	Procento výskytu	Kumulativní procento výskytu
Řešení problémů vzniklých v průběhu dne	180	35,29%	35,29%
Kompletace dokumentace k zakázkám	60	11,76%	47,06%
Plánování vpuštění nové zakázky do výroby	60	11,76%	58,82%
Plánování lidí a práce na další den	45	8,82%	67,65%
Předávání výroby další směně	40	7,84%	75,49%
Zapísování zjištěných nedostatků	35	6,86%	82,35%
Přidělování práce, kontrola usazení polotovarů	30	5,88%	88,24%
Koordinace s přípravou výroby	20	3,92%	92,16%
Přidělování nové práce	20	3,92%	96,08%
Schůzka s technologem	20	3,92%	100,00%
Celkem	510		

Po vytvoření tabulky je dalším krokem vytvoření grafu Paretovy analýzy na základě dat zobrazených v tabulce. Výsledky jsou zobrazeny v grafu 5 níže:

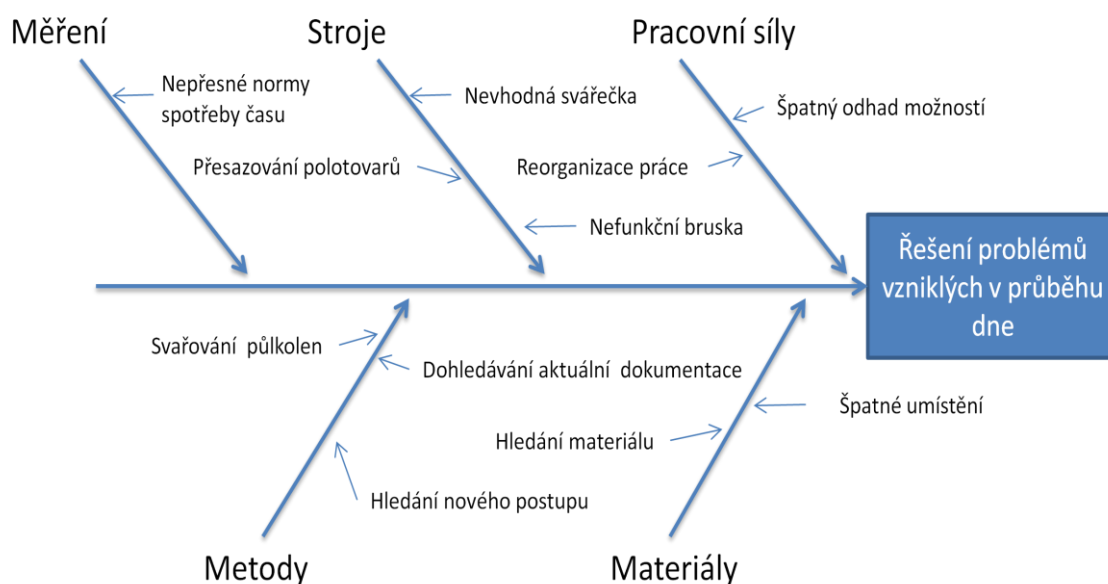


Graf 5 - Paretova analýza práce mistra

Jak je patrné z Paretovy analýzy, největší část pracovního dne tráví mistr řešením problémů a kompletací dokumentace a plánováním vpuštění nové zakázky. Těmito třemi činnostmi stráví 59% času. K dalšímu zkoumání byla po konzultaci s vedoucím výrobního úseku vybrána činnost Řešení problémů vzniklých v průběhu dne.

4.2.3 Ishikawův diagram

Analýzu příčin zahájíme tím, že první nakreslíme schéma rybí kostry spolu se zadaným problémem. Poté na základě poznámek o práci mistra zahájíme brainstorming, kde se pokusíme odhalit jednotlivé příčiny mistrovy činnosti řešení problémů. Pomocným dokumentem zde byl i soupis naplánované spotřeby času na jednotlivé výrobky a soupis reálné spotřeby času. Výsledek této činnosti je na obrázku 18.



Obrázek 18 - Ishikawův diagram pro činnost mistra "Řešení problémů v průběhu dne"

Nyní je třeba určit příčiny z diagramu, se kterými je možné dále pracovat. Po konzultaci s vedoucím výroby byly zvoleny následující činnosti:

1. Špatné umístění materiálu
2. Hledání materiálu
3. Dohledávání aktuální dokumentace
4. Nefunkční bruska
5. Nepřesné normy spotřeby času

4.2.4 Návrhy na zlepšení

V této části se zaměříme na jednotlivé příčiny, odhalené v Ishikawově diagramu.

První dvě příčiny, špatné umístění materiálu a hledání materiálu mají stejného původce – nedokonalé skladování materiálu. Jedná se o přitom o skladování materiálu ve výrobních prostorách. Tento materiál je skladován na paletách na prakticky kterémkoliv volném prostoru, což způsobuje, že mistr musí materiál na začátku směny i v jejím průběhu dohledávat, navíc se při častém přemísťování materiálu z místa na místo může stát, že některé drobnější kusy materiálu (například šrouby) mohou z palety spadnout, a pak je téměř nemožné je znovu najít. Možné návrhy na zlepšení této situace jsou následující:

1. Upravit tok zásob tak, aby na dílně byl pouze materiál, který je k výrobě aktuálně nutný. Veškerý materiál, který kotlárna aktuálně nepotřebuje, by tak tedy měl zůstat buď ve skladu, nebo v dílně přípravy výroby;
2. Viditelně označit plochy, na kterých je možné skladovat materiál, a kterýkoliv materiál mimo tyto plochy odstranit a zabránit skladování materiálu mimo tyto plochy.

Dohledávání aktuální dokumentace je další příčinou plýtvání času mistra. Tento problém tkví ve špatné komunikaci mezi oddělením TPV a mistry, kdy nastávají situace, že se mistři nedozvídají o chystaných či proběhách změnách dokumentace a dokumentaci nekompletní, a dozví se o tomto problému až ve chvíli, kdy na něj sami narazí. Řešením tohoto problému je zlepšení komunikace mezi těmito odděleními. V tomto konkrétním případě stačí, aby zodpovědný pracovník TPV poslal krátký e-mail s tím, na které zakázce jsou aktuálně problémy s dokumentací, jaké tyto problémy jsou a jakou akce má následovat ze strany mistrů. Dále je potřeba potvrdit fyzické předání dokumentace s pomocí dokumentu pro potvrzení předání a převzetí dokumentace (viz příloha č. 20). O tyto změny je potřeba upravit směrnici pro průběh změnového řízení.

Následující příčinou je nefunkční bruska přinesená ze skladu nástrojů. Pásová bruska měla špatně kalibrované válce, které způsobily, že brusný papír sjížděl ke straně a zasekával se pod válci. Mistr se pak sám snažil tuto brusku opravit, jelikož jiná bruska pro tento druh broušení nebyla funkční. Správným řešením této situace je okamžité kontaktování oddělení údržby na urgentní opravu brusky. Stejně tak pracovník, který

brusku odevzdával, měl upozornit na tento problém. Je nutné, seznámit zaměstnance s nutností oznámení problémů se zapůjčeným náradím, aby mohlo být v době nečinnosti opraveno.

Poslední příčině, a to nepřesnostem v normování spotřeby času, se budeme podrobněji věnovat později.

4.2.5 Výběr nejlepšího návrhu

Nyní je potřeba zhodnotit jednotlivé návrhy, které vycházejí i identifikovaných příčin, a to z hlediska následujících kritérií: Náklady, Legislativa, Efekt a Interní omezení:

1. Snížení skladových zásob ve výrobních prostorách
 - Náklady: Náklady na úpravu materiálového toku jsou minimální. Předpokládané náklady se týkají proškolení zaměstnanců, mistrů a ředitele výrobního úseku ve změně řízení materiálového toku
 - Legislativní bariéry: Neexistují žádné legislativní bariéry pro zavedení tohoto zlepšení
 - Efekt: Plánovaný efekt tohoto zlepšení je eliminace možnosti ztráty materiálu, snížení nákladů na jeho přemísťování a snížení vázanosti kapitálu v rozpracované výrobě.
 - Interní omezení: Žádná interní omezení pro zavedení nejsou známa.
2. Vyhrazení ploch pro skladování materiálu barevným značením
 - Náklady: Náklady spojené s touto změnou jsou pouze náklady na barvy, kterými budou vyznačeny prostory na skladování.
 - Legislativní bariéry: Neexistují žádné legislativní bariéry pro zavedení tohoto zlepšení
 - Efekt: Očekávaný efekt této změny je zvýšení pořádku ve výrobě, které sníží možnost ztráty materiálu, a snížení vázání kapitálu v rozpracované výrobě.
 - Interní omezení: Žádná interní omezení pro zavedení nejsou známa.
3. Úprava směrnice pro průběh změnového řízení
 - Náklady: Toto zlepšení znamená minimální náklady společnosti, jedná se o zavedení pravidel komunikace a předávání dokumentace a

zapracování těchto změn do směrnice pro průběh změnového řízení. Společnost disponuje jak vnitřní telefonní sítí, tak internetovou sítí a vlastní poštovního klienta MS Outlook.

- Legislativní bariéry: Neexistují žádné legislativní bariéry pro zavedení tohoto zlepšení.
- Efekt: Efektem je zlepšení předávání informací mezi odděleními tak, aby mistr netrávil svůj čas hledáním chybějících dokumentů a mohl rychle reagovat na změnu požadavků zákazníka.
- Interní omezení: Žádná interní omezení pro zavedení nejsou známa.

4. Zajištění funkčního nářadí pro výrobní proces

- Náklady: Toto řešení opět počítá s minimálními náklady na zavedení. Jde o zavedení kontroly nářadí při jeho vrácení. Počítá s proškolením dělníků a výdejčí nářadí. V případě zjištěné abnormality ve funkci nářadí je třeba jej ihned předat oddělení údržby na opravu.
- Legislativní bariéry: Neexistují žádné legislativní bariéry pro zavedení tohoto zlepšení.
- Efekt: Žádoucím efektem je zamezení vydávání vadného nářadí.
- Interní omezení: Žádná interní omezení pro zavedení nejsou známa.

Návrhy opatření na odstranění příčin spolu s odpovědnostmi a termínem splnění jsou zobrazeny v tabulce č. 5 níže.

Tabulka 5 - Tabulka Opatření pro odstranění příčin

	Příčina	Opatření	Odpovídá	Termín splnění
1	Špatné umístění materiálu	Viditelné označení podlahových ploch na kotlárnách, které jsou určené ke skladování materiálu, pomocí barevných pruhů	Vedoucí úseku skladování	31. 08. 2013
2	Hledání materiálu	Identifikování zásob potřebných pro aktuálně rozpracovanou výrobu a přemístění ostatních zásob zpět k přípravě výroby či do skladu.	Vedoucí výrobního úseku	31. 10. 2013
3	Dohledávání aktuální dokumentace	Úprava směrnice pro průběh změnového řízení a kontrola jejího dodržování, zavedení dokumentu pro potvrzení předání.	Vedoucí úseku TPV	31. 08. 2013
4	Nefunkční bruska	Zavedení hlášení abnormalit v provozu nástrojů při jejich vrácení	Vedoucí výrobního úseku	31. 08. 2013
5	Nepřesné normy spotřeby času	Zavedení plánování pomocí metody převedeného výrobního programu	Vedoucí úseku TPV	30. 11. 2013

Výběr vhodného návrhu či návrhů, jeho implementace a následné vyhodnocení změny je již plně v režii společnosti.

