

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

EKONOMICKÁ FAKULTA

Katedra řízení

Studijní program: Ekonomika a management

Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku

**Analýza vybraných metod štihlé výroby
v podniku Erwin Junker**

Vedoucí bakalářské práce:

Prof. Ing. Drahoš Vaněček, CSc.

Autor

Jana Lánová

2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana LÁNOVÁ**
Osobní číslo: **E10223**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**
Název tématu: **Analýza vybraných metod štihlé výroby v podniku ERWIN JUNKER**
Zadávací katedra: **Katedra řízení**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Analyzovat činnost vybraného podniku z hlediska vybraných metod zlepšujících organizaci výroby a práce.

Metodika práce:

Zaměřit se na období jednoho kalendářního roku. Využít vlastní pozorování, rozhovory s vedoucími pracovníky, písemné informace a další vhodné metody.

Rámcová osnova:

1. Úvod
2. Přehled literatury: a) štihlá výroba, b) strategie a plánování výroby, c) materiálový tok a tvorba hodnoty, d) Kazien a odstraňování ztrát
3. Cíl a metodika práce: orientovat se na vymezené časové období a najít možnosti ke zlepšení, které umožňují především metody štihlé výroby
4. Vlastní práce: 1) Charakteristika podniku 2) Vybrané výrobky a výrobní postup 3) Aplikace metod štihlé výroby 4) Hodnocení dosahovaných výkonů 5) Možnosti zlepšení
5. Závěr
6. Přehled literatury
7. Přílohy (v případě potřeby)

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 30-50 str.
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

KAVAN, M.: Výrobní a provozní management. Grada Publishing, 2002.
TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: Řízení výroby a nákupu. Grada Publishing, 2007.
SVOBODOVÁ, H., VEBER, J.: Produktový a provozní management. VŠE
Praha, 2006.
VANĚČEK, D., FRIEBEL, L., ŠTÍPEK, V.: Operační management. EF JU Č.
Budějovice, 2010.

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Drahoš Vaněček, CSc.
Katedra řízení

Datum zadání bakalářské práce: 21. ledna 2012
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2013

12 
doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
L.S.
BUDĚJOVICE 31. 12. 2011


doc. Ing. Darja Holátová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. ledna 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma Analýza vybraných metod štihlé výroby v podniku Erwin Junker jsem vypracovala samostatně pod vedením prof. Ing. Drahoše Vaněčka, CSc., a to na základě vlastních zjištění a materiálů. Veškerou použitou literaturu a prameny jsem uvedla v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské, a to - v nezkrácené podobě - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 29. 4. 2013

.....

Jana Lánová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu prof. Ing. Drahoši Vaněčkovi, CSc. za odbornou pomoc a vedení mé bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat společnosti Erwin Junker Grinding Technology, a.s. ve Čtyřkolech za poskytnuté informace v oblasti výroby jako takové. Jmenovitě bych pak chtěla poděkovat Ing. Leoši Sýkorovi, Pavlu Vítkovi, Vladimíru Chlumskému a Ing. Davidu Šenkovi, MBA, kteří mi poskytli důležité a cenné informace pro zpracování mé práce.

Obsah

1	ÚVOD.....	12
2	CÍL A METODIKA.....	13
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	14
3.1	Současné tržní prostředí a řízení výroby	14
3.2	Výroba	14
3.2.1	Výrobní systém	14
3.2.2	Řízení výroby a jeho cíle.....	15
3.2.3	Struktura plánování a řízení výroby	16
3.3	Koncepce štíhlého podniku	16
3.4	Štíhlá výroba.....	17
3.4.1	Plýtvání v podniku	18
3.4.2	Druhy plýtvání	18
3.5	Prvky štíhlé výroby.....	20
3.5.1	Procesy kvality a standardizovaná práce.....	20
3.5.2	TPM – Management produktivity výrobních zařízení	21
3.5.3	Rychlé změny a redukce dávek.....	22
3.5.4	Štíhlý layout, výrobní buňky	22
3.5.5	Kaizen	23
3.5.6	Střešní pojem KAIZEN.....	24
3.5.7	KAIZEN a management.....	24
3.5.8	Management toku hodnot.....	24
3.5.9	Hodnota a čas, kdy je přidávána	25
3.5.10	Hodnotový tok.....	25
3.5.11	Cíle a principy managementu hodnotového toku.....	26
3.5.12	Tři úrovně analýzy hodnotového toku	27
3.5.13	Štíhlé pracoviště	27

3.5.14	Metoda 5S	27
3.5.15	Týmová práce.....	28
3.5.16	Kanban systém	28
4	VLASTNÍ PRÁCE	30
4.1	Profil společnosti	30
4.2	Technologické centrum	30
4.3	LTA vzduchotechnika GmbH	30
4.4	JUNKER po celém světě - pobočky	31
4.5	Firemní historie.....	31
4.6	Ekonomická situace ve společnosti	32
5	ANALÝZA PODNIKU Z POHLEDU ŘÍZENÍ.....	34
5.1	Systém řízení výroby ve společnosti z pohledu štíhlé koncepce.....	34
5.2	Principy a nástroje štíhlé výroby	34
5.2.1	Nástroje štíhlé výroby	36
5.3	Výrobní program společnosti	37
5.4	Analýza procesu výroby vybraného dílu	38
5.5	Operace prováděné při vzniku vřetena	39
5.6	Mapa hodnotového toku	43
5.7	Časový záznam	45
5.8	Špagetový diagram	46
5.9	Úzké místo v podniku.....	47
6	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU	49
6.1	Návrh na zlepšení špagetového diagramu	49
6.2	Návrh na zlepšení dodávek z EJ Mělník	50
7	ZÁVĚR	51
8	SUMMARY.....	52
9	SEZNAM LITERATURY	53

9.1 Seznam internetových zdrojů:	54
SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....	
SEZNAM ZKRATEK	
SEZNAM PŘÍLOH.....	

1 ÚVOD

V dnešní době je průmysl jedním z nejvýznamnějších odvětví světového hospodářství. Průmyslové výrobky lidé využívají nejen k práci nebo v domácnosti, ale i ve volném čase. Průmysl velmi rychle zavádí do výroby vědecké objevy a technické vynálezy. Stále nové výrobky tak více ulehčují lidem život.

V situaci neustále sílící konkurence na trhu podniky postupně aplikují principy štíhlého podniku. Úspěšné aplikování nástrojů a metod, které vedou ke štíhlému podniku, jsou předpokladem k zachování konkurenceschopnosti nyní i v budoucnu.

Štíhlá výroba představuje soubor nástrojů a metod, jejichž cílem je dlouhodobě stabilizovat a zvyšovat produktivitu práce a efektivitu výroby. Jednotlivé nástroje mohou být zaváděny odděleně, ale maximálního efektu je dosaženo až při komplexní implementaci. Klíčovým faktorem pro komplexní nasazení a monitoring přínosu nástrojů Lean Production (štíhlé výroby) je Value Stream Mapping (mapování toku hodnot).

Tématem této bakalářské práce je „Analýza vybraných metod štíhlé výroby ve vybraném podniku“.

V literárním přehledu je uvedeno několik důležitých pojmů, které nás dovedou k tomu, co je štíhlá výroba, jaké jsou její nástroje a principy a jak se používá. Ve vlastní práci je popsána analýza podniku z pohledu řízení, které zahrnuje:

- systém řízení výroby z pohledu štíhlé výroby,
- principy a nástroje štíhlé výroby,
- výrobní program podniku,
- analýzu procesu výroby vybraného produktu.

2 CÍL A METODIKA

V mé bakalářské práci bude popisováno zavedení štihlé výroby ve vybraném podniku. Cílem mé práce bude zjištění současné situace v konkrétním podniku, popsání procesu výroby a následné návrhy na zlepšení.

Svou práci zaměřím na období jednoho pracovního týdne. Při zpracování bylo využito vlastního pozorování, rozhovory se zaměstnanci a vedoucími pracovníky, písemné informace a další vhodné metody.

Při zpracování bakalářské práce budou využity nástroje štihlé výroby a jejich popis. Nástroje štihlé výroby, které použiji ve své práci, budou časový záznam a špagetový diagram.

V závěru práce jsou podány návrhy změn, které by mohly vést ke zlepšení současného stavu.

Pro získání informací a přehledu o problematice se zaměřím na prostudování odborné literatury. Další informace budu čerpat z podkladů získaných od společnosti, která byla vybrána pro mou práci a z jejích internetových stránek. Nadále budu čerpat z vlastních pozorování a rozhovorů se zaměstnanci a vedoucími pracovníky.

V rámci své práce se zaměřím na výrobu vřetena brousicího vysokofrekvenčního.

Pro mou práci jsem si vybrala firmu Erwin Junker Grinding Technology a.s., která má zavedenou právě štihlou výrobu. Firmu jsem si vybrala z důvodu blízkosti mého bydliště a možnosti řešit dané problémy firmy v oblasti štihlé výroby.

V literárním přehledu je popsána výroba, řízení a cíle výroby, struktura plánování a dále je práce zaměřena především na štihlou výrobu a její prvky. Pro vypracování praktické části bylo nejdříve zapotřebí se seznámit s problematikou vybraného podniku v současné době. Po seznámení s podnikem a získanými informacemi ohledně výroby, bylo zjištěno, že se zde vyskytují problémy ve formě časových ztrát ve výrobě. Pomocí časových záznamů byly zjišťovány operační časy v dané části výrobního procesu. Nadále díky špagetovému diagramu bylo možné zjistit, zda jsou jednotlivá pracoviště správně uspořádána nebo ne. V práci je také uvedeno, kde v podniku vzniká úzké místo.

Po vyhodnocení těchto analýz je možné firmě navrhnout řešení pro zlepšení.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Současné tržní prostředí a řízení výroby

Dnešní svět je díky globalizaci a technickému pokroku přesycen informacemi. Podniky procházejí neustálými změnami a jsou na ně kladeny větší nároky, roste konkurence a nabídka dlouhodobě převažuje nad poptávkou. To s sebou každý den přináší velké množství nových informací a ojedinělých situací. Výrobní firmy jsou nuceny pružně reagovat na požadavky zákazníků. Jejich výrobky se skládají z různých odchylek, které zákazníci požadují. To je také důvod, proč se mění i výrobní systémy, které mají různé dopady v různých metodách.

3.2 Výroba

Výrobu lze definovat jako přeměnu výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou. Jako statky jsou v ekonomii označovány fyzické komodity (věci vyráběné pro spotřebu nebo směnu), které kladně přispívají k ekonomickému blahobytu (uspokojování potřeb). Služby jsou úkony, po nichž existuje poptávka. Služby se také někdy označují jako nehmotné statky. (Keřkovský, 2009)

3.2.1 Výrobní systém

Výrobní systém vykazuje samozřejmě celou řadu vlastností. Zejména však dvě charakterizují výrobní systém, a to kapacita a elasticita.

Kapacita je schopnost výkonu výrobní jednotky nebo výrobního systému – libovolného druhu, velikosti a struktury – v daném časovém úseku. Schopnost výkonu je možno popsat kvalitativními i kvantitativními komponenty. Druh a jakost kapacitní jednotky určují její kvalitativní schopnost výkonu. Bude-li kapacita měřena na výstupu, pak bude určena ve vztahu k časovému prostoru, aby bylo možno učinit výpověď o rozsahu kapacity. Kapacita období je ve své formě kvantitativní představa dána maximálním rozsahem výkonů, které může kapacitní jednotka za období podat.

Elasticitou rozumíme přizpůsobivost, představitelnost či pohyblivost výrobní jednotky, resp. výrobního systému při změně pracovních úkolů. Elasticita má v tomto případě kvalitativní a kvantitativní aspekt. Kvalitativní vzniká z možnosti obsazení výrobního systému alternativními druhy použití. Kvantitativní elasticita je schopnost výrobního systému reagovat na množstevní změny v objemu výroby. (Tomek, Vávrová, 2007)

3.2.2 Řízení výroby a jeho cíle

Řízení výroby je zaměřeno na dosažení optimálního fungování výrobních systémů s ohledem na vytyčené cíle. Pojem výrobní systém přitom zahrnuje všechny činitele účastníci se procesu výroby: provozní prostory, nezbytná technická zařízení, suroviny, polotovary, energie, informace, pracovníky podílející se na výrobě, rozpracované a hotové výrobky a odpady. V řízení výroby se především jedná o věcné, prostorové a časové sladění, případně koordinaci činitelů účastnících se výrobních procesů.

