

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

Optimalizace výrobního procesu kusové výroby

ve vybraném podniku

Optimization of unit production process in the selected

company

Bc. Kateřina Kulišánová

Plzeň 2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kateřina KULIŠANOVÁ**

Osobní číslo: **K15N0179P**

Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**

Studijní obor: **Systémy projektového řízení**

Název tématu: **Optimalizace výrobního procesu kusové výroby ve vybraném podniku**

Zadávající katedra: **Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

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

1. Charakterizujte vybraný podnikatelský subjekt.
2. Proveďte analýzu vybraných podnikatelských procesů.
3. Na základě analýzy a vybrané metodiky vytvořte návrh pro dílčí zlepšení výkonnosti podnikových procesů.
4. Proveďte analýzu dopadu navrhovaných změn na efektivnost podnikových procesů a počítejte návratnost investic konkrétních návrhů.

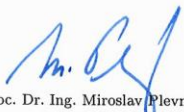
Rozsah grafických prací: **neuveden**
Rozsah kvalifikační práce: **60 - 80 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

- **BASL, Josef, TŮMA, Miroslav a Vít GLASL.** *Modelování a optimalizace podnikových procesů.* Plzeň: Západočeská univerzita, 2002. ISBN 80-7082-936-2.
- **HALEVI, Gideon.** *Handbook of production management methods.* [Online-Ausg.]. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001. ISBN 0750650885.
- **ŘEPA, Václav.** *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Grada, 2007. *Management v informační společnosti.* ISBN 978-80-247-2252-8.
- **SVOZILOVÁ, Alena.** *Zlepšování podnikových procesů.* Praha: Grada, 2011. *Expert (Grada).* ISBN 978-80-247-3938-0.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Martin Januška, Ph.D.**
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání diplomové práce: **21. října 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **24. dubna 2017**


Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný
děkan




Doc. PaedDr. Dana Egerová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 21. října 2016

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Optimalizace výrobního procesu kusové výroby ve vybraném podniku“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Plzni dne

.....

podpis autora

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, panu Ing. Martinu Januškovi Ph.D., za jeho rady a připomínky při zpracování práce. Dále bych chtěla poděkovat řediteli společnosti ept connector s.r.o., panu Ing. Tomáši Musilovi, za poskytnutí podkladů pro zpracování mé diplomové práce. Také bych chtěla velice poděkovat vedoucímu pracoviště erodovny, panu Lotharu Hilfovi, a jeho kolektivu, kteří mi věnovali svůj čas a ochotně mi poskytovali rady a informace důležité k dokončení této práce.

Obsah

Úvod.....	8
1. Charakteristika společnosti.....	10
1.1. Historie společnosti:.....	10
1.2. Současnost ept connector s.r.o.	11
1.3. Základní údaje o společnosti.....	11
1.4. Poslání společnosti	13
1.5. Cíle společnosti	14
1.6. Environmentální politika.....	14
1.7. Organizační struktura	15
1.8. Produkce/slужby	16
1.9. Dokumentace.....	17
1.10. Aplikace.....	19
2. Proces a procesní modelování	21
2.1. Pojem proces	21
2.2. Rozdělení procesů	23
2.3. Analýza procesů	24
2.4. Modelování procesů	25
2.4.1. Metodika BPMN.....	26
2.4.2. Metodika Aris	26
2.5. Rozdělení procesů ve společnosti ept connector s.r.o.....	28
2.6. Model tvorby přidané hodnoty.....	29
2.6.1. Popis přijetí nové zakázky	30
2.6.2. Popis činnosti programování	32
2.6.3. Popis výroby na pracovišti erodovna.....	36
2.6.4. Popis výroby na pracovišti frézování.....	39

2.6.5.	Popis expedice	42
2.7.	Layout pracoviště erodovna	45
3.	Analýza a optimalizace výrobního procesu.....	49
3.1.	Muda	49
3.2.	Metoda 5S	51
3.2.1.	Seiri - roztřídit.....	52
3.2.2.	Seiton - srovnat	53
3.2.3.	Seiso - vyčistit.....	54
3.2.4.	Seiketsu - standardizovat	54
3.2.5.	Shitsuke – zlepšovat, sebedisciplína.....	55
3.3.	Návrh na zavedení metody 5S.....	56
3.3.1.	1. krok - Seiri	56
3.3.2.	2. krok – Seiton.....	59
3.3.3.	3. krok – Seiso	63
3.3.4.	4. krok – Seiketsu.....	63
3.3.5.	5. krok - Shitsuke	64
4.	Analýza dopadu navrhovaných změn na efektivnost podnikových procesů a návratnost investice.....	67
4.1.	Techniky pro hodnocení investice	67
4.1.1.	Doba návratnosti	67
4.2.	Náklady na zavedení metody 5S	68
4.3.	Přínosy metody 5S	69
4.3.1.	Ekonomické zhodnocení přínosů.....	70
4.4.	Návratnost investice	74
4.5.	Celkové zhodnocení zavedení metody 5S.....	75
	Závěr.....	78

Seznam tabulek	80
Seznam obrázků.....	81
Seznam použitých zkratk	83
Seznam použitých zdrojů.....	84
Seznam příloh	87

Úvod

Tato diplomová práce se zabývá problémem optimalizace výrobního procesu kusové výroby ve společnosti ept connector s.r.o. Na základě analýzy výrobního procesu a následné konzultaci s ředitelem společnosti bylo zjištěno úzké místo, kterému se práce dále věnuje. Bylo provedeno pozorování a měření daného pracoviště, na jehož základě byla zvolena vhodná metoda pro zefektivnění výrobního procesu a následně navrhnutá řešení pro jejich optimalizaci. Dále byly tyto návrhy ohodnoceny náklady a přínosy realizace metody a následně vyčísleny návratnosti investice.