4.3 Zlepšení norem spotřeby času pomocí převedeného výrobního programu

Velkým problémem společnosti je oblast plánování výroby a stabilita plánu. Dochází ke skluzům ve výrobě a neplánované vícepráci. Hlavním důvodem jsou normy spotřeby času. Snaha společnosti je směřována k přesnému normování jednotlivých operací, jenže vzhledem k tomu, že praktický žádný vyráběný kus není totožný s jiným, není reálné naměřit všechny možné operace, které mohou nastat. Je nemožné postihnout všechny možné situace, které mohou délku práce ovlivnit, jako například svařování v různých polohách. Dalším aspektem jsou manipulační časy, jejichž objem není možné dopředu přesně odhadnout. Tento současný systém normovaných časů funguje dobře pro potřeby mechanické dílny, dílny přípravy výroby a výroby bezucpávkových čerpadel, kde se jednotlivé činnosti opakují a liší se jen mírně.

Možnou alternativou pro dílnu Kotlárna je plánování výroby pomocí smluveného nebo konkrétního představitele:

- Plánování pomocí konkrétního představitele: Nejprve je třeba určit konkrétního představitele, což by měl být takový výrobek, jehož montáž nejvíce vytižila výrobní kapacitu, tedy v tomto případě trvala nejdéle. Každý představitel by měl být určen pro jednotlivé kategorie výrobků, tedy jiný představitel pro tlakové nádoby, jiný pro tepelné výměníky atd. Plánování pomocí konkrétního představitele dává společnosti nejpozdější termín zakázky, a také pomocí porovnání již odpracovaného času s výrobním časem představitele získáme představu, v jakém stavu rozpracovanosti výrobek musí být.
- Plánování pomocí smluveného představitele: Při tomto způsobu nejprve musíme vytvořit smyšlený výrobek, který má průměrnou pracnost všech výrobků v dané kategorii (například tlakové nádoby nebo tepelné výměníky). Poté je při plánování každého jednotlivého výrobku potřeba určit koeficient pracnosti, který upraví výsledný plánovaný čas pro každý

jednotlivý výrobek. Přesnost plánování pomocí smluveného představitele je přesnější, je však také mnohem náročnější jak pro vytvoření smluveného představitele, tak pro vytvoření koeficientu pro jednotlivé výrobky, což může přesnost v konečné fázi velmi negativně ovlivnit, ať už z pohledu nedostatečného množství času na zakázku, nebo naopak zbytečně velkého množství času.

Vzhledem k současnému stavu přesnosti plánování doporučuji zvolit plánování dle konkrétního představitele. Pro zavedení bude nutná analýza výrobního programu a její rozčlenění do kategorií nejen na tepelné výměníky, kolony, tlakové nádoby a ostatní výrobky, ale podle například tonáže do několika dalších podkategorií, kdy na základě podobnosti bude definován konkrétní představitel. Rozčlenění výrobního programu do většího množství kategorií umožní společnosti dostatečnou přesnost plánování. Volba konkrétního představitele přitom zachovává dostatečnou rezervu pro výrobní činnosti, a to včetně manipulačních časů.

Stanovení časové normy pro zvolené představitele musí společnost provést na základě již realizovaných výrobků, které budou určeny jako představitelé. V případě, že společnost realizuje výrobu v kategorii představitele a nebude možné časovou normu dodržet, je nutné změnit představitele kategorie – a to na tento nový výrobek. To však neplatí, pokud byl výrobek zařazen do špatné kategorie.

Odpovědnost za analýzu výrobního programu do jednotlivých kategorií a určení představitelů pro tyto kategorie ponese úsek TPV, doporučuji však účast zástupců úseku výroby.

5 Zhodnocení návrhu přínosu řešení

V předchozí kapitole bylo identifikováno pět návrhů na zlepšení situace. Byly to:

1. Snížení skladových zásob ve výrobních prostorách;
2. Vyhrazení ploch pro skladování materiálu barevným značením;
3. Zlepšení komunikace mezi TPV a výrobním úsekem;
4. Zajištění funkčního nářadí pro výrobní proces;
5. Plánování pomocí převedeného výrobního programu.

Hlavním sledovaným přínosem těchto řešení zlepšení organizace práce hlavního mistra. Zavedením těchto zlepšení bude mistr trávit méně času operativními zásahy do výroby, což mu otevře možnosti pro to, aby se mohl více věnovat plánování a řízení výrobního procesu. Každý z těchto návrhů však má další přínosy pro společnost.

Plánování pomocí převedeného výrobního programu společnosti umožní lépe plánovat využití výrobních kapacit z krátkodobého i střednědobého pohledu. Management společnosti bude mít lepší přehled nad rozpracovaností, než je tomu při současném systému normových časů na každou jednotlivou operaci. Tato změna také odstraní skluzu ve výrobě způsobené neplněním plánu a překračování stanovených výrobních časů. Změna pomůže i oddělení TPV, jelikož bude mít podklady k plánování, a odpadne starost vytvářením a pravidelným ověřováním norem pro kotlárnou. To by také mělo pomoci odstranit vzájemné napětí mezi těmito odděleními a zlepšit jejich spolupráci.

Se změnou plánováním také souvisí návrhy na snížení skladovaného materiálu pro montáž, jelikož přebytek tohoto materiálu souvisí s obtížným plánováním vpuštění výrobku na montáž. Mistři mají raději v zásobě materiál pro výrobek, který plánují vpustit do výroby, dříve než je nutné, jelikož ví, že může nastat situace, kdy budou muset práce na rozpracované výrobě z různých důvodů zastavit, nebo nejsou schopni určit přesný termín vstupu nové zakázky do výroby z důvodu plného vytížení montážní kapacity. Změna plánování pomocí převedeného výrobního programu tak pozitivně ovlivní i snížení objemu skladovaného materiálu. Ze začátku může dojít k situaci, že

materiál nebude připraven přesně v potřebný čas pro montáž, bude tak potřeba podpora managementu společnosti při koordinaci tohoto přístupu.

Vyhrazení ploch pro skladování materiálu pomůže zvýšit bezpečnost v montážních prostorách společnosti. Její dodržování a kontrola ze strany mistra také pomůže zlepšit informovanost mistra o tom, kde je který připravený materiál uložen, pokud budou jednotlivé skladovací plochy označeny. Vzhledem k používání vysílaček pro koordinaci mistrů a úseku skladování mohou mistři ihned po uskladnění materiálu vědět, kde je tento uskladněn. Pro informovanost všech mistrů může sloužit magnetická tabule s mapou podniku, na které budou vyznačeny jednotlivé skladovací plochy, a mistr který dostane zprávu o navezení materiálu, tuto skutečnost do tabule zaznamená, a to nejlépe pomocí štítku s označením materiálu a jeho množstvím. Každý mistr tak bude mít okamžitý přehled o materiálu, připraveného k vpuštění do výroby.

Zlepšení komunikace mezi mistry a úseku TPV pomůže zlepšit koordinaci těchto oddělení při změnovém řízení. Je také dalším krokem pro odstranění vzájemného napětí mezi odděleními. Společnost má dva druhy komunikačních kanálů, a to vnitřní telefonní systém a e-mailového klienta, což otevírá řadu možností pro rychlé a efektivní vyřízení jakékoliv příchozí změny dokumentace již rozpracované výroby, ať již z pohledu přípravy výroby či samotné montáže. Jeden krátký e-mail o plánované změně výkresové dokumentace či výměně výkresové a výrobní dokumentace pomůže případné náklady spojené s případnými opravami i čas mistrů, kteří v současné době sami ověřují aktuálnost a kompletnost výrobní dokumentace.

Posledním návrhem je zlepšení kontroly funkčnosti pracovních nástrojů. Dělník s nefunkčním nástrojem nemůže pracovat, a pokud se o opravu snaží mistr, společnost tento čas ztrácí dvakrát. Ve chvíli, kdy dojde k takovéto situaci, je správným krokem kontaktování údržby, která by měla, pokud je to možné, opravu provést okamžitě. Je otázkou, zda tímto způsobem oddělení údržby ve společnosti funguje či může fungovat. Pokud to však v tuto chvíli z nějakého důvodu není možné, je potřeba zjistit důvody které tomu brání, a zajistit pro oddělení údržby někoho, kdo se těmito problémy může zabývat. Alternativou k tomuto je zlepšení hlášení nestandardních činností či zvukových projevů nástroje při jeho navrácení do výdejny náradí, aby mohl být nástroj urychleně prozkoumán a v případě nutnosti odeslán na opravu, případně opraven oddělením údržby. Tím se však zvyšuje nutnost mít více přístrojů stejného druhu pro případ, že by

některý z nástrojů byl odeslán na opravu mimo podnik či by jeho oprava trvala delší dobu. Zároveň to však bude mít za následek pokles nákladů na opravu nástrojů, jelikož budou jejich prvotní závady zachycovány dříve, než stačí poškodit další části nástrojů.

Co se týká metodiky samotné, aby správně fungovala, je potřeba dodržovat postup metodiky a neobcházet jednotlivé kroky. Zavedení této metodiky nebude snadné, ať již z pohledu na narušení zavedených pořádků ve společnosti, nebo z pohledu zvýšení objemu práce.

Hlavním nástrojem této metodiky je program MS Excel. Tento tabulkový editor je schopen pokrýt prakticky všechny kroky metodiky – od správy formuláře pro měření činností, sčítání časů a vyhodnocování pomocí Paretovy analýzy a Paretova grafu, seznamu opatření pro odstranění příčin až po konečné vyhodnocení. Problematické je však tvoření Ishikawova diagramu. V základní sadě MS Office je možné jej nakreslit pouze v programu PowerPoint, je to však velice nepraktické řešení. Vhodným řešením je program MS Visio, který je určen přímo pro tvoření různých druhů diagramů. Pak by bylo možné tvořit Ishikawův diagram rychle přímo v počítači a promítat jej na projektor, ne jej kreslit na papír či tabuli a poté ručně předělávat do počítače.

Náklady spojené se zavedením metodiky se týkají následujících bodů:

- Software – náklady na software MS Visio jsou u základní verze 10 tis. Kč, u profesionální verze 19 tis. Kč pro jednu licenci. Výhodou je, že tento software je možné použít na tvoření velkého množství diagramů, nikoliv jen pro Ishikawův diagram.
- Školení – další náklady jsou spojeny s proškolením všech zaměstnanců, kteří budou spolupracovat na zavádění metodiky (primárně tedy mistr, vedoucí výroby, zástupci oddělení TPV, jakosti a případní další účastníci), a dále pravidelné proškolení všech zaměstnanců, kteří se budou podílet na odstraňování zjištěných příčin a těch, kteří budou odstraňováním přímo či nepřímo ovlivněni. Potřebná školení se týkají proškolení nástrojů jakosti, což činí cca 10 tis. Kč na jednoho účastníka, proškolení v problematice 5S stojí cca 5 tis. Kč na účastníka, školení pro získání základů štihlé výroby vyjde také na asi 5 tis. Kč. Proškolení v oblasti jakosti se týkají mistrů, vedoucího výroby, zaměstnanců úseků TPV a jakosti, tedy dohromady

jedenáct lidí, což vyjde společnost na 110 tis. Kč, proškolení v problematice 5S a štíhlé výroby se týká všech čtyř mistrů a vedoucího výroby, což činí 50 tis. Kč. Školení pro ovládání softwaru MS Visio stojí 2500 Kč za osobu. Toto školení stačí pro jednoho zaměstnance, který může předat znalosti kolegům, kteří by program také používali.