V ekonomii a managementu se také setkáváme s pojmem cíl, jímž se rozumí stav, kterého má být v budoucnu dosaženo. Vedle celkových, všeobecných cílů firmy by měly být definovány i specifické cíle pro jednotlivé důležité oblasti její činnosti: pro vývoj výrobků, výrobu a její kvalitu, marketing a prodej, finance, personální rozvoj, řízení, využití informačních technologií atd. Podle úrovně řízení, k níž se cíle vztahují, lze rozlišit strategické, taktické a operativní cíle. Podle toho, v jakém časovém horizontu má být vytyčených cílů dosaženo, je dělíme na dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé cíle, přitom strategické cíle bývají zpravidla dlouhodobé, taktické střednědobé a operativní krátkodobé.

Cíle řízení výroby by měly být vždy odvozovány z cílů vytyčených v podnikové strategii. Bezprostředně pro oblast řízení výroby bývají odvozeny dva základní širší cíle:

- maximální uspokojení potřeb zákazníků,
- efektivní využívání disponibilních výrobních zdrojů. (Keřkovský, 2009)

3.2.3 Struktura plánování a řízení výroby

Struktura systému plánování a řízení výroby (PPS) funguje ve třech úrovních:

- **Vrchní úroveň** - představuje moduly a procesy určující celkový směr rozvoje výrobního systému. Vychází z podnikatelského plánu firmy.
- **Střední úroveň** - představuje moduly související s detailním materiálovým a kapacitním plánováním. Plán hlavní výroby (MPS) je rozpisem výrobního plánu. Výrobní plán říká, které finální výrobky nebo jejich varianty mají být vyrobeny. Hlavní plán výroby (MPS) je jedním z hlavních vstupů do systému počítačového plánování materiálových požadavků, ve kterém jsou vytvářeny časově fázované požadavky na vyráběné nebo nakupované artikly.
- **Nejnižší úroveň** - obsahuje samotné výkonné systémy. Jedná se především o *systém dílenského řízení (SFC)*, který se zabývá detailním plánováním jednotlivých výrobních pracovišť a operací. Zajišťuje zpětnou vazbu pro střední úroveň PPS.

Jádrem *plánování a řízení výroby (PPS)* jsou systémy plánování materiálových požadavků (MRP), které se časem neustále zdokonalují. Dnes se setkáme i s označením MRP II., čímž se většinou rozumí rozšíření původního systému směrem větší podpory dalších funkcí integrovaného řízení výrobního podniku. (Kavan, 2002)

3.3 Koncepce štíhlého podniku

V 90. letech dvacátého století japonští výrobci automobilů rozvíjeli nové metody, díky kterým byli schopni vyrábět automobily lépe, rychleji a levněji než západní konkurence. Začala horečka lean. Nastává éra celosvětového zeštíhlování. Proces podnikového zeštíhlování může mít ale někdy opačný účinek, tzn. kolaps klíčových procesů, zklamání, nedůvěru vůči metodám, které nepřinesly očekávaný účinek, zhoršení výsledků firmy.

K tomu, aby zeštíhlení podniku proběhlo úspěšně, musíme se zaměřit na tyto body:

- Analýzu skutečného stavu.
- Analýzu příčin stavu.

- Definování budoucího stavu – vize, cíle, termíny.
- Stanovení terapie - znalost metod a postupu jejich implementace.
 - Společné řešení problémů při zeštíhlování podniku – neustálá komunikace a spolupráce, vysvětlování, diskutování, společné hledání řešení, zapojování lidí do řešení, jejich trénování a koučování.
 - Změna myšlení a chování.

Klasickými chybami při aplikaci zeštíhlování podniku bývá:

- Neznalost filozofie lean a jednotlivých metod.
- Mechanické aplikování metod lean, které byly vytrženy z kontextu.
- Aplikování konceptu lean do nevhodného prostředí.
- Nepoznání souvislostí mezi jednotlivými kroky při zeštíhlování podniku.

Nestačí být jen štíhlý, štíhlost podniku je dnes jen základní podmínkou, aby podnik mohl na trhu existovat. Pokud chtějí být podniky skutečně úspěšné, musejí dokázat víc – spojit prvky štíhlého podniku s inovační schopností. Inovace je neustálá reakce na měnící se okolnost a představuje přeměnu znalostí na nové výrobky a služby. Ve firmě se inovace orientují na sedm důležitých oblastí: strategie, procesy, produkty, obchod, marketing, organizace a technologie.

Štíhlost podniku znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je správně napoprvé, dělat je rychleji než konkurence a utratit přitom co nejméně finančních prostředků. Štíhlost je zvyšování výkonnosti firmy tím, že dokáže vyprodukovat víc než konkurenti se stejným počtem zdrojů, vyrobí vyšší přidanou hodnotu než druzí, v určitém čase vyřídí více objednávek a na jednotlivé podnikové procesy a činnosti spotřebuje méně času. Být štíhlý znamená vydělat víc peněz, vydělat je rychleji a s vynaložením menšího úsilí. (Košturiak, Frolík, 2006)

3.4 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba (lean production), představuje úsilí zaměřené na omezování plýtvání zdroji, časem, prostředkem k tomu je zbavovat se všeho, co firmu zatěžuje v jejím růstu, tzn. produkovat jen, když je třeba, uvažovat o firmě jako o bezbariérovém toku hodnot

od dodavatele k zákazníkovi, nikoliv jako o izolovaných výrobcích, technologiích, útvarech apod. (Veber, Srpová, 2008)

Podle Armstronga (2007) je cílem štihlé, úsporné výroby přidávat hodnotu minimalizováním plýtvání či ztrát týkajících se materiálu, času, prostoru a lidí.

Součástí přístupů štihlé výroby je i aplikace systému JIT – Just in Time - „právě včas“. Základním rysem těchto přístupů je zabezpečení plynulosti výroby, minimalizace zbytečných postojů, eliminace poruch a rozdílů ve výkonnosti pracovišť, zkracování průběžných dob. Důraz, kladený na úspory času byl označen jako prioritním pro systém JIT a druhotným efektem se dostavilo snižování zásob.

3.4.1 Plýtvání v podniku

Plýtvání je klíčovým pojmem ve filozofii štihlého podniku. Plýtvání je vše, co nepřidává produktu hodnotu nebo ho nepřibližuje zákazníkovi.

Z hlediska zvyšování produktivity není největším problémem plýtvání zjevné, které lze snadno identifikovat a většinou i odstranit, ale plýtvání skryté. To je velmi často představováno činnostmi, které je za současného stavu sice nutno vykonat, ale přitom by mohly být tyto činnosti eliminovány nebo redukovány zlepšením pracovní metody či zlepšenou organizací. Do kategorie skrytého plýtvání potom patří takové činnosti, jako je výměna nástrojů, kontrola dílů či odvedené práce, transport dílů či předávání nosičů informací, vybalování dílů, manipulace sídly, čekání na informace apod. (Mašín, Vytlačil, 2000)

3.4.2 Druhy plýtvání

Plýtvání, v nějaké míře a formě existuje v každém procesu. Druhy plýtvání, s nimiž se setkáváme nejčastěji, jsou:

- čekání,
- nadvýroba,
- přepracovávání,
- pohyb,

- přemísťování,
- zpracovávání,
- skladování,
- intelekt.

Plýtvání ve formě **čekání** je něco, s čím se můžeme setkat v každém pracovním procesu. Dělníci ukončí nějakou operaci a musí čekat na dodávku materiálu, který se zdržel někde na cestě od dodavatele, a to ať už jeho vinou, nebo vinou okolního prostředí.

Nadvýroba je dalším typem plýtvání. Můžeme si ji představit jako produkci léku, který se nespotřebuje a po překročení expirační doby musí být odstraněn z polic lékáren a zlikvidován.

Přepřerobování je další formou plýtvání. Pokud programátor napíše aplikaci, kterou ani pořádně neotestuje, tato aplikace je potom zařazena do rozsáhlejšího systému, ten je nainstalován zákazníkovi a po spuštění provozu funguje omezeně nebo vůbec. Díky opominutí programátora na počátku cesty se chyba musí s různě velkými obtížemi lokalizovat, odstranit, celý systém znovu otestovat, přeinstalovat atd.

Plýtvání formou nadměrného **pohybu** si každý občas prožije na vlastní kůži. Potřebujeme nakoupit ingredience na oběd a máme v ruce seznam položek, které potřebujeme shromáždit. Vypsali jsme si je z kuchařky, jejíž autor se absolutně neřídil tím, jak je organizován náš oblíbený obchod. Běháme od regálu k regálu a v postupně se zmenšujících okruzích cílíme položky, o nichž jsme ani nikdy netušili, že je vůbec vedou skladem. Teď si představme, kolik času jsme v obchodě strávili navíc jenom proto, že jsme nešli optimální trasou.

Přemísťování má podobné důvody i průběh, odlišuje se hlavně tím, že se objekty potřeby bezcílně nebo nepromyšleně přemísťují z místa na místo, nebo nejsou tam, kde je potřebujeme, abychom daný úkon mohli provést.

Plýtvání formou **zpracovávání** si můžeme představit jako ruční umývání auta předtím, než si uvědomíme, že jej také potřebujeme navoskovat. Odvezeme proto auto do myčky, kde ho znovu umyjí.

Plýtvání formou **skladování** je další z běžně se vyskytujících případů. Protože nemáme jistotu, že náš dodavatel dodá nezbytný materiál včas a tehdy, kdy jej nutně potřebujeme, pak si musíme udělat kritickou nebo příruční zásobu na vlastní náklady, abychom se nevystavovali nepřijatelnému riziku. Kdyby byla dodávka načas zaručena, nemuseli bychom příruční sklad zřizovat.

Posledním z nejčastěji se vyskytujících druhů plýtvání je **intelekt**. Určité procesy vyžadují určitou úroveň kvalifikace k tomu, aby mohly být jednotlivé operace spolehlivě prováděny. Pokud existují nástroje, s jejichž pomocí je možné daný proces se stejnou kvalitou realizovat za pomoci méně kvalifikovaného personálu, pak je udržování vysoce kvalifikovaných operátorů plýtváním. Nástroje mohou být jak technologické, tak profesionálně kvalifikační. (Svozilová, 2011)

3.5 Prvky štíhlé výroby

Obrázek 1: Štíhlá výroba



Zdroj: Štíhlý a inovativní podnik, 2006

3.5.1 Procesy kvality a standardizovaná práce

Kvalita by měla být zabudována v procesu, stejně jako zjištění abnormality a reakce na ni. Prvky štíhlé výroby by nemohly fungovat tam, kde nejsou procesy pod kontrolou a kde parametry času nebo kvality vykazují nestabilitu a široký rozptyl.

Okamžité zjištění chyb, okamžité reagování, hledání a odstraňování příčin vzniku chyb je u zdroje kvalitou.

Synchronizace procesů a vyvážené toky jsou vrcholem snažení při zeštíhlování ve výrobě. Vyrábí se jen to, co zákazník požaduje v odpovídající ceně, množství a kvalitě.

Ve štíhlém podniku musíme všechny pracovní operace na pracovišti standardizovat s ohledem na bezpečnost, kvalitu, efektivní využití pracovníků, materiálu, strojů. Standardy v podniku pomáhají udržet podmínky z pohledu kvality, nákladů, produktivity, termínů, bezpečnosti a etiky. Standardy práce na pracovišti se zaměřují především na:

- redukci proměnlivosti procesů a oprav chyb,
- zvýšenou bezpečnost,
- usnadnění komunikace,
- zviditelnění problémů,
- pomoc tréninku a vzdělávání, učení se a zlepšování,
- zvýšení pracovní disciplíny,
- usnadnění reakce na problémy,
- vyjasnění pracovních procedur. (Košturiak, Frolík, 2006)

3.5.2 TPM – Management produktivity výrobních zařízení

TPM (Total productive maintenance – totální produktivní údržba) je obvykle jednou částí z širší štíhlé iniciativy a jejím cílem obvykle bývá zlepšit zařízení provozuschopnosti a spolehlivosti. (Productivity Press, 2005)

Management produktivity výrobních zařízení se orientuje na zapojení všech pracovníků v dílně do aktivit, které směřují k minimalizaci prostojů zařízení, nehod a zmetků. Při TPM jde o překonání tradičního dělení lidí na „pracovníky pracující na daném stroji“ a „pracovníky opravující ho“. Vychází se z toho, že právě pracovník, který obsluhuje stroj, má šanci zachytit abnormality v jeho práci a případné zdroje budoucích poruch zařízení. Mottem TPM je: „Chraň si svůj stroj a starej se o něj vlastníma rukama“.