Práce je rozdělena do čtyř kapitol.

První kapitola se věnuje charakteristice společnosti ept connector s.r.o. Jsou zde vymezeny obecné informace o společnosti, její historii i současném působení. Dále se v kapitole uvádí poslání společnosti a její environmentální politika. Následuje popis a vyobrazení modelů organizační struktury, poskytovaných služeb a produktů, dokumentace a využívané druhy software ve společnosti. Modely byly zpracovány v SW ARIS.

Druhá kapitola se na začátku věnuje teoretické části procesů a jejich modelování. Je zde definovaný pojem proces, jeho členění, analýza procesů a její techniky. Dále jsou zde vymezeny přístupy modelování procesů a různé metodiky pro modelování. Po vymezení základních pojmů se kapitola věnuje praktické části, především výrobnímu procesu kusové výroby ve společnosti ept connector s.r.o. Jsou zde zmíněny veškeré procesy, které v podniku probíhají. Následuje model přidané hodnoty, dle kterého jsou procesy rozpracovány do eEPC a FAD diagramů zobrazující jejich konkrétní průběh. Všechny tyto diagramy byly opět zpracovány v SW ARIS.

Třetí kapitola se zpočátku také věnuje teoretické části, a to vymezení pojmů týkajících se plýtváním a metodou 5S, včetně popisu jejích kroků. Metoda 5S je v kapitole rozebrána podrobněji, jelikož je základem pro praktickou část. Dále v kapitole následuje již zmíněná praktická část, která se zabývá návrhy pro zavedení zvolené metody 5S na vybraném pracovišti.

V poslední kapitole této diplomové práce je provedena tzv. Cost-Benefit analýza, pomocí které jsou vyčísleny náklady na zavedení vybrané metody 5S a zhodnoceny její přínosy. Jsou zde zachyceny i nefinanční přínosy metody pro společnost. Na základě

finančního vyčíslení nákladů a přínosů je spočítaná doba návratnosti investice při zavedení navrhovaných změn díky zvolené metodě.

Jedním z cílů této diplomové práce je charakterizovat vybraný subjekt. Dalším je analyzovat a popsat jednotlivé podnikové procesy. Dle konzultace s ředitelem společnosti je vybráno příslušné pracoviště, které je následně analyzováno. Dalším cílem je zvolit vhodnou metodu pro optimalizaci a vytvořit jednotlivé návrhy pro zlepšení podnikových procesů, které jsou zapotřebí zhodnotit a propočítat návratnost investice.

1. Charakteristika společnosti

První kapitola diplomové práce se zabývá charakteristikou vybraného subjektu, tedy společností ept connector s.r.o. Popisuje historii společnosti, její současnost a poslání. Dále je uvedena organizační struktura, dokumentace, dle které se společnost řídí, používané druhy software a další, které jsou vyobrazeny pomocí SW ARIS.

1.1. Historie společnosti:

Společnost ept GmbH byla založena v roce 1973 v Buching pod názvem Bernhard Guglhör Präzisionsteile. Jejím zakladatelem byl Bernhard Guglhör. V roce 1979 společnost přemístila své sídlo do Peiting a v téže době se stala jednou z nejúspěšnějších ve svém oboru. Do dnešního dne je v Buching ponechán závod, kde se zkušení nástrojáři a inženýři zaměřují na vývoj a výrobu vlastních zpracovatelských strojů a nástrojů. [16]

V současné době má společnost závody v Německu, České republice, USA a Číně a udržuje celosvětovou distribuční síť. [16]

Dceřiná společnost firmy ept GmbH byla založena v České republice pod názvem ept connector s.r.o. v roce 1993 ve Svatavě. V té době zaměstnávala zhruba 210 pracovníků. Předmětem podnikání je výroba a montáž mechanických a elektronických součástí (konektorů), nástrojářství, výroba z plastů a zámečnictví. Celková plocha haly ve Svatavě je 4 000m². [24]

Před 4 lety se začalo uvažovat o přemístění společnosti a vhodnou lokalitou se stal blízký Habartov. Z této vize vzešel projekt, jenž obnášel mnohamilionovou investici, jejímž výsledkem je supermoderní výrobní hala s veškerým potřebným zázemím a vybavená technologií, která splňuje náročné požadavky současného trhu na poli produkce elektronických a elektrotechnických součástí. Projekt od jeho počátku až po realizaci výstavby trval 4 roky, samotná výstavba haly zabrala rok. Výroba v Habartově se spustila v prosinci 2016. Zdejší hala má oproti areálu ve Svatavě větší jak výrobní část (cca 5 000m²), tak i skladovací a kancelářské prostory (cca 2 000m²). [24]