- Sledování změn v informačním systému – je potřeba rozhodnout, jakým způsobem bude společnost sbírat a vyhodnocovat data pro sledování změn. Aby nedošlo ke zvýšení administrativní zátěže, je potřeba provést vylepšení hlavního informačního systému Syteline, aby toto sledování umožnil. Dalším bodem je pak proškolení zaměstnanců TPV, aby časy zadávali do systému. Náklady na tento vylepšení systému a proškolení zaměstnanců TPV jsou asi 500 tis. Kč. Jinak je možné evidovat a vyhodnocovat pomocí sady MS Office.
- Ostatní – tyto náklady se týkají hlavně nákladů spojených s provozováním jednotlivých činností - nákladem je zde například čas v mzdovém vyjádření, který mistr věnuje měření pracovního dne místo věnování se činností které provádí běžně, a náklady na proškolení dělníků při zavádění opatření.
- Celkové náklady společnosti spojené se zaváděním metodiky lze tedy vyčíslit na 681 500 Kč. Tyto náklady počítají s vylepšením současného informačního systému Syteline.

Zavedením a prováděním metodiky však společnost získá nástroj, který jí umožní následující úspory:

- Systematické odstraňování skluzů ve výrobě – v současné době výroba překračuje normočasy stanovené TPV průměrně o 27%. Zavedení metodiky a zavedení navrhovaných opatření si klade za cíl snížit tyto překročení na 10%.
- Snižování marží způsobené špatným naplánováním času na zakázku – z předchozího bodu vyplývá, že náklady na práci na zakázkách narůstají o 27%, což společnosti snižuje marži o 6%, což znamená asi 14 mil. Kč ročně. Při zpřesnění plánování spotřeby práce na zakázku může společnost stanovit cenu s ohledem na skutečnou spotřebu práce, což snížit ztrátu marží o 2%, tedy asi 4,5 mil. Kč.

- Další úsporou je eliminace penále za zpožděnou dodávku výrobku – penále se v tomto případě pohybují okolo 1% ze sjednané ceny za každý týden prodlení. Společnosti se v posledních dvou letech podařilo sjednat u zakázek v prodlení posunutí termínu, aby se vyhnulo placení penále, nicméně tímto dochází k poškozování dobrého jména společnosti.
- Systematické snižování zásob vázaných ve výrobě – ve výrobě společnosti je průměrně vázáno množství zásob o hodnotě 25 mil. Kč, z čehož asi 70% je zpracováváno na montáži, 10% je připraveno pro vstup do montáže a 20% je zpracováváno v přípravě výroby. Aplikováním metodiky a navržených opatření je cíleno snížení spojovacích zásob na 5%, což znamená snížení objemu prostředků vázaných v zásobách o 1,25 mil. Kč.

6 Závěr

Hlavním cílem této práce bylo navržení metodiky zlepšování výrobního procesu společnosti Ondřejovická strojírna a.s. Pro zlepšení výrobního procesu bylo nutné identifikovat ztráty, ke kterým dochází v průběhu procesu, ke kterým dochází z nejrůznějších příčin. Jednou z oblastí jak identifikovat příčiny je analýza prostojů, ke kterým ve výrobě dochází. Protože ve společnosti neexistuje evidence těchto prostojů, zaměřil jsem se na jejich identifikaci prostřednictvím práce mistra a to zejména činností, které musí provádět oproti své běžné práci. Prvním krokem byla globální analýza průchodu zakázky podnikem pro identifikování klíčových procesů společnosti. Poté následovala detailní analýza se zaměřením na výrobní proces, technickou přípravu výroby a činnosti mistra. Cílem detailní analýzy bylo identifikovat problémy výrobního procesu a zmapovat průběh mistrova pracovního dne. Součástí analýzy činností mistra bylo i měření spotřeby času jednotlivých činností.

Na základě skutečností zjištěných detailní analýzou jsem vytvořil metodiku pro systematické zlepšování výrobního procesu, které usiluje o odstranění příčin, které způsobují nežádoucí činnosti mistra, nebo konzumují velké množství času. Při vytváření této metodiky jsem vycházel z teoretických poznatků zpracovaných ve třetí kapitole. Jedná se především o procesní analýzu, typologii výrobních systémů, funkce operního řízení výroby, technické přípravy výroby a moderní přístupy v řízení výroby. Tato metodika zahrnuje sběr dat, jejich vyhodnocení pomocí Paretovy analýzy a Ishikawova diagramu, dále nastavení opatření pro odstranění příčin včetně identifikování pro společnost nejvýhodnějších opatření a určení zodpovědností pro jednotlivá opatření, jejich aplikaci a nakonec vyhodnocení účinků použitých opatření. Spolu s metodikou jsem vytvořil i softwarovou podporu pro sběr a vyhodnocování dat.

Vedlejším cílem práce byla aplikace metodiky na data získaná při detailní analýze. Na jejich základě jsem vypracoval Paretovu analýzu pro identifikování činností, které mistrovi trvají v průběhu dne nejvíce času, z nichž jsem časově nejnáročnější činnost analyzoval pomocí Ishikawova diagramu příčin. Z těchto příčin jsem při konzultaci s managementem společnosti identifikoval pět příčin zvyšujících časovou náročnost této činnosti, a navrhl jsem opatření pro jejich eliminaci. Tato opatření byla dále analyzována, aby byla určena výhodnost aplikací jednotlivých

opatření pro společnost, a také jsem určil osoby, které budou zodpovědné za úspěšné zavedení těchto opatření.

Na základě porovnání nákladů a přínosů doporučuji implementaci metodiky zlepšování výrobního procesu do směrnic společnosti. Stejně tak doporučuji implementovat opatření, která byla navržena na základě aplikace této metodiky na současnou situaci ve výrobním procesu.

Použitá literatura

1. DRAHOTSKÝ, I. a ŘEZNÍČEK, B., *Logistika: procesy a jejich řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003, 334 s. ISBN 80-7226-521-0.
2. HEŘMAN, J., *Řízení výroby*. Vyd. 1. Slaný: Melandrium, 2001, 167 s. ISBN 80-86175-15-4.
3. IMAI, M., *Gemba Kaizen: řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005, viii, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
4. IMAI, M., *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, vi, 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
5. JUROVÁ, M., *Řízení výroby I*. Vyd. 2. přeprac. a dopl. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, 138 s. ISBN 80-214-3134-2.
6. KEŘKOVSKÝ, M., *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2001, xi, 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
7. KOŠTURIK, J. et al. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, v, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.
8. Norma ČSN EN ISO 9000:2005, *Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník*, Praha, ČNI. Duben 2006.
9. ŘEPA, V., *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2. vyd. Praha: Grada, 2007, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.
10. TOMEK, G. a VÁVROVÁ, V., *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
11. TOMEK, G. a VÁVROVÁ, V., *Řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 408 s. ISBN 80-7169-955-1.
12. VEJDĚLEK, J., *Jak zlepšit výrobní proces*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1998, 75 s. ISBN 80-7169-583-1.

Internetové zdroje

13. BETTER EXPLAINED, 2007. *Understanding the Pareto Principle (The 80/20 Rule)*. [online] Citováno 15.04.2013. Dostupné z [www: <http://betterexplained.com/articles/understanding-the-pareto-principle-the-8020-rule/>](http://betterexplained.com/articles/understanding-the-pareto-principle-the-8020-rule/)
14. BUSINESS CENTRE, 2013. [online] Citováno 15.04.2013. Dostupné z [www: <http://business.center.cz/business/pojmy/p1604-Paretova-analyza.aspx>](http://business.center.cz/business/pojmy/p1604-Paretova-analyza.aspx)
15. BUSINESS DICTIONARY, 2013. *Optimized product technology* [online]. Citováno 22.04.2013. Dostupné z: [<http://www.businessdictionary.com/definition/optimized-production-technology-OPT.html>](http://www.businessdictionary.com/definition/optimized-production-technology-OPT.html)
16. BUSINESS VIZE, 2013. [online] Citováno 15.04.2013. Dostupné na [www: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu>](http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu)
17. IHNED, 2012. *Jak má vypadat správný brainstorming?* [online] Citováno 25.04.2013. Dostupné z [www: <http://modernirizeni.ihned.cz/c1-59008320-jak-ma-vypadat-spravny-brainstorming>](http://modernirizeni.ihned.cz/c1-59008320-jak-ma-vypadat-spravny-brainstorming)
18. JUSTICE, 2013. [online] Citováno 16.03.2013. Dostupné na [www: <http://portal.justice.cz/Justice2/Uvod/uvod.aspx>](http://portal.justice.cz/Justice2/Uvod/uvod.aspx)
19. MIKLÁŠ, D., 2013. *Paretova metoda v Excelu*. [online] Citováno 10.04.2013. Dostupné z [www: <http://www.efektivne.eu/paretova-metoda-v-excelu.html>](http://www.efektivne.eu/paretova-metoda-v-excelu.html)
20. ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA a.s., 2013. [online] Citováno 15.03.2013. Dostupné na [www: <http://www.ondrstroj.cz>](http://www.ondrstroj.cz)
21. RUMÍŠEK, P. *Technologické projekty a manipulace* [online]. Citováno 02.05.2013. Dostupné na [www: <http://ust.fme.vutbr.cz/tvareni/opory_soubory/technologicke_projekty_a_manipulace_rumisek.pdf>](http://ust.fme.vutbr.cz/tvareni/opory_soubory/technologicke_projekty_a_manipulace_rumisek.pdf).

22. TRILOGIQ, 2013. *Filozofie štihlé výroby* [online]. Citováno 23.04.2013.
Dostupné z: <<http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/>>
23. TRILOGIQ, 2013. *Kaizen* [online]. Citováno 24.04.2013. Dostupné z:
<<http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/kaizen/>>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Organizační struktura podniku	16
Obrázek 2 – Procesní mapa průběhu zakázky podnikem.....	18
Obrázek 3 - Procesní mapa výroby	24
Obrázek 4 - Činnosti hlavního mistra	27
Obrázek 5 - Tvorba výrobní dokumentace.....	31
Obrázek 6 - Pohledy ARIS	40
Obrázek 7 - Struktura MRP II	57
Obrázek 8 - Struktura systému OPT	58
Obrázek 9 - Řízení v domě gemba.....	61
Obrázek 10 - Paretův diagram 1. krok	69
Obrázek 11 - Paretův diagram 2. krok	70
Obrázek 12 - Paretův diagram 3. krok	70
Obrázek 13 - Paretův diagram 4. krok	71
Obrázek 14 - Paretův diagram 5. krok	72
Obrázek 15 - Paterův diagram 6. krok	72
Obrázek 16 - Paretův diagram 7. krok	73
Obrázek 17 - Ishikawův diagram.....	74
Obrázek 18 - Ishikawův diagram pro činnost mistra "Řešení problémů v průběhu dne"	80

Seznam grafů

Graf 1 - Vývoj tržeb a zisku	15
Graf 2 - Příklad Paretova diagramu	68
Graf 3 - Paretův diagram před změnou	77
Graf 4 - Paretův diagram po změně	77
Graf 5 - Paretova analýza práce mistra	79