TPM používá pět základních činností na eliminaci přerušení v práci výrobního zařízení:

- Používá optimálních podmínek pro práci zařízení (čištění, mazání, utahování šroubů, těsnění a kryty apod.).
- Dodržování předepsaných provozních podmínek.
- Včasné diagnostikování a obnova poškozených prvků.
- Odstraňování konstrukčních nedostatků v zařízení.
- Zdokonalování schopností pracovníků v oblasti obsluhy, diagnostiky a údržby zařízení. (Košturiak, Frolík, 2006)

3.5.3 Rychlé změny a redukce dávek

Prakticky každý podnik je konfrontovaný s tím, že musí vyrábět ve stále menších dávkách a stále častěji musí měnit zakázky. Všechny snahy výrob, přesvědčit obchodníky, aby jim zajistili „optimální“ dávky nebo sekvence výrobků, se ukazují jako marné. Klíč k pružnosti a malým výrobním dávkám je v redukci časů na přestavení zařízení, a ne ve složitých vzorcích na výpočet „optimálních“ dávek.

Rychlé změny jsou systematickým procesem minimalizace časů přestavby pracoviště mezi výrobou dvou po sobě následujících různých typů výrobků (výrobních zakázek). Nejznámější metodou pro rychlé změny je SMED (Single Minute Exchange of Die). (Košturiak, Frolík, 2006)

3.5.4 Štíhlý layout, výrobní buňky

Štíhlý layout je založen na úspoře ploch, přičemž na uvolněných plochách je možné umístit další výrobní programy. Eliminace skladovacích ploch znamená nejen snížení zásob, ale i lepší přehled o pohybu materiálu a zjednodušení řízení.

Mezi hlavní parametry štíhlého layoutu patří přímý materiálový tok směrem k montážní lince a expedici, minimalizace přepravních vzdáleností mezi operacemi, minimální plochy na zásobníky a mezisklady, dodavatelé co nejbližší k zákazníkům, přímočaré a krátké trasy, minimální průběžné časy, sklady v místě spotřeby, vizuální kontrola počtu dílů v přepravce nebo na skladovací ploše, odstranění dvojnásobné

manipulace, FIFO a tahový systém , kanban, DBR, buňkové uspořádání, segmentace a spine layout, flexibilita s ohledem na variabilitu produktů, výrobní množství a změny výrobního layoutu a nízké náklady na instalaci.

Layout můžeme také rozdělit na technologický a produktový. Rozdíl mezi nimi je ten, že při technologickém layoutu jsou jednotlivé strojní skupiny rozloženy podle své technologické podobnosti. Produktový layout respektuje technologický postup daného produktu. Vzhledem k tomu, že firmy dnes vyrábějí široký sortiment výrobků a není možné pro každý výrobek vytvořit samostatnou linku, je dobrým řešením projektovat výrobní buňky, ve kterých se vyrábí skupina produktů, které mají společné charakteristiky.

Výrobní buňky přinášejí zjednodušení materiálového toku. Jejich hlavní výhodou je, jak jsou stroje umístěny v buňce, blízko sebe, je možné upustit od výroby ve velkých dávkách. Snižuje se tím podíl časů, které nepřidávají hodnotu v průběžné době výroby. (Košturiak, Frolík, 2006)

3.5.5 Kaizen

Strategie KAIZEN je nejdůležitějším pojmem japonského managementu – klíčem k japonskému hospodářskému úspěchu a konkurenceschopnosti. KAIZEN znamená neustálé zdokonalování, týkající se všech – vrcholového i středního managementu, stejně jako všech zaměstnanců. KAIZEN začíná přiznáním skutečnosti, že každý podnik má problémy a tyto problémy řeší vytvořením firemní kultury, v níž může každý svobodně tyto problémy připustit. Problémy mohou být jednofunkční a vícefunkční.

V pozadí strategie KAIZEN je pochopení skutečnosti, že vedení každé společnosti, chce-li zůstat ve hře a vytvářet zisk, musí usilovat o uspokojování potřeb zákazníka. Zdokonalování v takových oblastech, jako je kvalita, výše nákladů a dodržování termínů, jsou naprosto nezbytná. Základem této strategie je názor, že všechny aktivity by měly v konečném důsledku vést ke zvýšené spokojenosti zákazníka.

Dalším důležitým aspektem strategie KAIZEN je to, že klade důraz na výrobní proces. KAIZEN vede ke způsobu myšlení, jenž je zaměřen na výrobní proces, a k systému řízení, který podporuje a uznává lidské úsilí zaměřené na zdokonalování výrobních procesů. (Imai, 2004)

3.5.6 Střešní pojem KAIZEN

KAIZEN je střešním pojmem, pod nějž lze zahrnout většinu z těch „unikátně japonských“ praktik, které v poslední době dosáhly světové slávy.

KAIZEN

Tabulka 1: Kaizen

• Orientace na zákazníka • Absolutní kontrola kvality • Robotika • Kroužky kontroly kvality • Systém zlepšovacích návrhů • Automatizace • Disciplína na pracovišti • Absolutní údržba výrobních prostředků	• Kaban • Zdokonalování kvality • „Právě včas“ • Žádné kazové zboží • Aktivita malých skupin • Dobré vztahy management – zaměstnanci • Zvyšování produktivity • Vývoj nových produktů
--	---

Zdroj: KAIZEN metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku

3.5.7 KAIZEN a management

Tam, kde je KAIZEN zaveden poprvé, může management sledovat nárůst produktivity o 30 procent, 50 procent a dokonce až 100 procent, a to vše bez větších kapitálových investic. KAIZEN pomáhá snížit bod nulového zisku. Pomáhá managementu, aby byl pozornější k potřebám zákazníků a je mu nápomocen při výstavbě systému, který bere v úvahu požadavky zákazníků.

KAIZEN představuje humanistický přístup, jelikož se očekává, že se zapojí všichni. Je založen na přesvědčení, že každý člověk může přispět k vylepšení pracovního prostředí, kde stráví třetinu svého života.

3.5.8 Management toku hodnot

V dnešní době mají lidé různé názory na to, co ovlivňuje hodnotu produktu a zároveň nerozlišují různý vliv vykonávaných aktivit na náklady a hodnotu.

V druhé polovině minulého století byl formulován a dodnes rozvíjen tzv. hodnotový management zaměřený na zvyšování hodnoty pro zákazníka. Hodnotový management využívá ucelenou metodologii i soubor nástrojů a technik, které jsou

orientovány na inovaci a maximalizaci hodnot pro zákazníka. Funkcí hodnotového managementu rozumíme „oboustranný vztah mezi potřebou zákazníka a vlastnostmi objektu“. Objekt je hlavním předmětem zájmu všech aplikačních disciplín hodnotového managementu (hodnotová výrobová strategie, hodnotové projektování, hodnotová analýza, inverzní hodnotová analýza). Objekt má v hodnotovém managementu podobu technického systému (dílec, sestava, výrobek), ale i procesního systému (procesy, operace, úkony, pohyby). Z hlediska hodnotového managementu využíváme i doplňující přístup, kterému dominuje časový aspekt. Zajímá nás zejména:

- čas, kdy je hodnota přidávána,
- průběžná doba, po kterou produkt vzniká,
- poměr času přidávání hodnoty a průběžné doby,
- počet procesních kroků, kdy vzniká hodnota,
- celkový počet procesních kroků apod. (Mašín, 2003)

3.5.9 Hodnota a čas, kdy je přidávána

Hodnotu můžeme charakterizovat jako „to, co je zákazník ochoten zaplatit“. Hodnotový management definuje hodnotu jako poměr mezi užitnými vlastnostmi produktu (užitkem pro zákazníka resp. funkcí jako projevem chování) a náklady:

$$\text{hodnota} = \frac{\text{užitné vlastnosti produktu}}{\text{náklady.}}$$

Ze vztahu vyplývá, že pokud tedy zároveň se zvyšováním nákladů neroste užitek pro zákazníka, hodnota se zmenšuje. (Mašín, 2003)

3.5.10 Hodnotový tok

Hodnotovým tokem (value stream) rozumíme souhrn všech aktivit v procesech, které vůbec umožňují vlastní transformaci materiálu na konkrétní zboží, jež má hodnotu pro zákazníka. V hodnotovém toku můžeme najít dva základní interní směry proudění. První – informační – proud unáší objednávky od zákazníka a druhý – transformační –

proud nese vlastní výrobky, které prošly proměnou od surovin přes polotovary až k hotovému zboží. (Mašín, 2003)

3.5.11 Cíle a principy managementu hodnotového toku

Při zlepšování obchodních procesů je nutné využívat ještě integrovanější přístup, který spojí strategické a globální nástroje s operativní i lokální aplikací principů štihlé výroby a procesního inženýrství ve smyslu zvyšování efektivity hodnotových toků. Tímto integračním přístupem je tzv. management hodnotového toku, jehož cílem je důraznější eliminace aktivit, které nepřidávají hodnotu z hodnotových toků, zkracování celkové průběžné doby i snižování celkového počtu transformačních kroků.

Managementem hodnotového toku v současnosti rozumíme:

- metodu systematické identifikace a eliminace aktivit nepřidávajících hodnotu z jednotlivých hodnotových toků,
- strategii zlepšování spojující potřeby top-managementu s potřebami pracovních týmů,
- proces plánování a propojování výhod štihlé výroby pomocí systematického sběru a rozboru dat,
- proces spojování technik štihlé výroby, ukazatelů a reportingu pro potřeby vytváření štihlé společnosti.

Pro transformaci podniku na štihlou společnost jsou nutné tyto podmínky:

- srozumitelná a jasná komunikace mezi provozem a managementem z hlediska cílů štihlé výroby,
- systematické využívání nástrojů štihlé výroby,
- vytvoření nutného pocitu týmového vlastnictví procesu změn od počátku do konce procesních změn,
- možnost snadné monitorizace a reportingu procesních změn pro management,
- možnost „up-gradování“ postupů dle potřeby. (Mašín, 2003)

3.5.12 Tři úrovně analýzy hodnotového toku

Při mapování hodnotového toku si musíme uvědomit podmínky a omezení pro jeho využití:

- je nutná určitá znalost ikon a pravidel pro kvalitní zpracování,
- formální stránka nesmí převážet význam toho, proč se mapováním zabýváme,
- mapa hodnotového toku pro velmi komplexní výrobek a s tím související složitou logistiku by při dodržení všech pravidel a uvedení detailů zaplnila celé zdi.

Analýza hodnotových toků musí vždy probíhat na třech úrovních:

- na úrovni operace,
- na úrovni podniku,
- na úrovni mezipodnikové. (Mašín, 2003)

3.5.13 Štíhlé pracoviště

Štíhlé pracoviště je takové pracoviště, na kterém se nachází pouze to, co je potřebné, a na místech, která jsou k tomu určena. To znamená, že na pracovišti se nacházejí pouze ty předměty, které přidávají hodnotu výslednému produktu. Jde především o odstranění nepotřebných předmětů z pracoviště, udržování pořádku na pracovišti a standardizaci uspořádání a organizace pracoviště. Důležité je, aby pracoviště bylo rovněž uspořádáno podle požadavků pracovníků.

Na pracovišti jsou jasně vyznačeny přístupové cesty, pracovní oblast a prostor pro materiál. Pracoviště by mělo být čisté a mít definovány své vlastní ukazatele, které jsou vizualizovány na tabuli pracoviště. (e-api.cz)

3.5.14 Metoda 5S

Cílem metody 5S je zlepšit v organizaci pracovní prostředí a tím i kvalitu. Přístup je založený na zvýšení samostatnosti zaměstnanců, na týmové práci a vedení lidí. Označení 5S je tvořeno z pěti japonských slov začínajících na S. Ta slova jsou:

- Seiri = pořádek na pracovišti; oddělit potřebné a nepotřebné věci
- Seiton = vyřídování, uspořádání

- Seiso = čistota, udržování pořádku
- Seikutsu = standardizace
- Shitsuke = standardizace, zaškolení. (www.ikvalita.cz)

3.5.15 Týmová práce

Týmová práce je jedinou cestou k tomu, abychom v organizaci dokázali rychle reagovat na požadavky zákazníka a na změny na trzích. Bez týmové práce většinou ani ostatní prvky štíhlého podniku nepřinesou očekávané přínosy.

V podniku existují dva základní druhy týmů:

- Procesní týmy – řídicí týmy, výrobní týmy,
- Projektové týmy – týmy změn, inovační týmy. (Košturiak, Frolík, 2006)

Podle Cejthamra a Dědiny (2005) je týmová práce reorganizace způsobu provádění dané práce. Týmová práce může zvýšit konkurenceschopnost těmito způsoby:

- zlepší produktivitu,
- zlepší kvalitu a podpoří inovace,
- využije výhodu příležitosti poskytované technickým pokrokem,
- zlepší motivaci a oddanost pracovníků.