1.2. Současnost ept connector s.r.o.

Ept connector s.r.o. je vysoce stabilní společnost s mnohaletou historií a v současnosti patří mezi nejvýznamnější strojírenské podniky v sokolovském regionu. Je výrobcem součástek pro elektrotechniku, především kontaktů a konektorů, zajišťujících rozebíratelné elektrické propojení dvou funkčních celků. Přestože finálním produktem jsou elektrické konektory, jedná se o velmi precizní strojírenskou výrobu. Ept connector s.r.o. disponuje moderními technologiemi, například velmi přesné stříhání kovových materiálů, vstřikování plastů, poloautomatické a automatické osazování kontaktů do plastových izolátorů, CNC-obrábění a elektroerozivní obrábění. Snahou společnosti je rozšiřovat technické znalosti v oblasti přesného strojírenství a automatizační techniky do celého regionu, ve kterém působí. [24]

Společnost ept connector s.r.o. se odlišuje od konkurence především dlouholetým technickým know-how v oblasti velmi přesného strojírenství a také tím, že je schopna svým zákazníkům nabídnout komplexní služby v oblasti konektorové techniky. Produkty společnosti se od konkurenčních odlišují především kvalitou a technickým provedením. Síť odběratelů má celosvětovou působnost. [24]

Společnost ept connector s.r.o. je také pravidelným sponzorem sportovních akcí pořádaných v sokolovském regionu. Dále podporuje pravidelným sponzoringem vybavení vzdělávacích institucí, jako jsou mateřské školky, základní a střední školy, sportovní kluby a další. [24]

1.3. Základní údaje o společnosti

Logo společnosti

Obrázek 1 – Logo společnosti



Zdroj: [16]

Obchodní firma	ept connector s.r.o.
Sídlo	Svatava, Pohraniční stráž 44, okres Sokolov, PSČ 35703
Identifikační číslo	491 92 116

Právní forma	Společnost s ručením omezeným
Jednatel	Thomas Guglhör
Základní kapitál	50 000 000,- Kč

Zdroj: [23]

Společnost ept connector s.r.o. byla založena na základě zakladatelské listiny a vznikla zápisem do obchodního rejstříku vedeného u Krajského soudu v Plzni v oddílu C, vložka 3992 ke dni 30. září 1993. [23]

Níže uvedené fotografie zachycují areál společnosti. Na první fotografii se nachází budova dřívějšího závodu společnosti ve Svatavě. Nyní zde funguje jen ruční výroba, personální a finanční oddělení a část automatizované výroby. Tyto oddělení se mají postupně do konce dubna přesunout do nově vzniklé haly v Habartově. [24]

Obrázek 2 – Závod ve Svatavě



Zdroj: [16]

Na druhé fotografii se nachází nová budova společnosti v Habartově, která se od budovy výše nachází zhruba 6 kilometrů. Do této haly se přesunulo vedení společnosti, výroba, IT oddělení, konstrukce a sklad. [24]

Obrázek 3 – Závod v Habartově



Zdroj: [16]

Hlavní předmět podnikání společnosti:

- výroba,
- obchod a služby,
- vedení účetnictví,
- vedení daňové evidence,
- zámečnictví,
- nástrojařství. [23]

1.4. Poslání společnosti

Snahou společnosti ept connector s.r.o. je vyrábět kvalitní výrobky dle požadavků a přání zákazníka. Přesnost a nejvyšší spolehlivost výrobků jsou nezbytným předpokladem pro jejich správné fungování v přístrojích a zařízeních zákazníka. Výrobky musí odpovídat požadavkům na kvalitu, množství a dodací lhůtě. [24]

Společnost vyvíjí a vyrábí výrobky na aktuální technické úrovni. Procesy jsou sladěny k zajištění jakosti výrobků a dosažení nejvyšší produktivity. Udržuje se zde systém neustálého zlepšování jakosti výrobků a služeb a usiluje se o dosažení strategie nulové chybovosti. [24]

Společnost je také vlastníkem certifikátů kvality ISO 9001 a ISO TS 16949, dále vlastní certifikát životního prostředí ISO 14001. [24]

1.5. Cíle společnosti

Cílová kritéria musí být SMART, aby byla možná kontrola jejich dosažení pomocí čísel, údajů a faktů. Toto označení je akronym z počátečních písmen anglických názvů vyjadřujících vlastnosti, které má mít dobře stanovený cíl. Musejí být specifické, měřitelné, akceptovatelné, realistické a termínované. [8]

Cílem společnosti ept connector s.r.o. je přeorientování se v budoucnu na štíhlé výrobní procesy s vysokou mírou automatizací. Společnost se také snaží nabídnout svým odběratelům komplexní a zákaznický orientované služby. [24]

Mezi další strategické cíle společnosti patří zejména:

- redukování výrobních nákladů,
- optimalizace vnitřních procesů,
- zvýšení kvality a konkurenceschopnosti výrobků,
- štíhlé a úsporné procesy,
- trvalé zlepšování kvality, produktivity,
- minimalizace zásob,
- soustavný vývoj technických kompetencí v úseku údržby, konstrukce, stavby a provozu výrobních nástrojů a nářadí. [24]