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Indikátory finanční výkonnosti	14
Tabulka 2 - Tři úrovně zjednodušování model.....	43
Tabulka 3 - Paretova analýza	68
Tabulka 4 - Tabulka činností mistra	79
Tabulka 5 - Tabulka Opatření pro odstranění příčin.....	83

Seznam příloh

Příloha 1: Nabídka

Příloha 2: Interní plán zakázky

Příloha 3: Řezný plán pro přípravu výroby

Příloha 4: Technologický postup pro mechanickou dílnu

Příloha 5: Výrobní a montážní postup pro kotlárenskou dílnu

Příloha 6: Inspekční plán pro kontrolu a zkoušení

Příloha 7: Svářecí plán

Příloha 8: Svářecí postup

Příloha 9: Výdejka materiálu

Příloha 10: Rozpiska materiálu

Příloha 11: Plán výroby

Příloha 12: Týdenní rozpis výroby

Příloha 13: Denní rozpis výroby

Příloha 14: Součtový list

Příloha 15: Dodací list

Příloha 16: Balící list

Příloha 17: List kontrolních operací

Příloha 18: Měření pracovního dne

Příloha 19: Opatření pro odstranění příčin

Příloha 20: Potvrzení o předání/převzetí revidované dokumentace

Příloha 1: Nabídka

	Commercial Offer	Ondřejovická strojírna, a.s.
---	------------------	------------------------------

Title: Commercial Offer

CLIENT:

JOB:

EQUIPMENT:

REV	DESCRIPTION	ORIGINATED		REV'D/CHECKED		APPROVED		GPSL ACCEPTANCE	
		BY	DATE	BY	DATE	BY	DATE	BY	DATE
0									
Area									
Sub-Area									
Sub-Doc Type									
		Heat Exchangers R98-E-0204/0212/0213							
Title / Description		Commercial Offer							
				DOC	AREA CODE	ENG SECT	SERIAL NUMBER	SHEET	PROJ. CODE
TO			001	1		A4	0		

File No.	Offer No.	Contract Description	Client	Issue: Tender R0
				Page 1 of 3

	Commercial Offer	Ondřejovická strojírna, a.s.
---	------------------	------------------------------

Index

1. Full company name
2. Currency
3. Total value
4. Payment terms
5. Delivery point
6. Offer Validity
7. Delivery time
8. Guarantee
9. Attachment

File No.	Offer No.	Contract Description	Client	Issue: Tender RD
				Page 2 of 3

[illegible]

Příloha 3: Řezný plán pro přípravu výroby

Sestava - Průvodka VP Job Order Procedure



20.5.2013 11:36:15

ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA, a.s.
793 76 Zlaté Hory, Salisov 49, Czech Republic

VP/Job Order: 6326-0002		Dat. VP/Date: 22.4.2013		Stav: F	
Pol./Title: 1960-1-2		Uvolněno: 1.000		Odkaz: O 1960 I	
TUBE BUNDLE-EXCHANGER 2511-E06/2		Norma:			
Revize/Revision: 0		Vypracoval (rozpisář)/Prepared by(MR):			
Zákazník/Customer: Z000527		Vypracoval (technolog)/Prepared by:			
CB&I s.r.o.					

Oper./Operation K.bod/Insp. point	Prac./Work C. Pozice/Position	Popis/Description Číslo výkresu/Drawing No.	Revize/Revision
30 Ano	PV 1.3 Tr. D25,4 x 2,77 - 6098 Řezat na přesnou míru. TK=2	PŘÍPRAVA VÝROBY 1-ZA-1960-1-2 SA179 1518 ks	0
40 Ano	PV 1.4 Pl. s= 10 1119x1492 TVAR Pálit čistý tvar včetně drážek. Tk= 27+3	PŘÍPRAVA VÝROBY 1-ZA-1960-1-2 SA285GRC 2.2 6 ks M	0
50 Ano	PV 1.5 Pl. s= 10 1119x1492 TVAR Pálit čistý tvar včetně drážek. Tk= 27+3	PŘÍPRAVA VÝROBY 1-ZA-1960-1-2 SA285GRC 2.2 6 ks M	0
60 Ano	PV 1.6 Pl. s= 14 D1492 TVAR Pálit čistý tvar včetně drážek. Tk= 27+3	PŘÍPRAVA VÝROBY 1-ZA-1960-1-2 S355 2.2 1 ks M	0
70 Ano	PV 1.7 Kul. D 20 - 5579 TK= 2	PŘÍPRAVA VÝROBY 1-ZA-1960-1-2 SA36 2.2 4 ks M	0
80 Ano	PV 1.8 PLOCHÁČ 70x10 - 5553 TK= 3	PŘÍPRAVA VÝROBY 1-ZA-1960-1-2 SA36 2.2 4 ks K	0
90 Ano	PV 1.9 Pl.s=20 1096x1525 TK= 3	PŘÍPRAVA VÝROBY 1-ZA-1960-1-2 SA240TP321 2.2 2 ks K	0

LIVE
Technolog1

Ondřejovická strojírna, a.s.
Strana 1 z 1

Příloha 4: Technologický postup pro mechanickou dílnu

Sestava - Průvodka VP Job Order Procedure



20.5.2013 11:34:20

ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA, a.s.
793 76 Zlíně Hory, Salisov 49, Czech Republic

VP/Job Order:	6326-0002	Dat. VP/Date:	22.4.2013	Stav:	F
Pol./Title:	1960-1-2	Uvolněno:	1.000	Odkaz:	O
	TUBE BUNDLE-EXCHANGER 2511-E06/2	Norma:	1960 I		
Revize/Revision:	0	Vypracoval (rozpisář)/Prepared by(MR):			
Zákazník/Customer:	Z000527	Vypracoval (technolog)/Prepared by:			
	CB&I s.r.o.				

Oper./Operation K.bod/Insp. point	Prac./Work C. Pozice/Position	Popis/Description Číslo výkresu/Drawing No.	Revize/Revision
51 Ano	MD 1.5	MECHANICKÁ DÍLNA 1-ZA-1960-1-2	0
		PŘEPÁŽKY SVAZKU Pol. 1.5,6 Pl. s= 10 1119x1492 TVAR SA285GRC 2.2 6 ks +1 ks	
		1/942 Sestavit přepážky pol.1.5- 6ks a pol.1.6.- 1ks do 1 svazku Tk=33 (1 ks)	
		2/471 Prorýsovat osy,vrtat navrtáčkem do prvního kusu středový otvor, navrtat otvory Tk= 370 (1ks) Tp= 30	
		3/464 Vrtat ve svazku 1228 x D 25,8 . Tk= 1842 (1ks) Tp - 45	
		4/464 OČÍSLOVAT POŘADÍ PŘEPÁŽEK jednotlivě odostit. Tk=308 Tp=15	
		5/522 Sešroubovat, frézovat 8x drážky š= 11 Tk=130 (1 ks) Tp=45	
		6/942 Odostit, upravit po frézování Tk = 25	

Příloha 5: Výrobní a montážní postup pro kotlečenskou dílnu



VÝROBNÍ A MONTÁŽNÍ POSTUP

zak. č.: **ZA-xxx-1**
výrobní norma: ASME CODE, Sec VIII., Div.1, Ed. 2010, Ad 2011.; GOST P 52630-2006, TEMA R

Počet kusů:	1ks	Název výrobku:	REACTOR FEED HEATER	Vypracoval:	
Číslo výkresu:	1-ZA-1xxx-1-1	Označení:	E 5402	Dne:	4.3.2013
Hmotnost:	9570 kg	Základní rozměry:	Ø900 I.D.x 7878 (s=12)	List:	1/4

Požadavky na výrobu		Výrobní normy	Použitité materiály		Základní popis
Výroba dle standardu dle ASME CODE: 1) Vnitřní plochy hrdel zaoblit na poloměr R3 2) Těsnění pro tlakovou zkoušku – ORIGINALNÍ 3) Po tlakové zkoušce čistit vnitřní plochy 4) Po T.Z. zajistit čištění a vysušení trubkového svazku 5) Spoj trubka x trubkovnice – zaválcováno Vysušení aparátu po tl. zkoušce provést pomocí hořkovzdušného vytápěcího zařízení.		ASME CODE, Sec VIII., Div.1, Ed. 2010, Ad.2011, GOST P 52630-2006, TERMA R	Podstavce	SA 516 Gr.70	-
			Pláště, klenutá dna, vřka	SA 516 Gr.70	SA 240 TP316
			Příruby	SA350 GR.LP2 Cl.1	SA 182 Gr.F316
			Trubky	SA 333 GR.6	SA 312 TP316
			Trubkovnice	-	SA965GR.F316
			Trubky tr. svazku	-	SA213TP316
			Přepážky tr. svazku	-	SA235IRG2
Žihání		Povrchová úprava	Konzervace	Požadované zkoušky	Dle 1-ZA-1868-1-1-NDE:
Značení a doprava		Díly tř.11 – natřít systémem fl. INTERNATIONAL	šrouby konzervovat přípravkem TECTYL 506	Vizuální	100 %
Všechny otvory uzavřít a těsnostně zaslepit. PWHT – pláště				RTG	SPT / 100 %
				PT	100 %
				UT	50 % / 100%
			Tlaková zk.	Pro všechny prostory	

Zpracoval....

VÝROBNÍ A MONTÁŽNÍ POSTUP

zak. č.: ZA-1xxx-1

výrobní norma: ASME CODE, Sec VIII, Div.1, Ed. 2010, No Ad. ; OST 26291-94, TEMA R

Počet kusů:	1ks	Název výrobku:	REACTOR FEED HEATER	Vypracoval:	
Číslo výkresu:	1-ZA-1xxx-1-1	Označení:	E 5402	Dne:	4.3.2013
Hmotnost:	9570 kg	Základní rozměry:	Ø900 I.D.x 7878 (s=12)	List:	2/4

MONTÁŽNÍ POSTUP									
Hrdla 1-ZA-1868-1-1	Hrdlo	63	74	77	78	83,93	96	97	
	Pos.	7,8	11,12	10	10	5,6	7	8	
	Operace po svaření	81	121	-	-	-	-	-	
1) Sestavit do celku díly noh pol.21÷25 - stěhovat, kontrolovat, svařovat – PĚVNĚ SEDLO 2) Sestavit do celku díly noh pol.22÷26 - stěhovat, kontrolovat, svařovat – KLUZNĚ SEDLO									
SVÁŘENCE NOH KOMPLETOVAT DO CELKU SE SEDLOVÝM PLECEM AŽ V SESTAVĚ APARÁTU!									
Kompletace									
Kompletace	Trubkový svazek v.č. 1-ZA-1868-1-2 1) Ustavit trubkovnici I na pomocný profil, zhotovit konstrukci koše vč. několika pomocných trubek, přepážek, vodičů tepla – stěhovat, kontrolovat, svařovat 2) Vložit do kompletního a vyzháněného pláště, stěhovat, kontrolovat, svařovat trubkovnici I k plášti 3) Dokončit kompletaci trubek 4) Ustavit, stěhovat přivařit druhou trubkovnici II 5) Svařovat a zavěšovat - trubky v trubkovnicích.								
	Plášť v.č. 1-ZA-1868-1-2 1) Vyrobit luby pláště – rýsovat O osu 2) Sestavit do celku luby plášťů - stěhovat, kontrolovat, svařovat 3) Díly pláště pol.3,4 kompletovat do celku - stěhovat, kontrolovat, svařovat BROUSIT VNITŘNÍ PŘEVÝŠENÍ SVARŮ DO ROVINY 4) Na pláštích rýsovat otvory pro hrdla, pálit plazmou, účkosovat svarové hrany. 5) Do připravených otvorů ustavit hrdla - stěhovat, kontrolovat, svařovat ZAMĚZIT PŘÍPRAVKY PROPADNUTÍ PLÁŠŤŮ V MÍSTĚCH SVARŮ 6) Ustavit sedlové plechy podstavců a podložný plech pod štítek - stěhovat, kontrolovat, svařovat. SESTAVIT DÍLY PLÁŠŤE DO CELKU, ODESLAT NA LOKÁLNÍ VYZHÁNÍ SPOJŮ PLÁŠŤE S KOMPENZÁTOREM 7) Kompletovat pláště se svařenci podstavců - stěhovat, kontrolovat, svařovat. Levá komora a pravá komora v.č. 2-ZA-1868-1-4,5 1) Vyrobit pláště komory - stěhovat, kontrolovat, svařovat 2) Sestavit do celku pláště komory s přírůbami a kl. dny – POZOR NA UMÍSTĚNÍ OTVORŮ PRO KOLÍKY - stěhovat, kontrolovat, svařovat 3) Rýsovat otvory pro hrdla , pálit plazmou, brousit svarové hrany. 4) Do připravených otvorů ustavit hrdla - stěhovat, kontrolovat, svařovat 5) Ustavit přepážky komor - stěhovat, kontrolovat, svařovat ODESLAT NA MD NA OPRACOVÁNÍ TĚS. PLOCH PŘÍRUB Vlka komor v.č. 3-ZA-1868-1-6,7 1) Ustavit závěsná oka pol.2 - stěhovat, kontrolovat, svařovat Připravit aparát na tlakové zkoušky.								