3.5.16 Kanban systém

Kanban systém je bezzásobová technologie, která byla poprvé vyvinuta japonskou firmou Toyota motors a rychle se rozšířila především do výrobních podniků po celém světě. Kanban systém se nejvíce používá ve strojírenském a zvláště v automobilovém průmyslu (ve velkosériové výrobě s ustáleným prodejem).

Kanban systém vychází z následujících principů:

- dodavatel ručí za kvalitu a odběratel má povinnost objednávku vždy převzít,
- kapacity dodavatele a odběratele jsou vyvážené a jejich činnosti jsou synchronní,
- spotřeba materiálu je rovnoměrná bez velkých výkyvů a sortimentních změn,

- dodavatel ani odběratel nevytváří žádné zásoby,
- fungují zde tzv. samořídící regulační okruhy, které tvoří dvojice článků vzájemně propojené na základě tzv. pull principu,
- objednacím množstvím je zde obsah jednoho, nebo více přepravních prostředků, plně naplněných vždy konstantním množstvím materiálu.

Materiálové a informační toky probíhají dle určitých kroků:

- odběratel zašle dodavateli prázdný přepravní prostředek se štítkem (kanban) – výrobní průvodka, která má funkci objednávky,
- po doručení dodavatel zahájí výrobu příslušné dávky,
- naplnění přepravního prostředku touto dávkou a odeslání odběrateli (označení štítkem – přepravní průvodka),
- odběratel převezme a zkontroluje došlou dávku. (logistika-cz.studentské.cz)

Podle Cimorelliho (2006) kanban poskytuje táhnoucí prostředky do a přes (skrz) výrobní procesy. Materiál, který je tažen může obsahovat suroviny, části, součásti a podsestavy, včetně části vyrobené v podniku nebo nakoupené od externích dodavatelů. Hlavní základní prvky kanban systému obsahují následující:

- Co táhnout,
- Kdy to táhnout,
- Kolik táhnout,
- Kde táhnout (od/do).

4 VLASTNÍ PRÁCE

4.1 Profil společnosti

Skupina JUNKER Group je předním světovým výrobcem CBN-vysokorychlostních brousicích strojů. Nabízí řešení, odpovídající individuálním potřebám zákazníků, od jednotlivých strojů až k zařízením zhotoveným tzv. na klíč pro téměř všechny druhy přesného broušení.

Skupina JUNKER Group je silnou společností a je optimálně uspořádána. Každý závod představuje výkonnou jednotku, která svou příslušnou klíčovou kompetencí přispívá k celkovému výkonu skupiny JUNKER. Strategicky jsou tato prodejná, výrobní a servisní pracoviště s přibližně 1200 zaměstnanci řízena z centrály koncernu v Nordrachu v Německu.

Předmětem podnikání této společnosti dle Obchodního rejstříku je „Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona“. Mezi hlavní oblasti zaměření firmy JUNKER patří automobilový a dodavatelský průmysl, výroba motorů, všeobecné strojírenství, výroba valivých ložisek, čerpadla a kompresory, obnovitelné zdroje, průmysl řezných nástrojů, lékařská technika a recyklace a technika ochrany životního prostředí.

4.2 Technologické centrum

Technologické centrum je používáno pro základní testování nových obrobků a pro vývoj individuálních konceptů broušení. Technologické centrum je srdcem výzkumu a vývoje společnosti, a tím zajišťuje procesní bezpečnost. Na celkové ploše 730 m² si může každý zákazník nechat předvést brousicí řešení JUNKER. Pro mnoho zájemců a zákazníků je to dobrá příležitost ověřit si technický a ekonomický výkon stroje na základě pokusu s vlastním obrobkem.

4.3 LTA vzduchotechnika GmbH

LTA Lufttechnik GmbH vyvíjí a prodává vzduchové filtry a protipožární zařízení pro živnostníky i průmysl. Firma byla založena v roce 1980, od roku 1995 patří LTA

Lufttechnik ke skupině JUNKER. Zařízení od firmy LTA slouží k odsávání a čištění emulzní mlhy na strojích, odsávání a čištění svařovacího a letovacího kouře a protiexplozní a protipožární ochraně na strojích chlazených olejem.

4.4 JUNKER po celém světě - pobočky

- Erwin Junker Maschinenfabrik GmbH / Německo
- Erwin Junker Grinding Technology a.s. / Česká republika – Závod Holice
- Erwin Junker Grinding Technology a.s. / Česká republika – Plant Mělník
- Erwin Junker Grinding Technology a.s. / Česká republika – Plant Čtyřkoly
- Erwin Junker Machinery, Inc. / USA
- Erwin Junker Maschinenfabrik GmbH Shanghai Representative Office / Čína
- Erwin Junker Machinery Shanghai Co., Ltd / Čína
- Erwin Junker Maschinenfabrik GmbH Indie Branch Office / Indie
- Junker Machine Tools & Technology Ltd. / Velká Británie
- Erwin Junker Maquinas Ltda. / Brazílie
- Erwin Junker Maschinenfabrik GmbH / Francie
- Erwin Junker Grinding Technology a.s. Branch Office / Rusko
- LTA Industrial Air Cleaning / Německo

4.5 Firemní historie

Firmu Erwin Junker Grinding Technology a.s. založil v roce 1962 pan Erwin Junker v budově bývalého mlýna pod názvem „Erwin Junker Maschinen und Apparatebau“. Ještě na začátku, kdy byla část výrobních strojů poháněna vodní silou, byl v roce 1962 zkonstruován první plně automatizovaný stroj JUNKER. V roce 1964 proběhlo rozšíření výrobního programu o frézovací stroje na čtyřhran. První otevření vlastních prodejních míst v USA a Německu se uskutečnilo v roce 1977. Roku 1980 bylo otevřeno prodejní místo ve Velké Británii a roku 1981 ve Francii. V roce 1987 firma vstoupila do automobilového průmyslu prostřednictvím prodeje prvních strojů Valve Center, ve výrobním programu bylo asi 70 různých typů strojů a vznikla vlastní výroba včetně JUKOMET s upínáním brousicího kotouče. Roku 1992 byly převzaty tři české pobočky v Mělníku, Čtyřkolech a Středoklukách a byla založena skupina

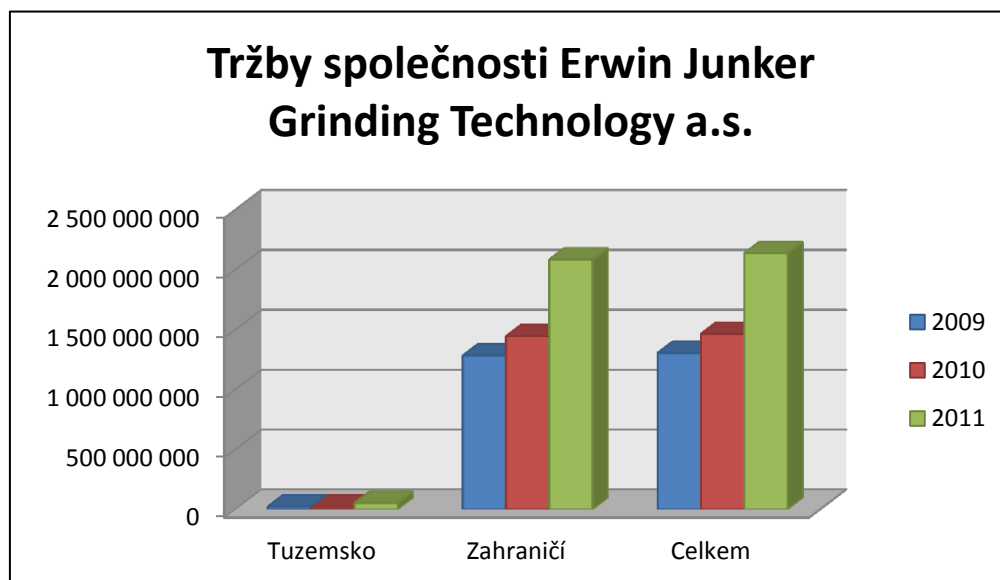
JUNKER. V roce 1993 byla založena firma LTA Lufttechnik a v Nordrachu roku 1995 se konalo otevření technologického centra. Převzetí pobočky v Holicích v Čechách proběhlo roku 1998. V roce 2001 udělena certifikace skupině JUNKER dle DIN EN 9001 a VDA 6.4. Rok 2007 fúze českých poboček na společnost Erwin Junker Grinding Technology a.s.. Rok 2009 otevření prodejního a servisního místa v Punde, Indie, 2011 otevření prodejního a servisního místa v São Paulo, Brasilie a rok 2012 otevření prodejní a servisní základny v Jaroslavl, v Rusku.

4.6 Ekonomická situace ve společnosti

Ekonomická situace ve společnosti Erwin Junker Grinding Technology a.s. byla od roku 1992 rostoucího charakteru. Rostoucí trend trval do doby, než přišla ekonomická krize v roce 2009, tento rok byl pro firmu nejhorším rokem. Společnost musela propustit zhruba 30% stavu zaměstnanců. Po roce 2009 znovu nastupuje rostoucí trend.

V následujícím grafu můžeme vidět, jakých tržeb firma dosahovala v letech 2009 až 2011.

Graf 1: Přehled tržeb společnosti



Zdroj: Justice.cz

V roce 2009 měla firma tuzemské tržby 22 368 000 Kč, zahraniční tržby pak činily 1 282 344 000 Kč. V následujícím roce byly tuzemské tržby a něco málo menší

než v roce předchozím a zahraniční tržby byly naopak vyšší, dosahovaly částky 1 444 071 000 Kč. Rok 2011 byl pro firmu velice úspěšný, zvýšily se jak tuzemské tak i zahraniční tržby. Tuzemské tržby dosahovaly 51 888 000 Kč a zahraniční tržby 2 084 456 000 Kč.

5 ANALÝZA PODNIKU Z POHLEDU ŘÍZENÍ

5.1 Systém řízení výroby ve společnosti z pohledu štihlé koncepce

Společnost používá počítačově podporovaný systém plánování a řízení výroby. V současnosti je systém rozdělen na dva autonomní systémy. Systém pro plánování průběhu projektu celého stroje včetně všech činností (konstrukce, nákup, výroba, atd.) formou gantových diagramů. Z tohoto systému pak vychází vlastní plánovací systém pro výrobu a nakupování, kde už se generují jednotlivé výrobní zakázky nebo objednávky.

V současné době se firma snaží přejít od tlačného (push) principu k tažnému (pull) principu. Pull princip více méně funguje v montážích, kde si následná montáž definuje, co bude chtít v následujícím týdnu od předchozí montáže nebo výroby.

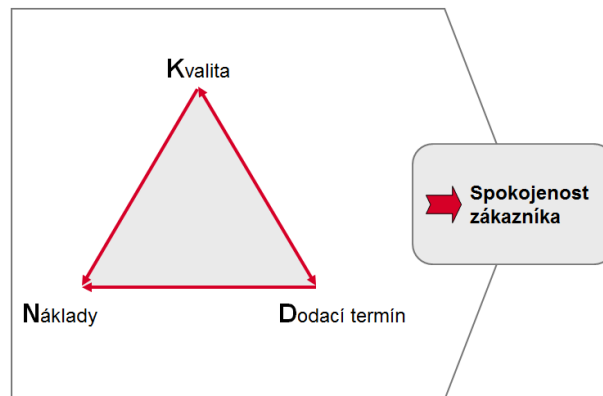
Vlastní výroba funguje do určité fáze výroby v tlačném principu, na konci část funguje v principu tažném podle konkrétních požadavků montáže a zbytek zase pracuje v principu tlačném.

Vlastní zadávání do výroby je na základě optimálních výrobních dávek a průběžných časů s termíny podle konečného dodání stroje. Je to založeno na tzv. „zpětném zaplánování“.

5.2 Principy a nástroje štihlé výroby

Cílem zavedení štihlé výroby v podniku Erwin Junker je především zvýšení spokojenosti zákazníka, prodej vysoce produktivních brousicích strojů a rovněž následná péče a servis. Cílem „Perfektní výroby“ je zlepšení kvality, nákladů a dodacích termínů.