1.6. Environmentální politika

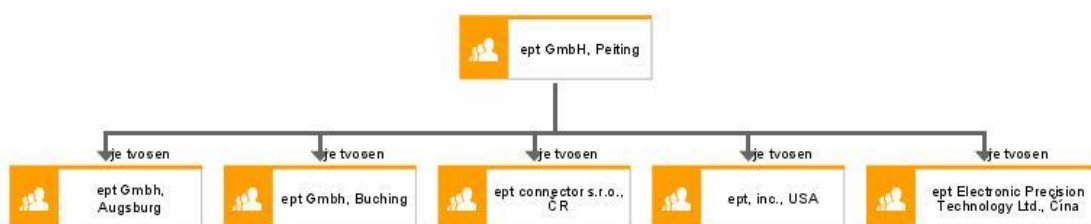
Společnost ept connector s.r.o. se snaží trvale zlepšovat podmínky pracovního prostředí svých zaměstnanců. Kontrolu provádí pomocí vnitropodnikových procesů v souladu s platnou legislativou a jiných požadavků v oblasti životního prostředí a hygieny práce. Zamezuje plýtvání zdrojů, vstupních materiálů, energií a recykluje suroviny a vlastní odpad k jeho opětovnému použití. [24]

Zavazuje se také k prevenci kontaminace osob nebezpečnými chemickými látkami tím, že v provozech eliminuje výskyt těchto látek. Na pracovištích, kde nelze jejich výskyt omezit či nahradit, zajišťuje společnost proškolení zaměstnanců pro oblast manipulace s nebezpečnými chemickými látkami autorizovanou osobou. Zajišťuje také potřebné a předepsané osobní ochranné prostředky, bezpečnostní listy a bezpečnostní pravidla pro práci. [24]

1.7. Organizační struktura

Mateřská společnost ept GmbH se sídlem v Peiting má dalších 5 dceřiných společností, a to v České republice, Číně, USA a Německu. Tyto závody jsou zobrazeny v následujícím modelu. [16]

Obrázek 4 – Organizační struktura



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

V mateřské společnosti v Peitingu se zaměřují nejenom na výrobu, ale také vývoj, prodej či marketing. Dceřiná společnost Augsburg se věnuje vývoji a výrobě, naopak Buching a závod v České republice jsou orientovány pouze na výrobu. Závod v USA a Číně se věnuje výrobě a prodeji. [24]

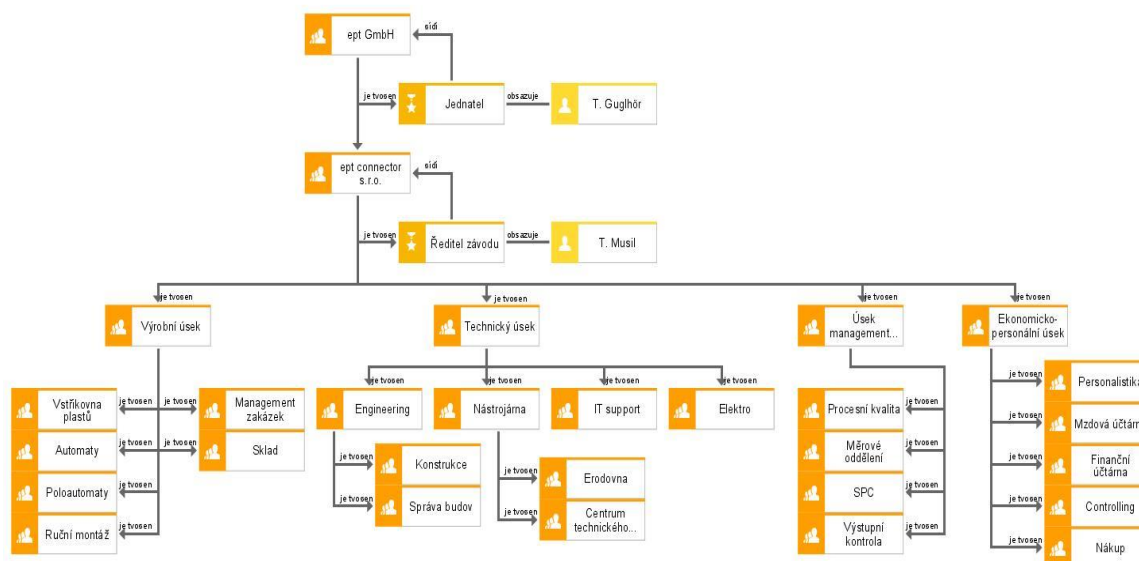
Nejvyšším orgánem společnosti ept connector s.r.o. je jednatel mateřské společnosti.

Závod v Habartově, který je řízen ředitelem společnosti, je rozdělen do 4 hlavních úseků:

- Výrobní úsek – vstříkovna plastů, automaty, poloautomaty, ruční montáž, management zakázek, sklad.
- Technický úsek – IT support, elektro, engineering (který se dále člení na konstrukci a správu budov) a nástrojárnu (členěná dále na erodovnu a centrum technického vzdělávání).
- Úsek managementu kvality – procesní kvalita, měrové oddělení, SPC, výstupní kontrola.
- Ekonomicko-personální úsek – personalistika, mzdová účtárna, finanční účtárna, controlling, nákup. [24]

Celá organizační struktura závodu je vyobrazena v následujícím modelu.