Zpracoval:....

VÝROBNÍ A MONTÁŽNÍ POSTUP

zak. č.: ZA-1xxx-1

výrobní norma: ASME CODE, Sec VIII, Div.1, Ed. 2010, No Ad. ; OST 26291-94, TEMA R

Počet kusů:	1ks	Název výrobku:	REACTOR FEED HEATER	Vypracoval:	
Číslo výkresu:	1-ZA-1xxx-1-1	Označení:	E 5402	Dne:	4.3.2013
Hmotnost:	9570 kg	Základní rozměry:	Ø900 I.D. x 7878 (s=12)	List:	3/4

Seznam dílů		
I) Seznam náhradních dílů:		
Náhradní díly dle ROZPISKY MATERIÁLU		
II)		
Pozn.: Přeprava jednotlivých dílů aparátů na přepravních podstavcích dle specifikace, zamezit pohybu při přepravě. Všechny otvory uzavřít a těsnostně zasklepit. Do Hrdel komory vložit SILICAGEL - přivazat k záslupce hrdla Aparát značit popísem: Popis označení aparátů, OTK zajišť rážení atestačních značek		
		1) Provést měření rozměrových tolerancí – v.č. 1-ZA-1868-1-MP – dokladovat protokolem. 2) Provést tlakové zkoušky – dokladovat protokolem 3) Připrava aparátu na povrchovou úpravu: Všechny ostré hrany srazit. U všech dílů dle provedení provést čištění svarových spojů mechanicky kartáčí. 4) Čištění vnitřních ploch tr. svazku 5) Nátery povrchu a podstavců aparátů Kontrolní body: Kontrola povrchu pro náěr OTK Kontrola natřeného povrchu OTK

Zpracoval:....

VÝROBNÍ A MONTÁŽNÍ POSTUP

zak. č.: ZA-1xxx-1

výrobní norma: ASME CODE, Sec VIII, Div.1, Ed. 2010, No Ad. ; OST 26291-94, TEMA R

Počet kusů:	1ks	Název výrobku:	REACTOR FEED HEATER	Vypracoval:	
Číslo výkresu:	1-Z/A-1xxx-1-1	Označení:	E 5402	Dne:	4.3.2013
Hmotnost:	9570 kg	Základní rozměry:	Ø900 I.D.x 7878 (s=12)	List:	4/4

„POVRCHOVÁ ÚPRAVA“

Součet časů na povrchové úpravy:

Všeobecné podmínky	1) POZOR !!! Všechny ostré hrany sruzt 2) POZOR !!! Všechny hrany pod náter zaoblit na R=1-2mm. Odmaštění vnějšího povrchu P8300, 3) Materiály tř:11 - tryskat na Sa 2,1/2 dle ČSN ISO 8501-1:1988 4) Dodržet veškeré zásady pro aplikaci dané nátěrové hmoty OTK provede po každé hmotové vrstvě měření DFT – protokol Způsob namáčení - štětec, váleček, finální nátěr - nástřík			
	Základní(PRIMER COAT)			
	INTERZINC 22	75 µm	odstín GREY	
	Ředidlo :	GTA803		
	Tužidlo (zinkový prach):	poměr 3,17/1 objemových dílů		
	Doba zpracovatelnosti po smíchání:	4 hod (25°C)		
	Uvažovaný počet aplikací:	1		
	Aplikace :	Nástřík, štětec (váleček ne)		
ZVEDACÍ OKA + SEDLA + HRDLA PLÁŠTĚ				
Základní(PRIMER COAT)				
INTERZINC 22		75 µm	odstín GREY	
Ředidlo :		GTA803		
Tužidlo (zinkový prach):		poměr 3,17/1 objemových dílů		
Doba zpracovatelnosti po smíchání:		4 hod (25°C)		
Uvažovaný počet aplikací:		1		
Aplikace :		Nástřík, štětec (váleček ne)		
Vrchní (TOP COAT)				
INTER THERM 50		25-50 µm	odstín ALUMINIUM	
Ředidlo :		GTA 007		
Tužidlo :		-		
Doba zpracovatelnosti po smíchání:		-		
Uvažovaný počet aplikací:		1 ÷ 2		

Zpracoval:.....

Příloha 6: Inspekční plán pro kontrolu a zkoušení

 ONDRSTROJ	PLÁN KONTROL A INSPEKCE <i>EXAMINATION AND INSPECTION PLAN</i>	IP-xxx-1	Rev. 0 Rev.

Název CRUDE / 2ND PUMPAROUND EXCHANGER	Zákazník - projekt Customer - Project
--	--

Označení	Item	Výr. č.	Ser. No.	Zak. č.	Job No.	Výkres	Drawing	Výrobní předpisy	Code
2511-E06/2		AS/xxx		ZA-xxx-1		1-ZA-xxx-1-1		ASME Code+PED *	

Vysvětlivky	Explanatory	Notes
Výrobce	①	Ondřejovická strojírna a.s. Manufacturer
Dodavatel	②	CB&I s.r.o. BRNO Supplier
Zákazník	③	Customer
Autorizovaný inspektor	④	TÜV SÜD CZECH NoBo
Kontrolní zadržovací bod	H	Hold Point
Kontrolní schvalovací bod	W	Witness Point
Prohlídka dokumentace	RD	Document Review
Namátková kontrola	RI	Random Inspections
Záznam I	Z	Record
Protokol	P	Report

Na kontrolní body označené H, W vyzvat 10 dní před datem plánované inspekce
The inspection points marked to be noticed days before schedule inspection..

Poznámky	Remarks
* ASME CODE Sec.VIII Div.1; TEMA R; EN ISO 16812; PED 97/23/EC	

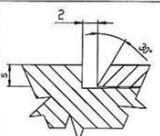
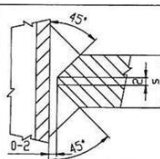
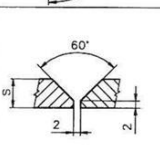
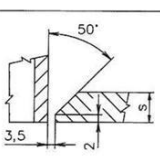
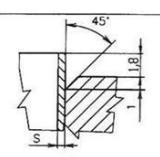
Obsah	Content
1) Kontrola schválení technické dokumentace	Review and approbation of technical documentation
2) Kontrola materiálů a subdodávek	Examinations of materials and subsupply
3) Mezioperační kontrola	Inspections during manufacturing
4) Svařování	Welding
5) Nedestruktivní zkoušky svarů	Nondestructive examinations
6) Stavební a tlaková zkouška	Construction and pressure test + heat treatment
7) Povrchová úprava - konzervace	Surface treatment - conservation
8) Finální inspekce	Final testing and examination

Ondřejovická strojírna a.s.			
Připravil	Prepared	Přezkoušel	Checked

9.4.2013	Jezerský Jiří (TDM)	9.4.2013	Záluský Jiří (QC)
Datum	Date	Podpis	Signature

PLÁN KONTROL A INSPEKCE				IP-1960-1	0	EXAMINATION AND INSPECTION PLAN		
Krok Step	Popis kontrolní činnosti	①	②	Z P	Kriteria přijatelnosti a příslušné dokumenty Acceptance criteria and applicable documents	③	④	Description of inspect. activities
Před inspekcí								
Pre-inspection								
	Dodržování schválených postupů a procedur (svařování, PWHT,)	H		Z	Smlouva / Contract ASME Code; CB&I spec.			Adherence to approved procedures (welding, heat treatment etc.)
	Dodržování schváleného inspekčního plánu	H		Z	Smlouva / Contract ASME Code			Adherence to agreed inspection plan
	Kvalita zpracování	H		Z	Smlouva / Contract ASME Code			Workmanship, cleanliness
	Přezkoumání pravidel řízení jakosti dodavatele	H		Z	Smlouva / Contract ONDRSTROJ spec.			Contractor's QC program review
	Kvalifikace NDE personálu	H		Z	ASME Code Sec.V			Non destructive testing personnel qualifications
1. Kontrola a schválení technické dokumentace								
Review and approbation of technical documentation								
1.1	Kontrola a schválení výkresů	H		Z	Smlouva / Contract ASME Code			Review and approbation of technical documentation
1.2	Kontrola a schválení svařovacích postupů	H		Z	ASME Sec.IX, Ar. II			Rewiew and approval of WPS
1.3	Kontrola a schválení kvalifikace svařovacích postupů	H		Z	ASME Sec.IX, Ar. II			Rewiew and approval of PQR
1.4	Kontrola a schválení kvalifikace svářečů a operátorů	H		Z	ASME Sec.IX, Ar.III			Rewiew and approval of welders and operators qualification WPQ
1.5	Kontrola dokumentace pro posouzení shody	H		Z	PED 97/23/EC			Check of documentation for conformity assessment
2. Kontrola materiálů a subdodávek								
Examinations of materials and subsupply								
2.1	Vstupní kontrola základních materiálů a subdodávek	H		Z	Objedávka Order / Sec.II			Receiving inspection of base materials and subsupply
2.2	Kontrola značení základních a přídatných materiálů	H		Z	Atesty materiálů Certificate of material			Check of base and welding materials identification
2.3	Kontrola materiálových certifikátů	H		P	EN 10204-3.1 or 2.2			Check of material certificates
3. Mezioperační kontrola								
Inspections during manufacturing								
3.1	Kontrola přenosu atestačních značek	H		Z	Atesty materiálů Certificate of material			Check of material marks transfer
3.2	Vizuální a rozměrová kontrola jednotlivých částí	H		Z	Výkres / Drawing 1-ZA-1960-1-1			Visual and dimensional check of individual parts
3.3	Rozměrová a vizuální kontrola sestavených dílů (po nasteh.)	H		Z	Výkres / Drawing 1-ZA-1960-1-1			Visual and dimensional check (after tack welding)
3.4	Rozměrová a vizuální kontrola před PWHT	H		Z	Výkres / Drawing 1-ZA-1960-1-1			Visual and dimensional inspection prior to heat treatment
3.5	Rozměrová a vizuální kontrola před tlakovou zkouškou	H		Z	Výkres / Drawing 1-ZA-1960-1-1			Visual and dimensional inspection prior to hydrotesting
4. Svařování								
Welding								
4.1	Ověření kvalifikace svářečů a operátorů	H		P	ASME Code, sect. IX			Verification of welders and operators qualification
4.2	Kontrola svarových ploch - vizuálně	H		Z	ASME Code, sect. VIII/1, UW-32, WPS			Visual examination of weld edges
4.3	Kontrola nastehování	H		Z	WPS			Visual inspection of tack welding
4.4	Kontrola vybroušení kořenové vrstvy	H		Z	WPS			Inspection of root of welds after grinding
4.5	Vizuální kontrola svarů	H		Z	ASME Code, sect. VIII/1, UW-35			Visual test of welds