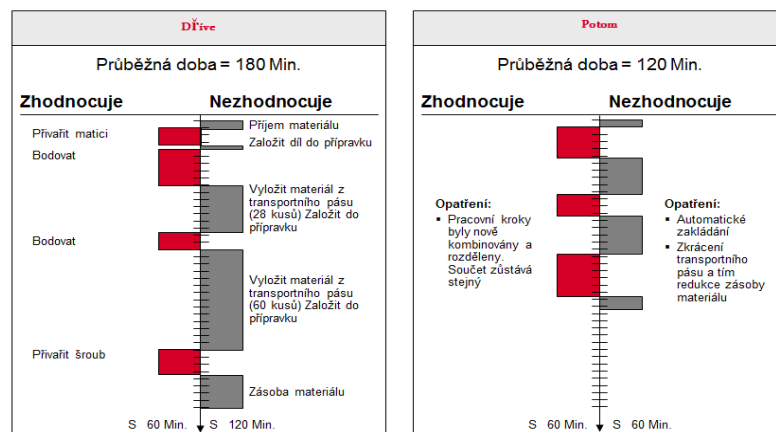
Obrázek 2: Souvislosti „Perfektní výroby“



Zdroj: Erwin Junker

„Perfektní výroba“ začíná v protikladu k tradičnímu pojetí u průběžné doby. Tradiční myšlení znamená vysoké zásoby, tím pádem i vysokou rychlost dodání. U „Perfektní výroby“ jsou krátké průběžné doby a vysoká schopnost reakce. Vše je soustředováno na velkou orientaci na zákazníka. Krátká průběžná doba je výsledkem redukce všech částí výroby, které neslouží k zhodnocování produktu.

Obrázek 3: Redukce činnosti, které neslouží k zhodnocení



Zdroj: Erwin Junker

K určení procesů, které nezhodnocují produkt, slouží tyto kritické otázky:

- Kolik činností/funkcí je nezbytně nutných pro splnění úlohy?
- Kolik činností slouží k hodnotě produktu a ne jen k zvýšení nákladů?
- Kolik činností má skutečně vztah k tomu, co zákazník vidí a co je pro něj důležité?

Činnosti, které zhodnocují produkt, jsou jen malou částí pracovního procesu. Práce, která přidává hodnotu, jsou činnosti, které zvyšují hodnotu produktu a činnosti, za které je zákazník ochoten zaplatit.

Ve výrobním procesu nám mohou vznikat i ztráty. Mezi hlavní ztráty patří nadprodukce, zásoby, transport, čekací doby, plocha, opravy chyb a časy na cestě. Jediná účinná metoda pro redukci ztrát je odstranění zdánlivé bezpečnosti.

5.2.1 Nástroje štíhlé výroby

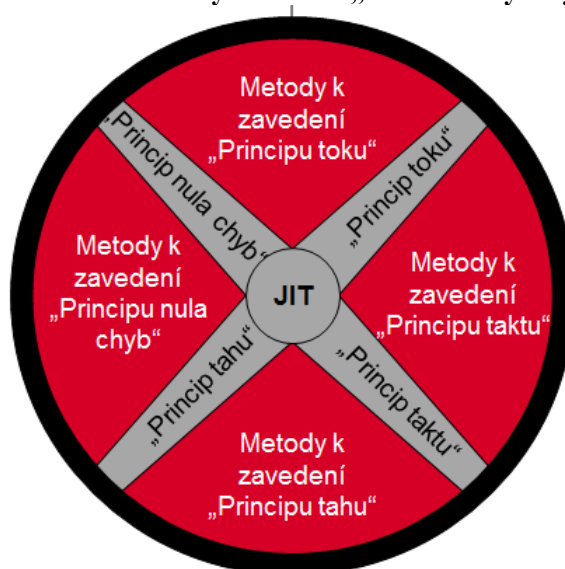
Vize „Perfektní výroby“ tj. výroby s minimem ztrát je ztělesněna výrobním systémem „Just in Time“(dále jen JIT).

Výrobní systém JIT se opírá o čtyři základní faktory úspěchu a mají charakter zákonů. Pokud je některý z nich vynechán, není výroba s minimem ztrát realizovatelná. Faktory úspěchu systému JIT jsou:

- „Princip nula chyb“,
- „Princip toku“,
- „Princip taktu“,
- „Princip tahu“.

Čtyři faktory úspěchu jsou zaváděny různými metodami a jsou základem „Perfektní výroby“.

Obrázek 4: Metody zavedení „Perfektní výroby“



Zdroj: Erwin Junker

Vize „Just in Time“ (JIT) definuje, jak má fungovat výroba. Všechny faktory úspěchu musí být vyvíjeny současně a rovnoměrně.

Mezi další nástroje štíhlé výroby ve firmě EJ Čtyřkoly patří:

- KAIZEN – znamená „průběžné zlepšování“ a popisuje cestu k výrobnímu systému JIT; KAIZEN sleduje cestu neustálého zlepšování v „malých krocích“ jako například krátkodobé plánování, malé nebo žádné investice, intenzivní spolupráce s pracovníky, malé a vratné změny a průběžný postup k cíli,
- Tokově orientovaný Layout (CHAKU-CHAKU),
- KANBAN – nabízí možnost jednoduchého a efektivního toku informací; pomocí jednoduchých karet, které obsahují speciální informace, se řídí výroba podle skutečné spotřeby; KANBAN podporuje systém supermarketu, při kterém spotřebitel odebírá zboží z regálu a odebrané zboží je doplněno,
- Total Productive Maintenance (TPM),
- 5S – provádění 5S je podporováno Checklisty,
- POKA-YOKE – slouží k předcházení podstatných chyb,
- ANDON – pomocí tohoto systému pracovníci spustí signál při poruše, chybné funkci nebo závadě.

5.3 Výrobní program společnosti

Výrobní program celé společnosti je výroba brousicích strojů, především pro automobilový průmysl. Od ostatní konkurence se firma odlišuje tím, že dodává kompletní technologii broušení pro konkrétní obrobky zákazníků, s tím, že stroj je „pouze“ část (hardware) celé technologie.

Klíčovými kompetencemi závodu ve Čtyřkolech je broušení dílů pro všechny závody EJ, ze kterých jsou stroje montovány a výroba a montáž vřeten pro všechny závody.

5.4 Analýza procesu výroby vybraného dílu

Pro analýzu procesu výroby jsem si vybrala jeden z typů vřeten, které firma vyrábí. Jedná se o vřeteno typu 9.04062, tedy vřeteno brousicí vysokofrekvenční. Vřetena jsou vyráběna pro obráběcí stroje – brusky, jsou hlavní rotující části obráběcího stroje.

Podle typu pohonu vřetena je můžeme dělit na vřetena s vlastním pohonem, což znamená, že jsou poháněna elektrickým synchronním nebo asynchronním vysokofrekvenčním motorem a vřetena s cizím pohonem, která nemají elektromotor a jsou poháněna přes řemenový převod nebo přes pružnou spojku.

Obrázek 5: Vřetena s vlastním pohonem



Zdroj: Erwin Junker

Obrázek 6: Vřetena s cizím pohonem



Zdroj: Erwin Junker

Podle funkce dělíme vřetena na brousicí, pracovní (unášecí), pinoly koníka, orovnávací a podávací. Brousicí vřetena otáčí brusným kotoučem, který brousí obrobek (broušený díl). Pracovní vřetena otáčí broušeným obrobkem. Pinoly koníka podepírají obrobek při broušení mezi hroty. Orovnávací vřetena otáčí orovnávacím kotoučem, který orovnávací brousicí kotouč. Podávací vřetena podávají obrobek při bezhrotém broušení.

5.5 Operace prováděné při vzniku vřetena

Pro vznik vřetena je zapotřebí:

1. Příprava dílů – skladník přichystá veškeré díly potřebné pro výrobu vřetena; díly se chystají do modrých plastových beden. Díly pro výrobu vřeten se dovážejí z hlavního skladu v Mělníku, kde se nacházejí díly, které jsou z části vyráběny a z části nakupovány a skladovány od dodavatelů.

Obrázek 7: Vychystání dílů



Zdroj: Vlastní zpracování

2. Odměření předních a zadních ložisek a vzduchové mezery – touto fází se zabývá jeden pracovník – operace, které provádí:
 - Příprava dílů – rozbalení a příprava na stůl,
 - Mytí a čištění,
 - Kontrola házivosti čel v tělese,
 - Vložení ložisek,
 - Stažení ložisek,
 - Odměření vzdálenosti.

Obrázek 8: Mytí a čištění



Zdroj: Vlastní zpracování

3. Nabroušení přírub obou ložisek a vzduchové mezery – odměření vzdálenosti a nabroušení tělesa ložiska na brusce v mechanické dílně,

Obrázek 9: Odměření vzdálenosti



Zdroj: Vlastní zpracování

4. Montáž rotoru s ložiskovými bloky a rotorpaketem – rozděleno na několik dílčích částí:
- Montáž předního ložiskového bloku na rotor – indukční ohřev, konzervace ložisek,

Obrázek 10: Indukční ohřev



Zdroj: Vlastní zpracování

- Chladnutí rotoru s předním ložiskovým blokem – odstavení rotoru na vedlejší stůl, kde se nechává vychladnout po předchozí operaci,
 - Montáž příruby zadních ložisek – operace prováděná na digitálním výškoměru z důvodu předepnutí ložiska,
 - Montáž příruby předních ložisek na rotor s předním ložiskovým blokem – přesun rotoru ke svěráku pomocí jeřábu,
 - Montáž předního vyvažovacího kroužku a přední matice – mazání vyvažovacího kroužku vazelínou pro snadnější manipulaci a poté dotažení momentovým klíčem,
 - Montáž rotorpaketu – utažení rotorpaketu momentovým klíčem,
 - Kontrola a vyrovnání házivosti rotoru,
 - Montáž zadního ložiskového bloku – indukční ohřev,
 - Chladnutí zadního ložiskového bloku,
 - Utáhnutí matice zadních ložisek – umístění rotoru do svěráku a utažení momentovým klíčem.
5. Vyvážení rotoru s ložiskovými bloky a namontování motoru + tlakování – vyvážení probíhá na vyvažovací stoličce podle předem určeným průměrů na rotoru,

Obrázek 11: Tlakování



Zdroj: Vlastní zpracování

6. Vyvážení vřetena s tělesem,

Obrázek 12: Vyvážení vřetena



Zdroj: Vlastní zpracování

7. Záběh vřetena – mechanický – záběh vřetena řemenem,
8. Broušení bajonetu – na stroji JUCAM,
9. Konečné vyvážení vřetena,
10. Elektromontáž – připojení elektromotoru a snímače otáček,
11. Dokompletování vřetena – označení vřeten štítky, kontrola ochranného vzduchu a průtok, nasazení přepravních chránicích víček,

Obrázek 13: Štítek používaný k označení vřetena



Zdroj: Vlastní zpracování

12. Záběh vřetena – elektrický a statická a dynamická kontrola vřetena,
13. Vypsání protokolů pro expedici – mapa vřetena – rodný list vřetena, který obsahuje veškeré naměřené údaje a další vlastnosti vřetena, vypsání protokol je přiložen jako příloha,
14. Konzervování a balení – nástřik vřetena konzervačním olejem a zabalení do dřevěných přepravních beden.

Obrázek 14: Zabalení vřetena



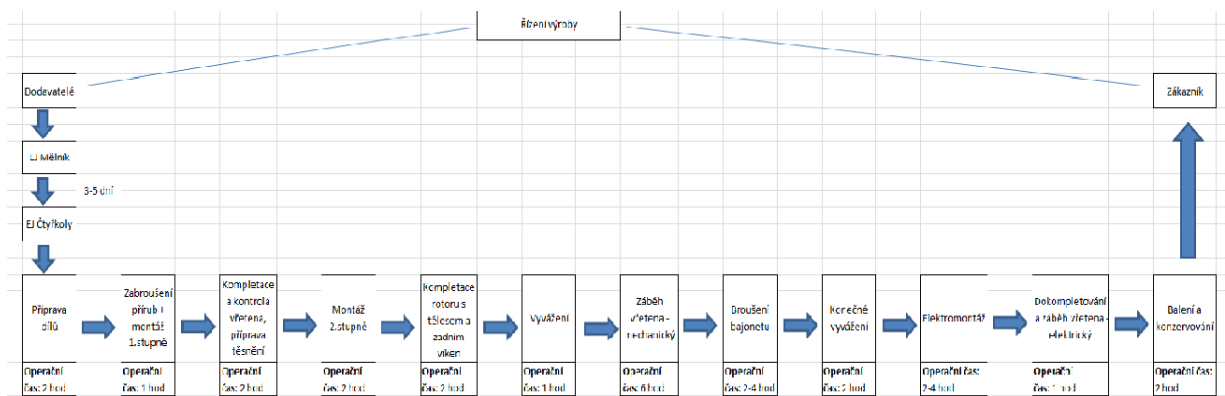
Zdroj: Vlastní zpracování

5.6 Mapa hodnotového toku

Pro zpracování mapy hodnotového toku byl vybrán produkt, který je pro firmu nejvíce významný a zajímavý, a také proto, že vřeteno je „srdce“ stroje. Bylo vybráno

vřeten o brousíci vysokofrekvenční. Pro lepší přehlednost je mapa hodnotového toku ještě přiložena v příloze.