Obrázek 5 – Organizační struktura společnosti ept connector s.r.o.



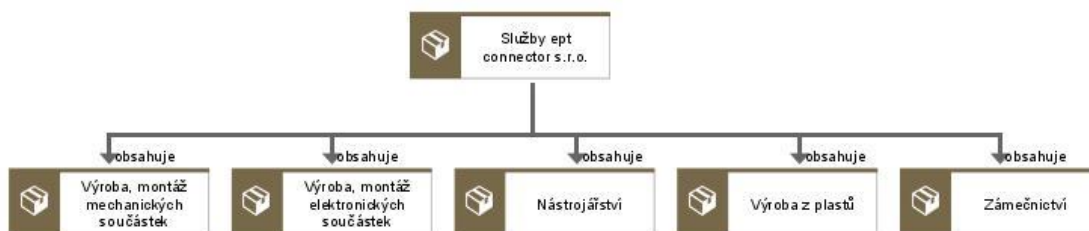
Zdroj: vlastní zpracování, 2017

1.8. Produkce/služby

- Výroba a montáž mechanických součástek,
- výroba a montáž elektronických součástek,
- nástrojářství,
- výroba z plastů,
- zámečnictví. [25]

Hlavní činností společnosti je výroba výrobků z plastů. Tyto výrobky se pak zasílají do mateřské společnosti, která je následně prodává svým odběratelům. Mezi hlavní zákazníky společnosti patří Siemens, Bosch, Nokia či Continental. Celkem se zde vyrobí přes 3 000 druhů výrobků ročně. Poskytované služby společnosti jsou znázorněny v následujícím modelu. [24]

Obrázek 6 – Služby společnosti



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Konektory společnosti ept connector s.r.o. jsou používány předními mezinárodními společnostmi v oblasti moderních technologií a jsou využívány především v automobilovém průmyslu, telekomunikaci, zpracování dat a průmyslové automatizaci. Mezi hlavní výrobky patří:

- Colibri
- One27
- DIN 41612
- Flexilink
- PC/104, PC/104-Plus, VarPol
- AdvancedTCA, MicroTCA
- hm 2.0
- Velox. [24]

1.9. Dokumentace

Dokumentace společnosti ept connector s.r.o. je členěna na vnější a vnitřní. Na následujících obrázcích je zobrazeno, dle kterých dokumentací se společnost řídí.

Obrázek 7 – Dokumentace společnosti

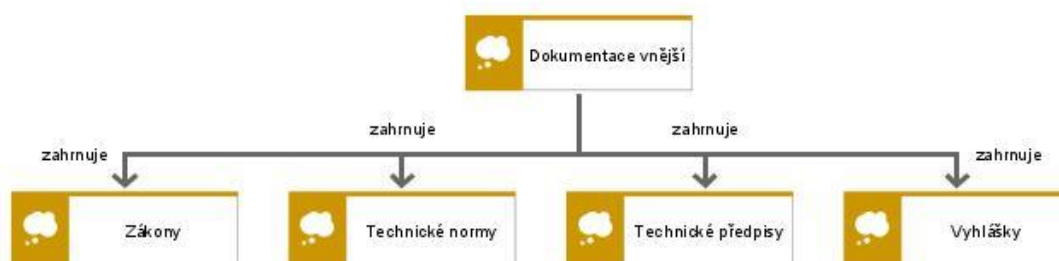


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Vnější dokumentace společnosti ept connector s.r.o. zahrnuje především technické normy, předpisy, zákony a vyhlášky. Mezi technické normy společnosti patří ISO 9001, ISO/TS 16949 a ISO 14001. [25]

Mezi hlavní zákony, podle kterých se společnost musí řídit, patří Zákoník práce, Zákon o účetnictví, Zákon o daních z příjmu, Živnostenský zákon, Občanský zákoník, Zákon o obchodních korporacích. [25]

Obrázek 8 – Dokumentace vnější



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Vnitřní dokumentaci si každá společnost stanovuje sama, dle zaměření své činnosti podnikání. Poukazuje na důležité dokumenty, ze kterých vyplývají odpovědnosti a pravomoci jednotlivých funkcí ve společnosti, podle kterých se vykonávají jednotlivé procesy v podniku a kterými se musí pracovníci řídit při výkonu práce.

Do této dokumentace se řadí příručka kvality, předpisy a směrnice společnosti, organizační a řídicí dokumentace, organizační řád, technologické a pracovní postupy. [25]

Obrázek 9 – Dokumentace vnitřní

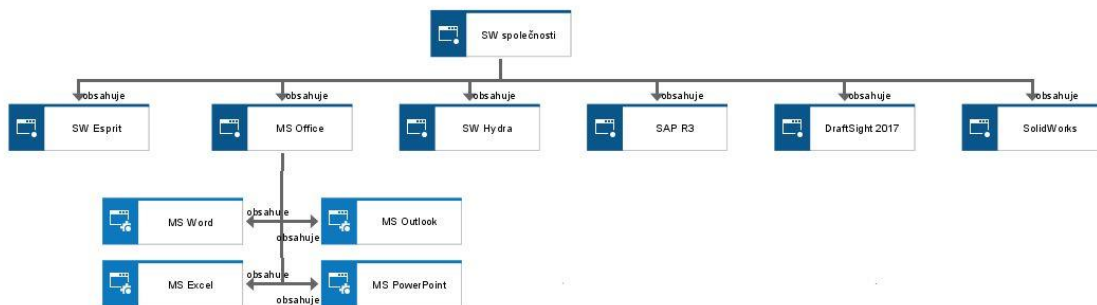


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

1.10. Aplikace

Ve společnosti ept connector s.r.o. je používáno několik druhů softwaru, které jsou zobrazeny v následujícím obrázku.