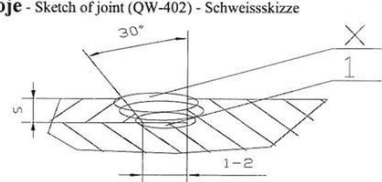
Příloha 7: Svářečí plán

 ONDRSTROJ		SVAŘOVACÍ PLÁN WELDING KEY FORM		ČÍSLO - No. - NR. WKF-1888-2										
NÁZEV - NAME - BENENNUNG VÝMENÍK 420		OZN. - ITEM - POS. -		LIST - SH.-BLATT / POČ.L.-OF-VON 1/2										
ZÁKAZNÍK - CUSTOMER - BESTELLER ČKD PRAHA DIZ o.s.		MÍSTO - PLANT LOCATION - ORT -		ZAK.ČÍSLO - MFG'S JOB No. - AUFTRAGSNR. ZA-1888-2										
VÝKR.SEST. - ASSEMBLY DWG No. - ZEICHNUNG 1-ZA-1888-2-1		DETVÝKR. - DETAIL DWG No. - DETAIL ZEICHNUNG NR. 1-ZA-1888-2-2		NÁČRT č. - SKETCH No. - SKIZZE NR. 1-ZA-1888-2-ND										
IDENT. SVAŘEČŮ DLE: - IDENT. OF WELDERS ACC.TO: - SCHWEIßERIDENTIFIKATION NACH AD 2000-MERKBLATTER; PED 97/23/EC														
IDENT. SVAŘEČŮ - IDENT. OF WELDERS - SCHWEIßERIDENTIFIKATION ANO - YES - JA ☒ NE - NO - NEIN ☐														
POČET SVAŘŮ - NUMBER OF WELDS - SCHWEIßNAHTZAHL -														
TYPY OZNAČENÍ SVAŘU JOINT-No. NAHT-NR.	ZNAČKA SVAŘU WELD DESIGN. - NAHTZEICHEN	TYP SVAŘU JOINT FORM SCHWEIßNAHTFORM	VELIKOST SVAŘU JOINT DIMENSION SCHWEIßNAHTMESSUNG mm	ZÁKLADNÍ MATERIÁL BASE MATERIAL GRUNDMATERIAL	SOUČINITEL SVAŘ. SPOJE JOINT EFFICIENCY SCHWEIßNAHTFAKTOR	METODA SVAŘOVÁNÍ WELD PROCEDURE - SCHWEIßVERFAHREN SVAŘOVACÍ MATERIÁL WELD METAL - ZUSATZWERKSTOFF	KÖREN ROOT RUN WURZELLEGE	VÝPLŇ A KROU VSTŘIVA FILL A. COVER LINES FÜLL-U. DECKLAGE	PODLOŽENÍ BACKING RUN KAPPLAGE	PŘEDHŘEV PREHEATING - VORWÄRMUNG MIN. °C MAX. °C	MEZHOUSKOVÁ TEPLOTA INTERPASSTEMP. - ZWISCHENLAUTEMP. °C	TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ HEAT TREATMENT - WÄRMEBEHANDLUNG	SVAŘOVACÍ POSTUP WPS No. - SCHWEIßSPEZIFIKATION	OVĚŘENÍ POSTUPU WPAR No. - VERFAHRENSPRÜFUNG
T1			12	P 265 GH P 355 GH	-	FCAW MEGAFIL 713R FCAW MEGAFIL 713R	-	-	-	16	300	-	HMACF 045	4312/70/08/AW/IC/W
T2			14	P 355 GH	-	FCAW MEGAFIL 713R FCAW MEGAFIL 713R	-	-	-	16	300	-	HMACF 044	4312/70/08/AW/IC/W
T3			6-10	P 265 GH P 355 GH	1	FCAW MEGAFIL 713R FCAW MEGAFIL 713R	-	-	-	16	300	-	HMACF 042	4312/70/08/AW/IC/W
T4			10 12,5 14	P 355 GH P 265 GH	-	FCAW MEGAFIL 713R FCAW MEGAFIL 713R	-	-	-	16	300	-	HMACF 028	4312/70/08/AW/IC/W
T5			2,2	P 355 GH P 235 GH	-	GTAW OK 12.51 -	-	-	-	100	300	-	HTIGA 013	06.515.887



0	PLASIL	3.11.2011	
REV.	VYPRACOVAN / PREPARED	AUSGEARBEITET VON	SCHVÄLIL - APPROVED - GENEHMIGT VON
			PŘEZKOUŠEL - REVIEWED - ÜBERPRÜFT VON

Příloha 8: Svářecí postup

ONDRSTROJ		SPECIFIKACE SVAŘOVACÍHO POSTUPU Welding Procedure Specification Schweißverfahrenspezifikation		Číslo HMAGF045 Number - Nummer
1. Kvalifikace Qualification Qualifikation		2. Kvalifikace podle Qualification in accordance with Qualifikation nach		Revize Revision
		☐ Asme Code - Section IX ☒ AD - Merkblatt - HP 2/1 ☐ DVS 1702 ☐ Andere: ČSN 690010		3. Protokol(y) o kvalifikaci Supporting PQR(s) Bericht Über 4312/70/08/AW/IC/W Verfahrensprüfung
2. Způsob svařování - Welding method - Schweissart		2.2 Úroveň automatizace - Type of welding - Automatisierungsgrad		
2.1 Metoda svařování - Welding process - Schweissverfahren ☐ OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ OBALENOU ELEKTRODOU Shielded metal - arc welding (SMAW) Lichtbogenschweißen mit umhulter Elektrode (E) ☐ SVAŘOVÁNÍ POD TAVIDLEM Submerged - arc welding (SAW) Unterpulverschweißen (UP) ☐ TIG SVAŘOVÁNÍ Gas tungsten - arc welding (GTAW) WIG - Sweißen (WIG) ☒ MIG, MAG SVAŘOVÁNÍ (GMAW) AD - Merkblatt - HP 2/1 DVS 1702 ☐ SVAŘOVÁNÍ PLAMENEM Fuel gas welding Gasschmelzschweißen ☐ JINÉ Other Anders		☐ RUČNÍ SVAŘOVÁNÍ Manual welding Handschweißen ☒ RUČNÍ MECH. SVAŘOVÁNÍ Semiautomatic welding Teilmechanisierte Schweissverfahren ☐ MECHANIZOVANÉ SVAŘOVÁNÍ Machine welding Vollmechanisches schweißen ☐ AUTOMATIZOVANÉ SVAŘOVÁNÍ Automatic welding Automatisiertes schweißen		
4. Základní materiál Base metal (QW-403) Grundwerkstoff		3. Náčrt spoje - Sketch of joint (QW-402) - Schweisskizze		SYMBOL SVARU Weld symbol Schweißzeichen
4.1 Označení Specification: Kennzeichnung: k P 355 GH; P 265 GH to P 355 GH; P 265 GH zu				
4.2 Rozsah tloušťek (T) Thickness range: 5,5÷22 mm Dickenbereich:		TLOUŠTKA SVARU DO ÚKOSU (t) Groove weld thickness: 5,5÷22 mm Nahtdicke:		VÝŠKA KOUTOVÉHO SVARU Fillet weld throat: - mm Kehlnahtdicke:
4.3 Rozsah průměrů Diameter range: 84÷∞ mm Durchmesserbereich:		PODLOŽKA Backing Unterlage ☒ ANO Yes Ja ☐ NE No Nein		MATERIÁL PODLOŽKY: Backing material: Werkstoff der Unterlage: BASIC METAL
5.3.1 Obchodní označení Trade mark: Geschäftskennzeichnung:		5. Přídavný materiál - Filler material (QW-404) - Schweisszusatz 5.1 Tavicí se elektroda, přídavný drát Consumable electrode, fillet wire Abschmelzende Elektrode, Zusatzdraht 5.1.1 Obchodní označení: Trade mark: Geschäftskennzeichnung: MEGAFIL 713 R		
5.3.2 Označení podle: Specification in accordance to Kennzeichnung laut ☐ ČSN ☐ AWS ☐ DIN ☐		5.1.2 Označení podle Specification in accordance to Kennzeichnung laut ☐ ČSN EN ISO T 46 2 P C (M) 1 H5 ☒ AD-Merkblatt Skup. mater. Material Gr. W - Gr. 1 k to zu 1 Skup. mater. Material Gr. W - Gr.		
5.3.3 Označení specifikace: Denomination of specification Spezifikation kennzeichnung ☐ ČSN ☐ DIN ☐ SFA		5.1.3 Označení specifikace (standardu) Denomination of specification in Spezifikation (Standard) kennzeichnung ☐ ČSN EN ISO 758 ☐ AWS A5.20		
5.4 Přesušení přídavných materiálů Redrying of filler materials Schweißzusatztrocknung		5.1.4 F-Číslo: - F-No. - F-Nr. A-Číslo: - A-No. - A-Nr. 5.1.5 Chemické složení svarového kovu: Chemical analysis of the weld deposit: Chemische Zusammensetzung des Schweißgutes: C 0.05; Si 0.5; Mn 1.3 [%]		
		5.1.6 Typ drátové elektrody: Type of wire electrode: Type der drahtenelektrode: ☐ PLNÁ Solid Voll ☒ PLNĚNÁ Flux cored Gefüller 5.2 Tavná vložka: Consumable insert: Schmelzfüllstück: ☒ ANO Yes Ja ☐ NE No Nein		
		5.2.1 Chemické složení tavné vložky: Chemical analysis of the consumable insert: Chemische Zusammensetzung der Schmelzfüllstück:		
		5.4.1 Režim přesušení: Rebaking procedure: Nahttrocknungsvorschrift:		

Příloha 9: Výdejka materiálu

Sestava - Výdejka materiálu na VP Material Issuing Report



20.5.2013 11:38:20

ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA, a.s.
793 76 Zlaté Hory, Salisov 49, Czech Republic