Obrázek 15: Mapa hodnotového toku



Zdroj: Vlastní zpracování

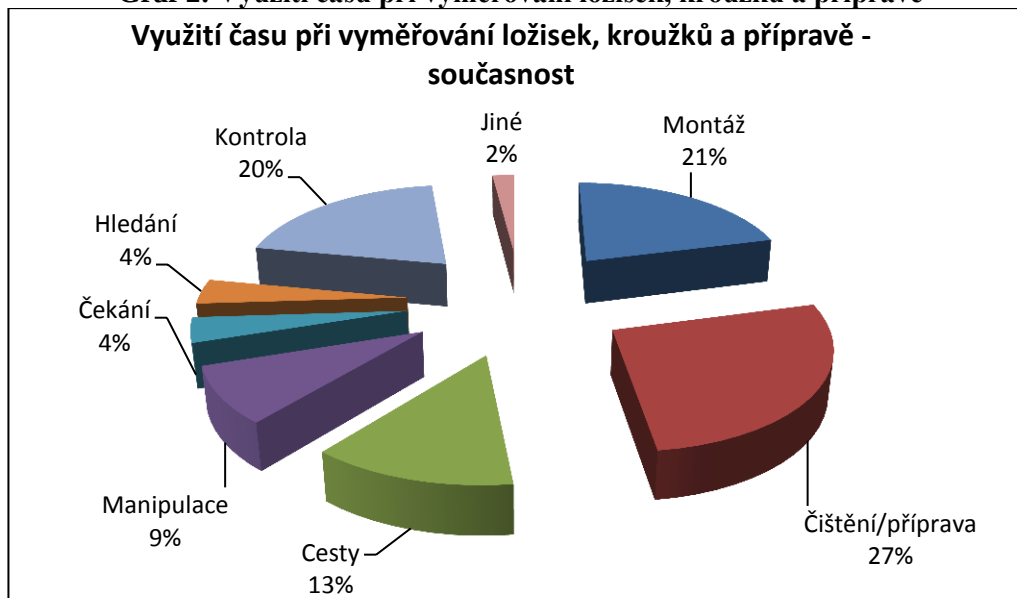
Mapa hodnotového toku nám znázorňuje tok hodnot od dodavatelů až ke konečnému zákazníkovi. Dodavatelé dodávají potřebné díly a materiál EJ v Mělníku. EJ Mělník je hlavní sklad dílů a materiálů pro všechny pobočky Erwin Junker v České republice. Zde se část potřebných dílů a materiálu skladuje a z části vyrábí. Z hlavního skladu, tedy z EJ Mělník se dováží díly a materiál do EJ Čtyřkoly. Doba dodání dílů a materiálu trvá zhruba 3 – 5 dní. Poté co v EJ Čtyřkoly mají všechny potřebné díly, může začít příprava dílů pro výrobu vřeten. Následuje zabroušení přírub ložisek a vzduchové mezery a montáž 1. stupně. Dalšími částmi výrobního procesu je kompletace a kontrola tělesa vřeten, příprava těsnění, montáž 2. stupně, kompletace rotoru s tělesem a zadním víkem, vyvážení, záběh vřeten – mechanický, broušení bajonetu, konečné vyvážení, elektromontáž, dokompletování a záběh vřeten – elektrický, balení a konzervování. Po balení a konzervování už výrobek směřuje k zákazníkovi. Celkový čas výroby 1 série vřeten, 1 série obsahuje 3 vřeten, je 24 – 28 hodin. Je to tedy 3 – 3,5 dne (8 hod/směna).

Mezi hlavní dodavatele patří Koncern INA Schaffler FAG, ATE, Fanuc, Siemens, Rital a Lapp-Kabel a odběrateli jsou Koncern VW (Škoda, VW, Audi, Seat), Deutz, Hirschvogel, BMW, Getrag, ZF a STIHL.

5.7 Časový záznam

Abych mohla sestavit časový záznam, musela jsem si vybrat část výroby, která bude měřena. Zaměřila jsem se na nejdůležitější část výroby, a to na montáž vřetena. Pro měření jsem proces montáž vřetena rozdělila mezi montáž, čištění/příprava – např. čištění drobných špon z magnetického rotorpaketu, cesty, manipulace, čekání – např. indukční ohřev ložiskového domku, hledání – např. šrouby, nářadí, kontrola – vyrovňování zadního ložiskového průměru rotoru a jiné – doklepání „zakousnutého“ rotorpaketu na rotor. K názornému zobrazení podílu jednotlivých časů jsem sestavila následující dva grafy.

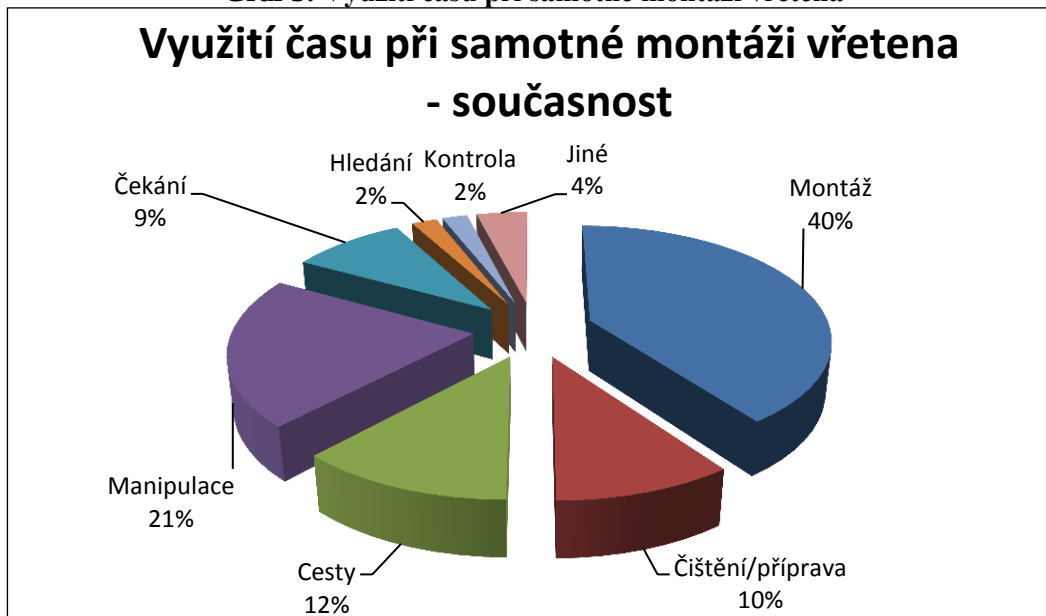
Graf 2: Využití času při vyměřování ložisek, kroužků a přípravě



Zdroj: Vlastní zpracování

Tento graf nám znázorňuje využití času při vyměřování ložisek, kroužků a přípravě. Největší část celkového času strávíme čištěním či přípravou a poté následuje montáž. Pokud se ale zaměříme na činnosti, které jsou pro nás nehodnototvorné (jiné, hledání, manipulace, čekání, cesty) tvoří 32% celkového času.

Graf 3: Využití času při samotné montáži vřetena



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf využití času při samotné montáži vřetena nám ukazuje, že největší část celkového času tvoří montáž. Zaměříme-li se ale zase na činnosti, které jsou pro nás nehodnototvorné, tvoří 48% celkového času.

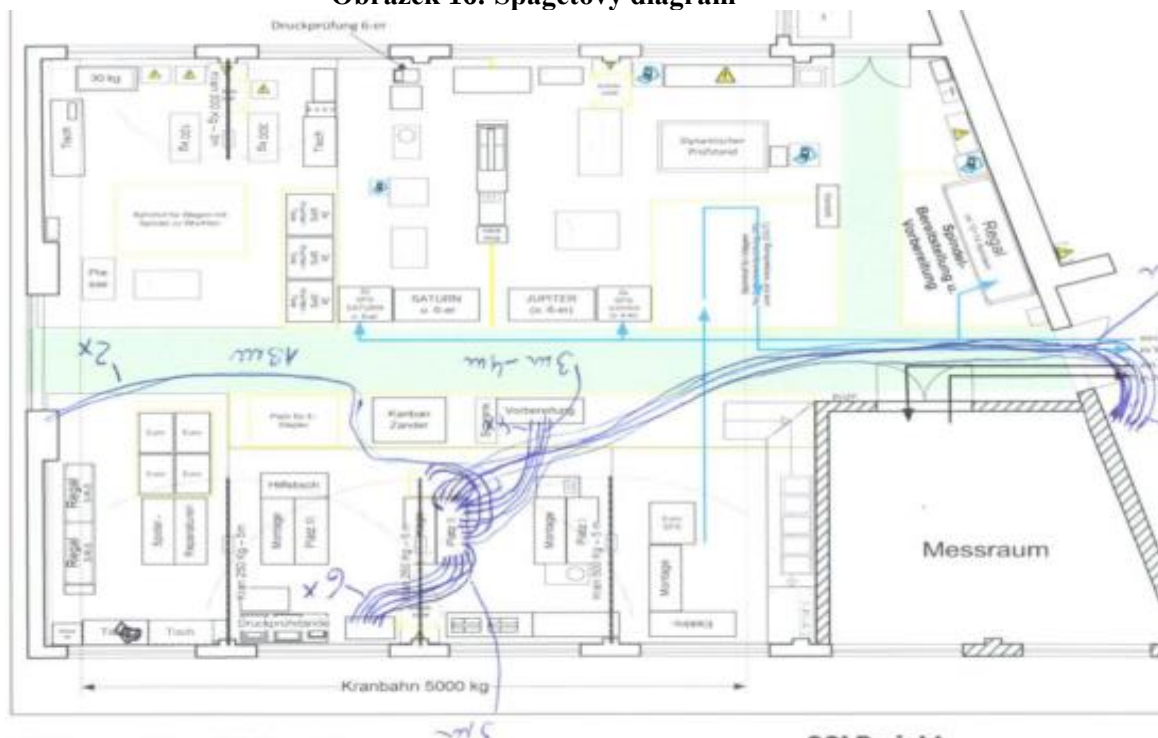
5.8 Špagetový diagram

Špagetový diagram jsem sestavovala na základě toho, abych zjistila, kde po pracovišti se pracovník pohybuje a kolik na cestách stráví času. Zároveň jsem zjišťovala jak je pracoviště uspořádané a zda je možné uspořádání pracoviště zlepšit.

Z diagramu je patrné, že při montáži vřetena se většinou pracovník pohybuje kolem svého pracoviště. Jsou zde ale cesty, které se vzdalují od pracovníkova pracoviště. Je to cesta směrem k píchacím hodinám. Na píchacích hodinách pracovník zadává typ vřetena, na kterém bude pracovat a co bude konkrétně dělat. V tomto případě je možné řešení zlepšení.

Další cesta vede k odpadovým boxům. Tuto cestu nemůže ubrat ani nijak zlepšit umístění odpadových boxů. Pokud bychom odpadové boxy přesunuly na jiné místo, bylo by to nevýhodné pro ostatní pracovníky na pracovišti. V tomto případě je umístění odpadových boxů na ideálním místě.

Obrázek 16: Špagetový diagram



Zdroj: Vlastní zpracování za pomoci pracovního formuláře EJ

5.9 Úzké místo v podniku

Abychom mohli zabezpečit co nejplynulejší průtok ve výrobě, je zapotřebí zjistit, kde se v podniku nachází úzké místo. S úzkým místem je nutno počítat při plánování výroby, protože toto místo determinuje výsledný výrobní čas.