Obrázek 10 – Používaný software společnosti



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Esprit je program sloužící k programování a tvorbě NC kódů z 2D či 3D modelů pro elektroerozivní obráběcí stroje jako jsou drátová řezačka či děrovací stroj. Pro frézovací stroje se tento program nevyužívá, jelikož obsluha si programy do strojů vytváří sama a nepotřebuje tak tvorbu programů od programátora. [25]

System Hydra sleduje statistiky zakázek i strojů. Je z něj patrné, kdo z obsluhy strojů byl přihlášen, na které zakázce právě pracoval i jak dlouho. Sleduje taktéž provoz strojů a důvody jeho nečinnosti. Ukazuje a hlídá docházku zaměstnanců. Výstupem jsou tabulky či grafy, které generují i %vyjádření stupně vytížení. [25]

DraftSight 2017 je kvalitní a snadno použitelný software. Umožňuje vytvářet, editovat, prohlížet a sdílet soubory ve formátu DWG, tedy ve 2D modelu. [25]

Software SolidWorks slouží pro vykreslení 3D modelů, které ve společnosti tvoří konstruktéři. [25]

SAP je softwarovým produktem společnosti SAP, který slouží pro řízení podniku. Obsahuje 12 modulů, jež jsou navzájem propojené. Mezi hlavní moduly patří plánování výroby, řízení lidských zdrojů, controlling, management kvality a další. [21]

Společně také využívá Microsoft Office, především MS Word, MS Excel, MS PowerPoint a MS Outlook. [25]

2. Proces a procesní modelování

Druhá kapitola diplomové práce se zabývá analýzou výrobního procesu ve výše zmíněné a představené společnosti ept connector s.r.o. Aby mohl být tento proces analyzován a následně namodelován, je potřeba si vymezit základní pojmy, které jsou objasněny v kapitole 2.1. – 2.4. Zbývající část kapitoly se zabývá praktickou částí, tedy popisem výrobního procesu ve společnosti ept connector s.r.o.

2.1. Pojem proces

Hned na začátku kapitoly procesního modelování je nutné vymezit základní pojem, a tím je proces. S tímto pojmem se setkáváme jak v běžném životě, tak i v podnicích. Pojem proces popisuje mnoho autorů ve svých dílech zabývajících se výrobními procesy. Každý ho popisuje svým způsobem, ale základní charakteristika zůstává u všech autorů stejná. Proto lze konstatovat, že jednoznačná definice tohoto pojmu neexistuje. Různé definice pojmu proces budou vymezeny níže.

Definice procesu dle literatury:

„Proces je účelně naplánovaná a realizovaná posloupnost činností, jimž za pomoci odpovídajících zdrojů probíhá v řízených podmínkách – regulátory – transformace vstupů na výstupy.“ [1, str. 26]

„Proces je série logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejich prostřednictvím – jsou-li postupně vykonány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků.“ [10, str. 14]

„Proces je organizovaná skupina vzájemně souvisejících činností, které společně vytvářejí hodnotu pro zákazníka.“ [11, str. 29]

Proces je tedy možno obecně chápat jako soubor činností, které přeměňují vstupy na výstupy za pomoci daných zdrojů tak, aby dosahovaly stanovených cílů a na konci vytvořily hodnotu pro zákazníka či pro podnik.

Z výše uvedených definic vyplývá, že proces je definován několika základními atributy, kterými jsou:

- hranice procesu,
- vstupy procesu,

- výstupy procesu,
- vlastník procesu,
- zákazník procesu,
- zdroje procesu (materiálové, lidské i finanční),
- regulátory řízení procesu. [1]

Každý proces má své hranice, které vymezují začátek a konec procesu. Jsou to místa, kde vstupy a výstupy vstupují či vystupují z procesu. [1]

Tyto vstupy mohou mít jak hmotný tak nehmotný charakter. Vstupy jsou hybným prvkem, který spouští proces, tedy tzv. inicializační události. Za vstup můžeme označit dodavatele nebo výstupy z jiných podnikových procesů. [1]

Výstupy jsou naopak výsledným produktem daného procesu, který je předán svému zákazníkovi. Výstup současně ukončuje proces. Výstup nemusí být vždy výsledný produkt pro zákazníka, ale může sloužit jako vstup do následujícího procesu. To může být pouze v případě, je-li výstup shodný se vstupem do tohoto procesu, tedy musí být zachována homogenita. [1]

Za vlastníka procesu je označována osoba, která je odpovědná za efektivní průběh procesu, sleduje a kontroluje stav procesu. Je to člověk, který disponuje dostatečnou odpovědností a pravomocí. [1]