Rozšířít o koef.odpadu: Ne			Výdejka dle skl. místa: Ne				
VP/Job Order: 6326-0002		Norma/Standard: ASME Dat. VP/Date: 22.4.2013		Stav: F			
PoL/Title: 1960-1-2 TUBE BUNDLE-EXCHANGER 2511-E06/2			Uvolněno: 1.000 Sklad: SKL.				
Revize/Revision:			Odkaz: O 1960 1				
Oper. Operation	Prac. Work C.	Popis Description		Pozice Position	Číslo výkresu Drawing No.		
40	PV	PŘÍPRAVA VÝROBY		1.4	1-ZA-1960-1-2		
Pol. Popis	Kumulováno v		MJ Tavba	Celk.požadov. Vydáno	Dostup.množ. Množ. k výdeji	Atest Převzal	
Skl.místo	Požadována Šarže		Dostupná Šarže	Typ zkoušky	Pozice	VYDANÉ MNOŽ.	Vydal
PLATE-10-104		W-3 TAB.2000X6000-NÁřkg		2 880,00000	0,00000	2.2	
SA285GRC;SA20/SA20M;2.2				0,00000	2 880,00000		
9		Skladová místa		1.4	*		

Příloha 10: Rozpiska materiálu



ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA, a.s.
793 76 Zlín Hory, Salosov 49, Czech Republic

ROZPISKA MATERIÁLU/MATERIAL REQUEST PRO ZAKÁZKU č./JOB No.: 1xxx - 1 GOST

Pol./Title: TRA-xxx-1
Heat Exchanger E 5402
Zák./Cust.:

Výkres č./Drawing No.: 1-ZA-1xxx-1-1
Vypracoval (rozpisář)/Prepared by:
Datum (rozpisář)/Date: 29.11.2012

Podmínky nákupu

MATERIAL SA ACCORDING CODE ASME,SEC.II,Ed.2010,NO ADDENDA

Poz.	Rv.	Materiál	Popis	Šířka	Délka	KS	Množství	Zkouška	Kumulováno v	Číslo schvárn	Ates	Šrř.	HM.
Pos.	Rv.	Materiál	Description	Dimension	PCS	Quantity	Note		Cumulation	Drawing No.	Cert	Lot	
		DRAT-1.2-105	EAS 4M-FD-2.2-civka			20	20		W-20 KG	1-ZA-1868-10-1			20,-
		DRAT-1.2-116	DWA - 55E ; HO 2.2			60	60		W-60 KG	1-ZA-1868-1-1			60,-
		DRAT-1.2-121	CN 23/12-FD;HO			50	50		W-50 KG	1-ZA-1868-1-1			50,-
		DRAT-2.4-006	EML-5-2.2			10	10		S-10 KG	1-ZA-1868-1-1			10,-
		DRAT-2.4-400	EAS 4M-IG;PR.2.4			7	7		S-7 KG	1-ZA-1868-1-1			7,-
		DRAT-2-107	EML-5-2.2			5	5		S-5 KG	1-ZA-1868-1-1			5,-
		DRAT-2-117	EAS-4-IG;PR.2,2,2			2	2		S-2 KG	1-ZA-1868-1-1			2,-
		DRAT-3-008	OE-SD3; PR.3; 2,2			40	40		S-40 KG	1-ZA-1868-1-1			40,-
		TAVIDLO-008	OP 121PT,2,2			40	40		S-40 KG	1-ZA-1868-1-1			40,-
		DODATEK-000	FIKTIVNI				1						
1.1	1	FORGING-95-D1065-400	SA965Gr.F316;SA788/SA788M;3.1			1	1	NOTE 1.30A,2.1.1,3.1	P-1 KS DLE VÝKR.	3-ZA-1868-1-T1	3.1		430,-
1.2	1	FORGING-95-D1065-400	SA965Gr.F316;SA788/SA788M;3.1			1	1	NOTE 1.30A,2.1.1,3.1	P-1 KS DLE VÝKR.	3-ZA-1868-1-T2	3.1		430,-
1.3	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	2000	2885	1	1152	NOTE 1.30A,4.6,12	P-1 TAB.2000x6000-NÁKR	1-ZA-1868-1-2	3.1	50	1152,-
1.3.NP	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	100	150	2	0		POZ.1.3	1-ZA-1868-1-2	3.1	50	
1.4	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	1555	2885	1	576	NOTE 1.30A,4.6,12	P-1 KS 2000x3000-NÁKR	1-ZA-1868-1-2	3.1	50	576,-
1.4.NP	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	100	150	2	0		POZ.1.3	1-ZA-1868-1-2	3.1	50	
1.5	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	1845	2885	1	0	NOTE 1.30A,4.6,12	POZ.1.3	1-ZA-1868-1-2	3.1	50	
1.5.NP	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	100	150	2	0		POZ.1.3	1-ZA-1868-1-2	3.1	50	
1.6	1	KOMPENZATOR-DN900x450-100	ID900X12mm;1,9/-0,1MPa;310°C			1	1	1.30A;3.1,8.4,P	W-1 KS	1-ZA-1868-1-2	3.1		98,-
1.7	1	FLANGE-WN-8IN-300LBS-108	LG;SA350Gr.LF2CL1,s=12.7;SA788;B16.5;3.1			1	1	NOTE 1.30A,2.1.1	P-1 KS	1-ZA-1868-1-2	3.1		30.4
1.8	1	PIPE-219.1x12.7-100	SA333GR6;SA530/530M;B36.10M;3.1		245	1	16,5	NOTE 1.30A,7.10,12	P-1 KS-250	1-ZA-1868-1-2	3.1	19	16,5
1.9	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	340	340	1	0	NOTE 1.30A,4.6,12	POZ.1.4	1-ZA-1868-1-2	3.1	50	
1.10	1	FLANGE-LWN-3/4in300LBS-100	LT;SA350LF2CL1,ID=19;L=301;B16.5;788;3.1			2	2	NOTE 1.30A,2.1.1	P-2 KS	1-ZA-1868-1-2	3.1		9,-
1.11	1	FLANGE-WN-3in-300LBS-110	LG;SA350Gr.LF2CL1,s=11.13;SA788;B16.5;3.1			1	1	NOTE 1.30A,2.1.1	P-1 KS	1-ZA-1868-1-2	3.1		6,8
1.12	1	PIPE-88.9x11.13-101	SA333GR6;SA530/530M;B36.10M;3.1		245	1	5,4	NOTE 1.30A,7.10,12	S-1 KS-245	1-ZA-1868-1-2	3.1	3	5,4
1.13	1	TUBE-25.4x1.65-404	SA213TP316/316L;SA450/SA450M;3.1		6002	608	3526	NOTE 1.30A,3.1.5,3.7,10	P-606 KS-6002+2 ZKUS.	1-ZA-1868-1-2	3.1	1	3526,-
1.14	1	PLATE-20-107	11375.1,2,2	655	905	3	0		ZA-1868-9	1-ZA-1868-1-3	2.2	7	
1.15	1	PLATE-20-107	11375.1,2,2	655	905	3	0		ZA-1868-10	1-ZA-1868-1-3	2.2	7	
1.16	1	BAR-D14-103	SA36;SA6/SA6M;2,2		4250	1	6,9		E1-2 KS -2795	1-ZA-1868-1-2	2.2	16	6,9
1.16	1	BAR-D14-103	SA36;SA6/SA6M;2,2		4250	1	10,5		W-1 KS-4250	1-ZA-1868-1-2	2.2	17	10,5
1.17	1	BAR-D14-103	SA36;SA6/SA6M;2,2		5090	6	38		W-6 KS-5090	1-ZA-1868-1-2	2.2	17	38,-
1.18	1	BAR-D26-101	SA36;SA6/SA6M;2,2		5080	3	64,7		W-3 KS-5080	1-ZA-1868-1-2	2.2	2	64,7
1.19	1	PLATE-10-101	SA516GR70;SA20/SA20M;3.1	265	290	1	0	NOTE 1.30A,4.6,12	ZA-1868-6 POZ.1.3	1-ZA-1868-1-2	3.1	40	
1.20	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	220	1155	2	0	NOTE 1.30A,4.6,12	POZ.1.4	1-ZA-1868-1-3	3.1	510	
1.21	1	PLATE-12-103	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	220	900	1	0		POZ.1.4	1-ZA-1868-1-2	2.2	50	
1.22	1	PLATE-8-101	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	475	840	2	82,6		E1-1 KS 860X1500-NÁKR	1-ZA-1868-1-3	2.2	21	82,6
1.23	1	PLATE-8-101	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	170	475	4	0		POZ.1.22	1-ZA-1868-1-3	2.2	21	
1.24	1	PLATE-8-101	SA516GR70;SA20/SA20M-3.1	90	235	4	0		POZ.1.22	1-ZA-1868-1-3	2.2	21	

NOTE 1.30A
NOTE 2.1.1
NOTE 3.1
NOTE 4.6
NOTE 7.10
NOTE 8.4
NOTE 12

IMPACT STRENGTH NOT LESS THAN 3,0 kg m/cm² AT -30°C BY CHARPY 2mm;V-NOTCH
100% UT ACC. TO SA788/SA788M ;S20-LEVEL DA
INTERCRYSTALLINE CORROSION TEST ACC TO ASTM A262 PRACTICE E
Smax=0,035%;Pmax=0,035%
HYDROSTATIC TEST ACC.TO SA450 OR 100% UT ACC.TO SA450 PART 24(OR EQUIVALENT)
HOT-ROLLED AND ANNELAED OR HEAT TREATMENT
FULLY KILLED

Příloha 11: Plán výroby

[illegible]

Příloha 12: Týdenní rozpis výroby

Týden 21	Sobota 18.5.	Neděle 19.5.	Pondělí 20.5.	Úterý 21.5.	Středa 22.5.	Čtvrtek 23.5.	Pátek 24.5.
Vrána			1868-4	1868-4	1868-4	1868-10	1868-10
Pruchnický			1868-4	1868-4	1868-4	1868-10	1868-10
Maňour		odpolední	1868	1868	1868	1868	1868
Lazor			hobl	hobl	hobl	hobl	hobl
Andrušík		odpolední	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Klapuch		odpolední	válce 1868	válce 1868	válce 1868	válce 1868	válce 1868
Kovář			1868-10 svazek	1868-10 svazek	1868-10 svazek	1868-4 TZ	1868-4 TZ
Zvěřina			1868-10 svazek	1868-10 svazek	1868-10 svazek	1868-4 TZ	1868-4 TZ
Folt		noční	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Korňák			orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Krátký			orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Čarnogurský			1868-8	1868-8	1868-8	1868-8	1868-8
Pavlíček			1868-8	1868-8	1868-8	1868-8	1868-8
Nosek		odpolední	1868-8	1868-8	1868-8	1868-8	1868-8
Kuš			doktor/1868-8	1868-8	1868-8	1868-8	1868-8
Šarman			válce 1868	válce 1868	válce 1868	válce 1868	válce 1868
Zapletal J.		noční	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Záluský		odpolední	1868-9	1868-9	1868-9	1868-9	1868-9
Frič			automat	automat	automat	automat	automat
Mlodlák			1868-5 TZ	1868-5 TZ	1868-9	1868-9	1868-9
Kabiesz			1868-9	1868-9	1868-9	1868-9	1868-9
Jůza		odpolední	volno	lékař	hobl	hobl	hobl
Stavianis P.		odpolední	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Židek			1944/1977	1944-1977	1944-1977	1944-1977	1944-1977
Kekeľy		odpolední	1971	1971	1944	1944	1944
Nárovec			1944/1977	1944-1977	1944-1977	1944-1977	1944-1977
Zapletal P.			1944/1977	1944-1977	1944-1977	1944-1977	1944-1977
Kahoun			1971	1971	1971	1971	1971
Růžička			čerpacia	čerpacia	čerpacia	čerpacia	čerpacia
Kalabis			orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Bitara			1944	1944	1944	1944	1944
Hlaváč		odpolední	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Bednař		noční	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868	orbit 1868
Mádr			1868-5 TZ	1868-5 TZ	1868-9	1868-9	1868-9
Horák		odpolední	1971	1971	1944	1944	1944
Hušvěth		odpolední	1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání
Rovňánek			1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání
Svarc/Štraneč		odpolední	1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání	1868-7 strkání