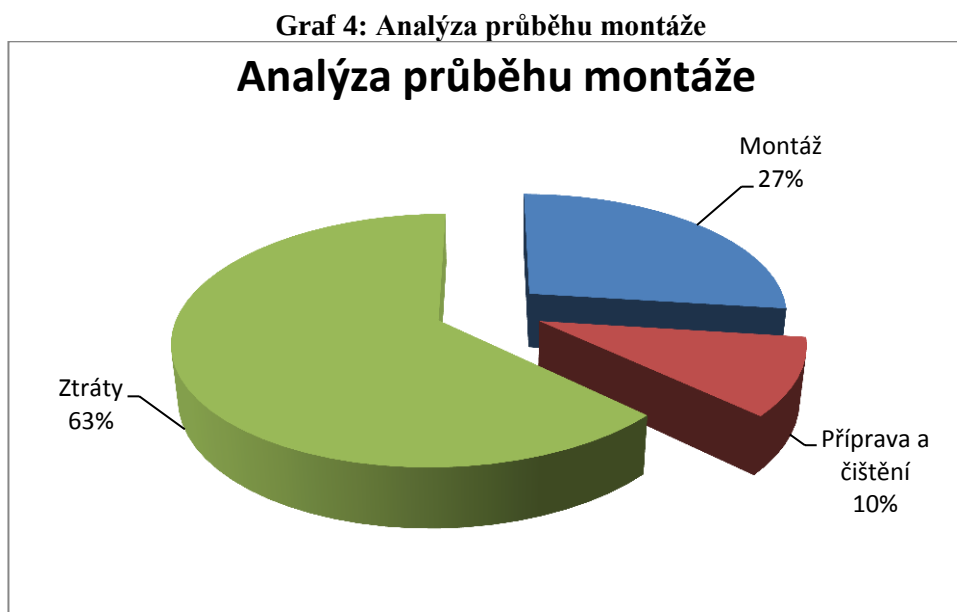
Při hledání úzkého místa jsem se zaměřila na jednotlivé výrobní operace a hledala jsem, která trvá nejdéle. Na základě získaných poznatků jsem však nesměla opomenout v hledání úzkého místa i v jiných oblastech než pouze v rámci výrobních pracovišť nebo strojů.

Podle výsledků mapy hodnotového toku bylo zjištěno, že nejvíce času zabírá čekání na dodávku materiálu z EJ Mělník. Bez určitých dílů nemůže výroba vůbec začít nebo se zastaví v průběhu výroby, podle toho, který díl chybí.

Pokud se vrátím k úzkému místu v rámci výroby, využila jsem vlastních měření i měření získaných od firmy. Za úzké místo ve výrobě by se dalo ze získaných měření považovat hned několik úseků výroby. Například čekání na uvolnění zkušebny tlaku, protože v danou chvíli probíhá tlakování jiného tělesa. Přerušení práce na vřetenu,

jelikož čekáme na uvolnění brusky pro zabrušování – pracovník v danou chvíli pracuje na jiných vřetenech nebo úplně přerušení - probíhá práce na jiných vřetenech.

Pro lepší představu jsem sestavila graf, kde můžeme vidět, kolik procent nám zabírá samotná montáž vřetena, kolik procent ztráty a kolik příprava a čištění. Dané hodnoty jsem získala od firmy.



Zdroj: Vlastní zpracování dle získaných dat od EJ

Z grafu je patrné, že největší část tvoří ztráty – 63%, s 27% nám vystupuje montáž a zbylých 10% tvoří příprava a čištění.

6 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU

Na základě zpracování mapy hodnotového toku, časového záznamu a špagetového diagramu jsou jasné vidět problémy, které se vyskytují při dodání dílů z EJ Mělník do EJ Čtyřkoly, nebo kdy pracovník ztrácí čas tím, že musí uskutečnit cestu k píchacím hodinám a zpět na své pracoviště. Dále vznikají prostoje ve výrobním procesu, kdy na stroji je prováděna jiná práce na jiném vřetenu.

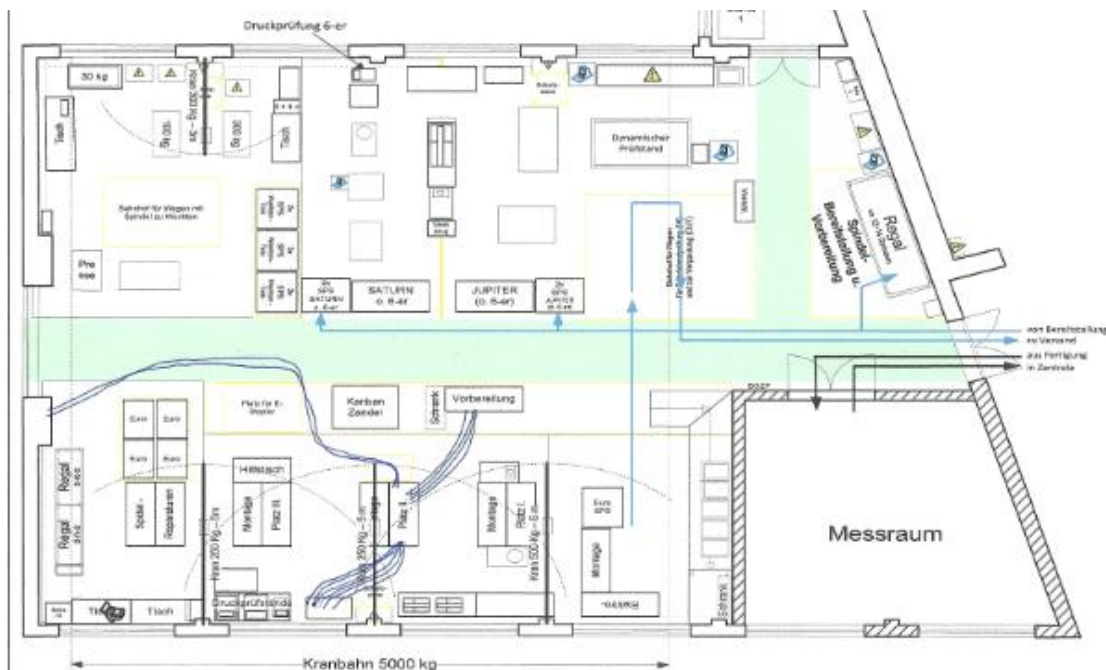
6.1 Návrh na zlepšení špagetového diagramu

V současném návrhu špagetového diagramu je uspořádání pracoviště téměř ideální. Jediným problémem, který se tu vyskytuje je cesta, kterou pracovník musí uskutečnit k píchacím hodinám, kde zadává číslo zakázky, na které pracuje.

Tento problém by mohl být vyřešen tak, že tuto cestu, kterou pracovník v současné době podniká, nebude v budoucnu vůbec podnikat. Bude se zabývat pouze svou prací, tj. montáž vřeten. Cestu k píchacím hodinám by měl na starosti pracovník, který provádí mytí a čištění, protože po vykonání své práce má dostatek času, aby mohl podniknout cestu k píchacím hodinám a zde zadat číslo zakázky, na které bude pracovník montáže pracovat.

Budoucí návrh špagetového diagramu můžeme vidět na obrázku.

Obrázek 17: Návrh budoucího spaghetti diagramu



Zdroj: Vlastní zpracování za pomoci pracovního formuláře EJ

Z návrhu je patrné, že pracovník uskutečňuje pouze cesty, které je nutné při jeho práci vynaložit. Je zde vynechána cesta k píchacím hodinám.

6.2 Návrh na zlepšení dodávek z EJ Mělník

V současné době jsou pro firmu velkou zátěží dodávky z hlavního skladu v Mělníku. V EJ Mělník mají na starosti výrobu a vychystání potřebných dílů a součástek pro všechny pobočky Erwin Junker v České republice. Zdržení dodávek do EJ Čtyřkoly vzniká tím, že na hlavním skladu v Mělníku není určen 1 pracovník, který by se staral pouze o objednávky dílů z EJ Čtyřkoly. Nyní se tam o to stará více pracovníků, kteří vychystávají díly pro všechny pobočky zároveň.

Pro zlepšení dodávek materiálu a dílů pro výrobu v EJ Čtyřkoly tedy navrhuji, aby na hlavním skladu v Mělníku určili 1 či 2 pracovníky, kteří by se zabývali pouze objednávkami obdrženy od EJ Čtyřkoly a jen pro ně vychystali potřebný materiál a díly. Další 1 nebo 2 pracovníci by se pak mohli starat o EJ Holice a podobně.

7 ZÁVĚR

Firma Erwin Junker Grinding Technology a.s. je předním světovým výrobcem CBN-vysokorychlostních brousicích strojů a mezi hlavní oblasti zaměření patří automobilový a dodavatelský průmysl, výroba motorů, všeobecné strojírenství, výroba valivých ložisek, čerpadla a kompresory, obnovitelné zdroje, průmysl řezných nástrojů, lékařská technika a recyklace a technika ochrany životního prostředí. Vysoká kvalita produktů se opírá o certifikace ISO 9001:2010 a VDA 6.4:2005.

Cílem této práce bylo analyzovat vybrané metody štihlé výroby ve vybraném podniku. Za sledovaný produkt bylo vybráno vřeteno brousicí vysokofrekvenční.

V teoretické části jsem se zabývala charakteristikou štihlé výroby a principy a nástroji štihlé výroby. V práci byla použita vyjádření z odborné literatury.

V praktické části jsem se pak zabývala výrobou vybraného produktu za použití principů a nástrojů štihlé výroby od samého začátku, tj. přípravy dílů na výrobu až po zabalení a připravení k odběru zákazníky. Na základě pozorování a za pomoci časového záznamu a špagetového diagramu jsem hledala, kde v podniku vzniká úzké místo a další vyskytující se problémy v průběhu výroby, pro které by bylo možné navrhnout zlepšení.

Jako možné návrhy jsem navrhla zlepšení špagetového diagramu, kdy pracovník, který nyní vynakládá cestu k píchacím hodinám, v budoucnu už nebude dělat. Dalším návrhem by bylo zlepšení dodávek z EJ Mělník pro EJ Čtyřkoly.

8 SUMMARY

This thesis is concerned with the analyses of selected methods of lean production. The main aim of the theoretical part is to describe management of production, conception of lean enterprise, what is the lean production, the types of waste and the elements of lean manufacturing as lean workplace, Kanban system, Kaizen and other.

The main goal of the practical part of this thesis is to analyse the production system of Erwin Junker Grinding technology a.s. and the mode of production of selected spindle.

After the detection of the present state were proposed two possible solutions for improving the production.

Keywords: lean production, the elements of lean manufacturing, spaghetti diagram, time record

9 SEZNAM LITERATURY

- [1] ARMSTRONG, Michael. *Řízení lidských zdrojů: Nejnovější trendy a postupy*. Praha 7: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1407-3.
- [2] CIMORELLI, Stephen C. *Kanban for the supply chain: fundamental practices for manufacturing management*. New York: Productivity Press, 2006. ISBN 1-56327-314-4.
- [3] DĚDINA, Jiří a Václav CEJTHAMR. *Management a organizační chování*. Praha 7: Grada Publishing, a.s., 2005.
- [4] GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. *Podniková informatika*. Praha 7: Grada Publishing, a.s., 2006. ISBN 80-247-1278-4.
- [5] IMAI, Masaaki. *KAIZEN metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0461-3.
- [6] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. Praha 7: Grada Publishing, spol. s r.o., 2002. ISBN 80-247-0199-5.
- [7] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C. H. Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [8] KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha 7: Alfa Publishing, s.r.o., 2006. ISBN 80-86851-38-9.
- [9] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: Metody průmyslového inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-6-7.
- [10] MAŠÍN, Ivan. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, s.r.o., 2003. ISBN 80-902235-9-1.
- [11] PRODUCTIVITY PRESS. *TPM: Collected practices and cases*. United States of America: Productivity Press, 2005. ISBN 1-56327-328-4.
- [12] SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha 7: Grada Publishing, a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

[13] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroba a nákupu*. Praha 7: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1479-0.

[14] VEBER, Jaromír a Jitka SRPOVÁ. *Podnikání malé a střední firmy*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2409-6.