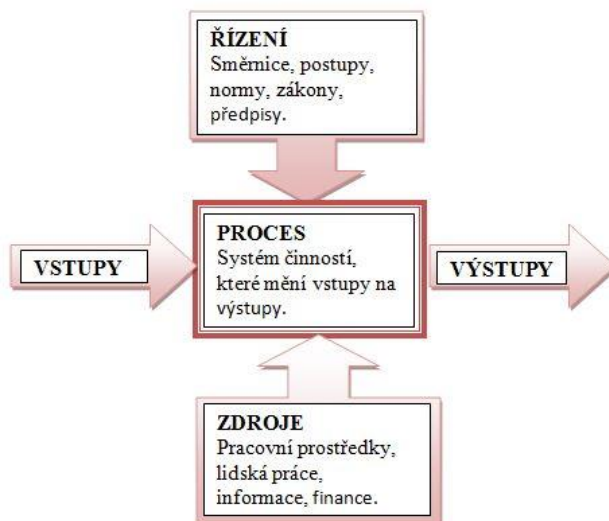
Zákazníkem procesu může být osoba jako jedinec, organizace nebo následný proces, který využívá výstup z předcházejícího procesu. Zákazník se dělí na vnitřního a vnějšího. Vnitřní zákazník vystupuje uvnitř organizace oproti vnějšímu, který přichází zevně organizace. Vnitřní zákazník za výstupy procesu platí a tyto výstupy může užít jako koncový zákazník nebo je může využít jako meziprodukt pro realizace hodnoty pro zákazníka jeho procesu. [1]

Do zdrojů se řadí jednak pracovní prostředky jako jsou stroje a zařízení, ale také materiál, lidská práce a informace. Odlišnost zdrojů od vstupů je taková, že zdroje nejsou během procesu spotřebovány jednorázově, ale jsou užívány postupně či opakovaně. [1]

Posledním atributem procesu jsou regulátory řízení procesu. Jde o systém všech pravidel, norem, zákonů, směrnic a dalších, které je nutné při realizaci procesu dodržovat a řídit se jimi. [1]

Na následujícím obrázku je znázorněn proces se všemi základními atributy, které jsou popsány výše.

Obrázek 11 – Popis procesu



Zdroj: vlastní zpracování dle [1], 2017

2.2. Rozdělení procesů

Podnikové procesy můžeme rozdělit podle klíčovosti do 3 základních skupin, kterými jsou hlavní procesy, řídicí a podpůrné procesy.

Hlavní procesy neboli klíčové jsou takové procesy, jejichž předmětem je poskytování služeb zákazníkovi nebo výroba zboží. Jedná se o veškeré činnosti, které vedou ke vzniku přidané hodnoty a vedou k uspokojení potřeb vnějšího zákazníka. Tyto procesy jsou účelem existence každé organizace, jelikož za ně od těchto zákazníků získávají peníze. [3], [15]

Řídicí procesy jsou takové procesy, které zajišťují fungování organizace, ale nepřinášejí společnosti zisk. Tyto procesy vytvářejí podmínky, které pomáhají při fungování ostatních procesů tím, že obstarávají jejich řízení a integritu. Mezi řídicí procesy patří zejména plánování vytváření strategie, řízení kvality, řízení lidských zdrojů a další. [3], [6]

Podpůrné procesy jsou takové procesy, které slouží k zajištění fungování hlavních a řídicích procesů. Hlavním cílem je tedy podpora těchto procesů, zajištění zdrojů v odpovídající kvalitě a množství, které je zapotřebí, obstarání kvalitních dodávek zdrojů či služeb a také zajištění celkově efektivního chodu společnosti. Podpůrné procesy jsou určené pro vnitřního zákazníka. Do podpůrných procesů se řadí správa budov a majetku, úklid, údržba, IT procesy, procesy nákupu a získávání zdrojů, provozní procesy a běžný chod a správa organizace, vnější vztahy a další. [15]

Dále můžeme proces členit na faktory datové (tvrdé) a znalostní (měkké). U tvrdých procesů je sled činností přesně dán. Pořadí aktivit se nemůže měnit a musí se postupovat podle daného seznamu. Příkladem je pásová výroba, algoritmus v programech či vyřízení faktury. Naopak u měkkých procesů je tomu naopak. Zde pořadí činností není přesně daný a je možné posloupnost jednotlivých činností zaměňovat dle vzniklé situace. Příkladem tohoto procesu je vývoj výrobku. Obecně jde o všechny procesy, kde se využívá tvůrčích a znalostních procesů. [1]

2.3. Analýza procesů

Procesní analýzou je chápán obecný pojem pro analýzu toku práce v organizacích. Jednotlivým podnikům se snaží pomoci pochopit, zlepšit a řídit dílčí procesy v jejich organizaci. Procesní analýza se orientuje na postup práce od jednoho člověka k druhému a zaměřuje se na popis vstupů, výstupů, jednotlivých kroků a zdrojů spotřebovávaných při výkonu jednotlivých činností procesu. Ve zjednodušené formě lze říci, že procesní analýza udává, jak se co dělá a jak co probíhá. Uvnitř podnikových procesů lze provést buď analýzu jednoho dílčího procesu, nebo může jít o komplexní analýzu všech podnikových procesů napříč organizací. [12]