Příloha 13: Denní rozpis výroby

[illegible]

Příloha 14: Součtový list

 ONDRSTROJ ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA a.s. 793 76 Zlaté Hory, Salisov 49 CZECH REPUBLIC		SOUČTOVÝ LIST		Úkolový list č.:	
				Strana 1 z 1	
ZÁKAZNÍK :					
ČÍSLO ZAKÁZKY :		ČÍSLO VÝKRESU :			
NÁZEV :		POČET KUSŮ :			
PLÁNOVANÝ ČAS PV (příprava výroby)	... (OÚ/TPV) NH	SKUTEČNÝ ČAS PV (příprava výroby)			
PLÁNOVANÝ ČAS MD (mechanická výroba)	 (OÚ/TPV) NH	SKUTEČNÝ ČAS MD (mechanická výroba)			
PLÁNOVANÝ ČAS K (kotlárenská výroba)	 (OÚ/TPV) NH	SKUTEČNÝ ČAS K (kotlárenská výroba)			
-	Popis práce	Čas za jedn.	Čas za přípravu		
Datum	Jméno	Součet hodin			
<i>PROVEDENÁ PRÁCE NAVÍC</i>					
Popis práce		Hodin	DLE ŘP		
Dílenský mistr :		Celkem			
SCHVÁLENÍ ZHOTOVENÉ ZAKÁZKY					
1. Schválil dílenský mistr		4. Schválil ved. TPV			
Datum :	Podpis	Datum :	Podpis		
2. Schválil ved. OTK		5. Schválil ved. VÝROBY			
Datum :	Podpis	Datum :	Podpis		
3. Schválil ved. SKLADU		6. Schválil DISPEČER			
Datum :	Podpis	Datum :	Podpis		
VYSTAVIL :					

Příloha 15: Dodací list

Made in CZECH REPUBLIC		DODACÍ LIST	
 ONDROSTROJ (IČO) 29026008 (DIČ) CZ29026008 ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA, a. s. Hybernská 1271/32, Nové Město 110 00 Praha1 CZ Firma je v OR: Městský soud v Praze, oddíl B, vložka 19091 tel.: 584461149, fax: +420584425462, www.ondrostroj.cz Peněžní ústav: KB 43-6204640227/0100		Číslo dodacího listu:	093/tr/2013
Místo určení		Odběratel	
Ondřejovická strojírna a.s. Salisov 49 793 76 Zlaté Hory CZ		Výrobní družstvo Slezská Hořina Hlavní 288/99A 747 71 Brumovice- tryskárna	
Způsob dopravy		Datum vystavení	16.5.2013
Předmět plnění		Množství	MJ
VP-5781-1868-8-007-24106: - příruby D2480/d2300 /2ks - kl.dna 2300 x 14 / 2ks			
Vydal : Trčková Razítko a podpis:		Převzal : p.Holář Miroslav Razítko a podpis :	
SPZ : 2M7 4269			

Příloha 16: Balící list



ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA, a.s. / 793 76 Zlaté Hory, Salisov 49, Czech Republic
tel./ +420 584 425 151 fax/ +420 584 425 462 e-mail/ ondrstroj@ondrstroj.cz www.ondrstroj.cz

Dated on

Page: 1 of 1

Att:

Sub:

Ref:

According to Technical requisitions No:

Dear Mr.

Regards,

Project Manager

Encl : As above

IČ/ID No./ 290 26 008 DIČ/VAT No./ CZ290 26 008 BIC/ KOMBCZPP
Č.Ú./Acc. No. [EUR]/ 43 - 6204660227/0100, IBAN CZ0901000000436204660227
Č.Ú./Acc. No. [CZK]/ 43 - 6204640277/0100, IBAN CZ1801000000436204640277
Zapsána v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ostravě, oddíl B, vložka číslo 4259
Registered in the Commercial Register by regional of the Court in Ostrava, Section B, Insert 4259

Příloha 17: List kontrolních operací

 ONDRESTROJ ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA a.s. 793 76 Zlatá Hory, Salisov 49 CZECH REPUBLIC	INSPECTION REPORT List kontrolních operací	Report No. :
		Page 1 z 4 Strana z
PROJECT : Projekt :		CUSTOMER : Zákazník :
NAME: Název :		MFGR. JOB No. : Zakázkové č. :
DRAWING No. : Výkres č. :		EaMFGR. SERIÁL No. : Výrobní č. :
ITEM : Označení :		

NOZZLE Hrdlo	Kontrola lícování dílů hrdel (vizuální)		Vizuální kontrola svaření dílů			RTG/PT kontrola spojů trubka x příruba
	Pracovník dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ	IWE	
74						
63						
83						
93						

VYPRACOVAL :		DATE :	
APPROVED BY : Schválil ved. ÚŘJ:		APPROVED BY CLIENT SITE : Schválení odběratelem :	
DATE: Datum:	SIGNATURE Podpis	DATE: Datum:	SIGNATURE Podpis

 ONDRSTROJ ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA a.s. 783 76 Zlatá Hora, Salisov 49 CZECH REPUBLIC	INSPECTION REPORT List kontrolních operací	Report No. :
		Page 3 z 4 Strana z
PROJECT :		CUSTOMER :
Projekt :		Zákazník :
NAME:		MFGR. JOB No. :
Název :		Zakázkové č. :
DRAWING No. :		EaMFGR. SERIAL No. :
Výkres č. :		Výrobní č. :
ITEM :		
Označení :		

SUPPORT 1 Podstavec	Kontrola líčování dílů podstavců (vizuální)		Vizuální kontrola svaření dílů		Kontrola sestavení podstavců (rozměrová)		Kontrola (měření) ustavení podstavců na plášť				
	Pracov. dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ / IWE	Pracovník dílny	ÚŘJ	Pracovník dílny	ÚŘJ			
SUPPORT 2 Podstavec	Kontrola líčování dílů konzoly (vizuální)		Vizuální kontrola svaření dílů		Kontrola sestavení podstavců (rozměrová)		Kontrola (měření) ustavení podstavců na plášť				
	Pracov. dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ / IWE	Pracovník dílny	ÚŘJ	Pracovník dílny	ÚŘJ			
LEFT CHANNEL Levá komora	Vizuální kontrola kalibrace pláště		Kontrola líčování dílů komory,orien- tace podél.svarů		Vizuální kontrola svaření dílů		RTG/PT kontrola svarových spojů		Kontrola finálního opravení po svaření		PWHT
	Pracov. dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ / S	ÚŘJ / IWE	ÚŘJ	IWE	Pracov. dílny	ÚŘJ	ÚŘJ	
											X
RIGHT CHANNEL Pravá komora	Vizuální kontrola kalibrace pláště		Kontrola líčování dílů komory (vizuální,rozměr.)		Vizuální kontrola svaření dílů		RTG/PT kontrola svarových spojů		Kontrola finálního opravení po svaření		PWHT
	Pracov. dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ / S	ÚŘJ / IWE	ÚŘJ	IWE	Pracov. dílny	ÚŘJ	ÚŘJ	
											X
SHELL Plášť	Vizuální kontrola kalibrace pláště		Kontrola orientace podélných svarů		Kontrola líčování dílů pláště (vizuální,rozměr.)		Vizuální kontrola svaření dílů		RTG/PT kontrola svarových spojů		PWHT
	Pracov. dílny	ÚŘJ / S	Pracov. dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ / S	ÚŘJ / IWE	ÚŘJ	EWE, IWE	ÚŘJ	
SHELL Plášť	Kontrola finálního opravení po svaření		Kontrola rýsování umístění podložných plechů		Kontrola přivaření podstavců k plášti						
	Pracov. dílny	ÚŘJ	Pracov. dílny	ÚŘJ	Pracov. dílny	ÚŘJ					

VYPRACOVAL :		DATE :	
APPROVED BY :		APPROVED BY CLIENT SITE :	
Schválil ved. ÚŘJ:		Schválení odběratelem :	
DATE:	SIGNATURE	DATE:	SIGNATURE
Datum:	Podpis	Datum:	Podpis

 ONDŘEJOVICKÁ STROJÍRNA a.s. 793 76 Zlaté Hory, Salisov 49 CZECH REPUBLIC	INSPECTION REPORT List kontrolních operací	Report No. :
		Page 4 z 4 Strana z
PROJECT : Projekt :		CUSTOMER : Zákazník :
NAME: Název :		MFGR. JOB No. : Zakázkové č. :
DRAWING No. : Výkres č. :		EaMFGR. SERIAL No. : Výrobní č. :
ITEM : Označení :		

TUBE BUNDLE Trubkový svazek	Kontrola vrtání přepážek po sestavení dle pořadí ve svazku		Kontrola vrtání (pálení) otvorů a drážek		Kontrola zhotovení koše svazku		Rozměrová kontrola délky svazku, rovinnosti trubkovnice		Kontrola přípravy trubek a trubkovnice bezprostředně před nasunutím	
	Pracov. dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ / S	Pracovník dílny	ÚŘJ	Pracovník dílny	ÚŘJ / S
TUBE BUNDLE Trubkový svazek	Kontrola zaválcování spoje (dotyk + finální)		Kontrola svarových spojů trubka x trubkovnice (PT kontrola)							
	Pracov. dílny	ÚŘJ	Pracov. dílny	ÚŘJ						
FINAL ASSEMBLY Finální sestavení	Kontrola zhotovení kompletnosti pláště + trubkového svazku		Kontrola kompletnosti zhotovení komor		Kontrola zkušebních přípravků	Kontrola značení jakostí a taveb jednotlivých dílů		Kontrola ražení svařeců		
	Pracovník dílny	ÚŘJ	Pracovník dílny	ÚŘJ	ÚŘJ	Pracovník dílny	ÚŘJ	Pracovník dílny	ÚŘJ	
	Konečná připravenost aparátu na stavební a tlakovou zkoušku (inspekci)									
KONTROLA PŘED T.Ž.	ÚŘJ		IWE		Pracovník dílny (mistr)					
FINAL ASSEMBLY Finální sestavení	Kontrola vnitřního čištění (vysušení)		Kontrola povrchové úpravy + konzervace		Kontrola balení, značení, ražení, připravenost expedice		X			
	ÚŘJ		ÚŘJ		ÚŘJ					

VYPRACOVAL :		DATE :	
APPROVED BY : Schválil ved. ÚŘJ:		APPROVED BY CLIENT SITE : Schválení odběratelem :	
DATE:	SIGNATURE	DATE:	SIGNATURE
Datum:	Podpis	Datum:	Podpis

Příloha 18: Měření pracovního dne

MĚŘENÍ PRACOVNÍHO DNE

	Přesný popis činnosti	Čas
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
Datum:		
Podpis:	Čas celkem	

Příloha 19: Opatření pro odstranění příčin

Opatření pro odstranění příčin				
	Příčina	Opatření	Odpovídá	Termín splnění
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Příloha 20: Potvrzení o předání/převzetí revidované dokumentace

Potvrzení o předání/převzetí revidované dokumentace

Revize č.: ...

Zakázka č.:

Výměna dokumentace:

- a) Kompletní
- b) Částečná:

Datum:

.....

Převzal

.....

Předal