9.1 Seznam internetových zdrojů:

[15] Academy of Productivity and Innovations: Průmyslové inženýrství - Štíhlá výroba. [online]. [cit. 2012-12-25]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68391.5s/>

[16] Ikvalita.cz: Metoda 5S. [online]. [cit. 2012-12-25]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=128>

[17] Logistika-cz.studentske.cz. *Studentske.cz* [online]. [cit. 2012-12-25]. Dostupné z: <http://logistika-cz.studentske.cz/2008/11/kanban.html>

[18] Justice.cz. [online]. [cit. 2013-03-15]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl?subjektId=isor%3a380438&klic=7cavqe>

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1: Štíhlá výroba	20
Obrázek 2: Souvislosti „Perfektní výroby“	35
Obrázek 3: Redukce činnosti, které neslouží k zhodnocení	35
Obrázek 4: Metody zavedení „Perfektní výroby“	36
Obrázek 5: Vřetena s vlastním pohonem	38
Obrázek 6: Vřetena s cizím pohonem	38
Obrázek 7: Vychystání dílů	39
Obrázek 8: Mytí a čištění	40
Obrázek 9: Odměření vzdálenosti	40
Obrázek 10: Indukční ohřev	41
Obrázek 11: Tlakování	42
Obrázek 12: Vyvážení vřetena	42
Obrázek 13: Štítek používaný k označení vřetena	43
Obrázek 14: Zabalení vřetena	43
Obrázek 15: Mapa hodnotového toku	44
Obrázek 16: Špagetový diagram	47
Obrázek 17: Návrh budoucího spaghetti diagramu	50

Seznam grafů

Graf 1: Přehled tržeb společnosti	32
Graf 2: Využití času při vyměřování ložisek, kroužků a přípravě	45
Graf 3: Využití času při samotné montáži vřetena	46
Graf 4: Analýza průběhu montáže	48

Seznam tabulek

Tabulka 1: Kaizen	24
-------------------------	----

SEZNAM ZKRATEK

JIT - „Just-in-Time“

EJ Mělník - „Erwin Junker“ Mělník

EJ Čtyřkoly - „Erwin Junker“ Čtyřkoly

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Brousíací stroje JUNKER

Příloha č. 2 – Mapa hodnotového toku

Příloha č. 3 – Pracovní formulář – Časový záznam – Využití času při vyměřování ložisek, kroužků a přípravě

Příloha č. 4 – Pracovní formulář – Časový záznam – Využití času při samotné montáži vřetena

Příloha č. 5 – Výkres vřetena č. 1

Příloha č. 6 – Výkres vřetena č. 2

Brousicí stroje JUNKER

JUNKER disponuje širokým produktovým spektrem od strojů na broušení průměrů, nekruhových profilů až po bezhroté brousicí stroje.

BB 10 CNC

**Bezhroté broušení průměrů
s vysokou přesností**



DRILLMAT

**Výroba spirálových vrtáků
z plného materiálu**



HARDPOINT

Specialista na nejjemnější obrábění



JUCENTER 6L

Hospodárné broušení



LEAN SELECTION

**Funkční a hospodárné broušení
s Lean Selection**



RELIEF EXPERT

**Mnohostranný
a precizní měřicí přístroj**



JUPITER – Produktivní bezhroté broušení

JUCAM – Flexibilní broušicí stroj nekulových ploch

JUCRANK – Výkonná bruska na broušení klikových hřídelí

SYNCHRO – Vícekotoučová bruska

**EJ – Broušení vnějších průměrů a broušení vnějších průměrů šikmým
zápichem**

GRINDSTAR – Alternativa k soustružení

JUFLEX – Kompletní broušení jednoduchým způsobem

JUMAT – CBN-povrchové broušení dokulata

JUSTAR – Broušení řezných nástrojů, broušení nástrojů

NAJ VB – Hospodárná bruska na broušení drážek

FLUTEMAT – Vysoce flexibilní pro broušení drážek

JUMAXIMAT – Kompletní broušení řezných nástrojů

JUMINIMAT – Kompletní broušení řezných nástrojů

NAJ VII / VIIa – Broušení ozubení pilových listů kotoučové pily

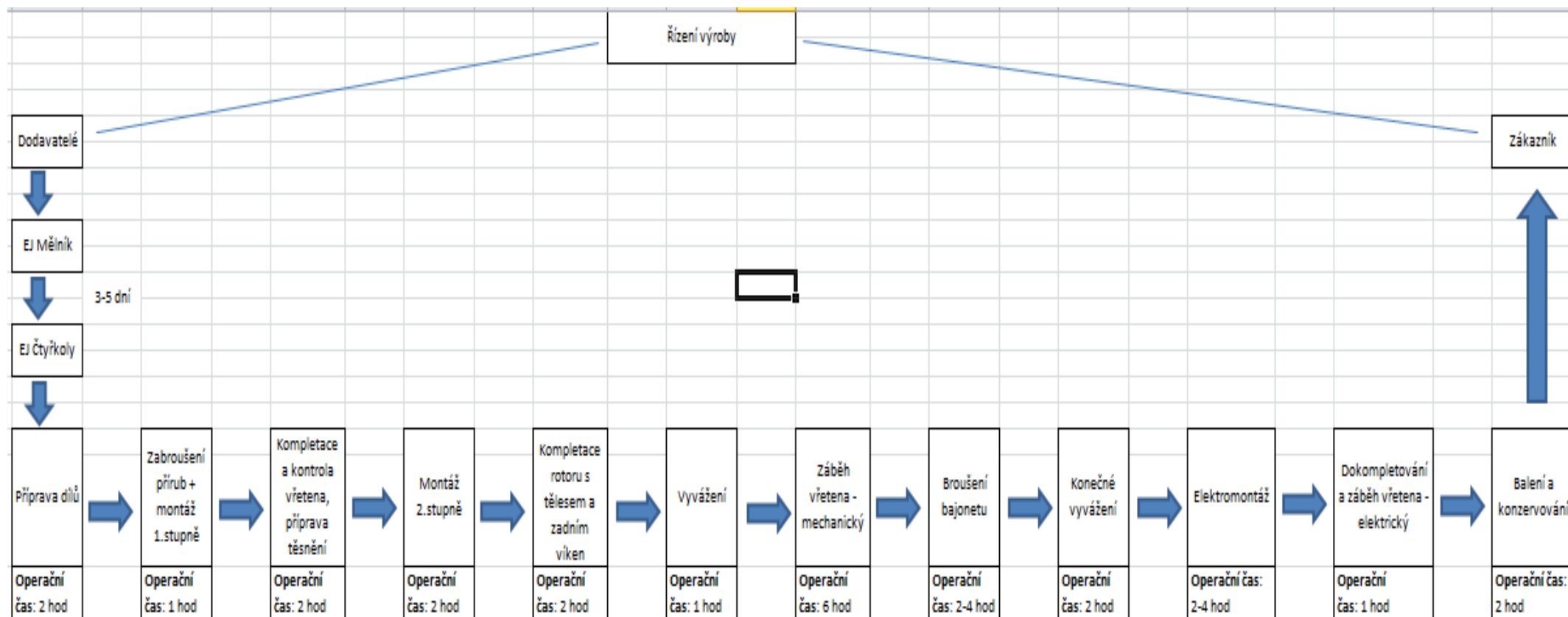
PLATEMAT – Broušení vyměnitelných břitových destiček

QUICKPOINT Blank – Výroba hrubých kusů z tyčí

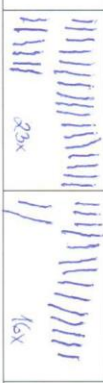
SATURN – Efektivní pro malovýrobu a sériovou výrobu

TAPOMAT – Broušení závitů a řezů

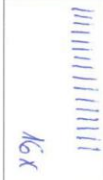
Příloha č. 2 – Mapa hodnotového toku



Příloha č. 3 – Pracovní formulář – Časový záznam – Využití času při vyměřování ložisek, kroužků a přípravě

 JUNKER partner for precision		Pracovní formulář - Časový záznam (Zeitaufnahme)					Spindel/vřetena (9.040621-63)	
Oblast průzkumu: Optimalizace průběhu montáže vřeten Optimierung der Durchlauf bei Spindelmontage		Tým projektu: Senk D., Chlumský V., Vitek P., Láňová J., Sýkora L.			Datum: <u>28.2.2015</u>		Čas do _____ do _____	
		Strana: 1 z 1						
Montáž Montage	Čištění/příprava Reinigung/Vorber.	Cesty Wege	Manipulace Transport	Čekání Warten	Hledání Suchen	Kontrola Prüfung	Jiné Sonstige	
 39x	 39x	 23x	 16x	 17x	 7x	 37x	 5x	
Vyhodnocení / Auswertung								
• např. čištění drobných špon z magnetického rotorpaketu	 11x	•	•	• indukční ohřev ložiskového domku	• šrouby, nářadí	• vyrovnaní zadního ložiskového průměru rotoru	• doklepaní „zakousnutého“ rotorpaketu na rotor	
<i>Chybějící ložiska</i> <i>Chybějící tělesa</i> Chybějící tělesa Montáž Vyměřování ložisek, kroužků, příprav 21% 27% 13% 9% 4% 4% 20% 2% <u>Σ 100%</u>								

Příloha č. 4 – Pracovní formulář – Časový záznam – Využití času při samotné montáži
vřetena

 JUNKER partner for precision		Pracovní formulář - Časový záznam (Zeitaufnahme)					Spindel/ vřetena (9.04062/-63)	
Oblast průzkumu: Optimalizace průběhu montáže vřeten Optimierung der Durchlauf bei Spindelmontage		Tým projektu: Šenk D., Chlumský V., Vitek P., Lánová J., Sýkora L.			Datum: 29.03.2013 Strana: 1 z 1		Čas do _____ do _____	
Montáž Montage	Čištění/příprava Reinig./Vorber.	Cesty Wege	Manipulace Transport	Čekání Warten	Hledání Suchen	Kontrola Prüfung	Jiné Sonstige	
								
Vyhodnocení / Auswertung								
• např. čištění drobných špon z magnetického rotorpaketu				• indukční ohřev ložiskového domku	• šrouby, nářadí	• vyrovnaní zadního ložiskového průměru rotoru	• doklepaní "zakousnutého" rotorpaketu na rotor	
Montáž 40% 10% 12% 21% 9% 2% 2% 4% <u>Σ 100%</u>								

[illegible]

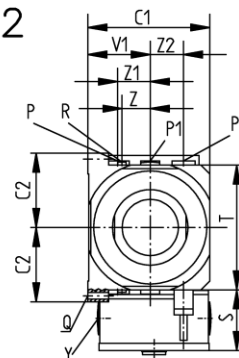
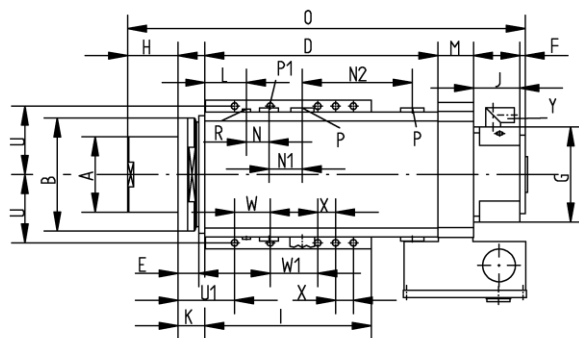
Příloha č. 6 – Výkres vřetena č. 2



Schleifspindeleinheit □

Typ: Typ: 131.31-127/190x205x250x392

Bestell-Nr.: 9.04062



Technische Änderungen vorbehalten!

Stand: 02.01.13

Abmessungen: (mm)

A = $\phi 127$ $^{+0.001}_{-0.005}$

E = 35

L = 70

M = 60 N2 = 185 U = 115 U1=95

N = 38 N1 = 56 V1 = 105

B = $\phi 190$

F = 9

O = 639 V2 =

G = 210

P = Rp1 P1=Rp3/4 W = 60

C1 = 205

H = 55

Q = $\phi 11$ W1 = 80

C2 = 125 ± 0.02

I = 280

R = Rp1/8 X = 30

D = 392

J = 78

S = 142 Y = elek.Anschluss

K = 45

T = 210 Z2 = 56 Z = 48 Z1 = 55

Technische Daten

Drehzahl : 7500 min⁻¹

Steifheit axial : 170 N/ym

Steifheit radial : 1032 N/ym

Antriebsleistung: 50-50kW bei 170-300Hz, 400-400V

Feinstwuchtung : nach Q 0,4; VDI 2060

Schmierung : Fett-Dauerschmierung mit Sperrluftabdichtung

Sperrluftanschluss : R-Rp1/8

Luftbedarf : ca. 110 l/min bei 0,4 bar

Auswuchtsystem : im Spindelrotor integriert (Zubehoer)

Motorkuehlung : P=Rp1

Daten zur Schleifscheibe

Schleifscheibenbreite min.: 15

Schleifscheibenbreite max.: 30

Anzahl der Schleifscheiben: 1,2,3 oder 4

Spannen der Schleifscheibe: ueber Bajonett-Schnellverschluss

Schleifscheibendurchmesser min.: 200

Schleifscheibendurchmesser max.: 500

Schleifscheibenbohrung: $\phi 127$ H5 mm oder

Jukomet 3-Punkt-System DBP 3405556 C1

Schleifscheibenart: konventionell
[Korund]
oder CBN

Reg.-Nr.: 4.48592