Organizace své podnikové procesy analyzují z několika odlišných důvodů:

- je nutné popsat jednotlivé procesy kvůli identifikaci konkrétních pracovních náplní, návodů či postupů,
- je nutné řídit a automatizovat podnikové procesy,
- je nutné zlepšovat podnikové procesy a následně je optimalizovat. [12]

Analýza procesů je řazena jako jedna z nejdůležitějších analytických technik, které jsou organizacemi v praxi využívány. Používá se v případech, kdy chce organizace zjistit

nebo popsat své podnikové procesy, zlepšit jejich výkonnost, účelnost, efektivnost výroby, hospodárnost či profitabilitu podniku. Analýza procesů slouží k následné optimalizaci nebo reengineeringu podnikových procesů. [12]

Procesní analýza přispívá nejen k identifikaci a popisu jednotlivých podnikových procesů, ale slouží také k vizualizaci procesů v organizaci a dává je do vzájemných souvislostí. Díky tomu poskytuje detailní a především přehledový obrázek o procesech v organizaci, které mohou lépe odhalit možné nedostatky či problémy. Výstupem procesní analýzy mohou být modely s grafickou podobou, nebo mohou mít formu slovního popisu jednotlivých procesů. [12]

Mezi nejznámější techniky procesní analýzy zahrnujeme:

- teorii omezení,
- mapování toku hodnot,
- brainstorming,
- Paretovo pravidlo,
- pozorování,
- časové snímky,
- a další. [12]

2.4. Modelování procesů

Abychom lépe porozuměli podnikovým procesům, je snazší je mít v grafické podobě. Vizualizace pomůže lépe popsat proces, je přehlednější i přesnější. K modelování procesů je důležité vymežit si základní prvky, které musí být součástí každého procesu.

Těmi jsou:

- proces,
- činnost,
- podnět,
- vazba, návaznost. [9]

Proces je pokaždé modelován jako struktura činností, které na sebe navazují. Jednotlivé činnosti probíhají na základě definovaných podnětů. Ty mohou být jak vnější (takzvané

události procesu), tak vnitřní (obvykle stav procesu). Činnosti procesu jsou uskupeny dle vzájemných návazností, které jsou popsány pomocí vazeb. [9]

Existuje mnoho přístupů k modelování procesu:

- UML (Unified Modeling Language),
- DFD (Data Flow Diagram),
- Metodika BPMN,
- Metodika ARIS a další. [12]

2.4.1. Metodika BPMN

BPMN, z anglického jazyka Business Process Modeling Notation, lze přeložit jako notace pro modelování byznys procesů. Jeho hlavním cílem je poskytnout notaci čitelnou pro všechny uživatele, ať jde o analytiku, vývojáře, manažery či samotné uživatele. [14]

Metoda BPMN definuje Business Process Diagram (BPD). Diagram vychází z vývojových diagramů a je přizpůsoben pro vytváření vizuálních modelů operací modelovaných byznys procesů. Konečný model je zachycen jako síť grafických objektů a kontrolních toků, které určují posloupnost vykonaných aktivit procesu. Diagram BPD se skládá z několika základních prvků, jejichž tvary se nikterak neliší od běžně používaných a zažitých notací. BPMN se pokouší zachytit modelování procesů z hlediska jednoduchosti, současně však umožňuje zachytit všechny složitosti procesů. K pochopení diagramu BPD slouží čtyři kategorie základních prvků, kterými jsou:

- plovoucí objekty (Flow objects),
- propojovací objekty (Connecting objects),
- dráhy (Swimlanes),
- artefakty (Artifacts). [14]

2.4.2. Metodika Aris

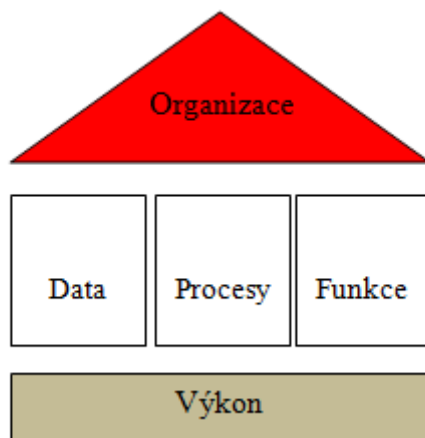
Zakladatelem metodiky ARIS je profesor A. W. Sheer. Tato metodika nemá jasně daný postup, poskytuje spíše mnoho pohledů či nástrojů k modelování podnikových procesů či chodu podniku. [9]

Přístup této metodiky je založen na pěti základních pohledech na podnik:

- Organizační pohled – zde jsou popsáni jednotliví pracovníci společnosti, organizační jednotky včetně složení a vazeb mezi nimi.
- Datový pohled – je tvořen stavy a událostmi.
- Funkční pohled – zobrazuje přehled jednotlivých funkcí podílejících se na průběhu procesu. Zachycuje nadřízenost a podřízenost funkcí pomocí vztahů mezi nimi.
- Procesní pohled – je nejdůležitějším pohledem celé metodiky ARIS. Zachycuje vztahy mezi jednotlivými pohledy.
- Výkonový pohled – slouží jako hlavní nástroj pro uskutečnění průběžného zlepšování procesů. [18]

Na obrázku níže jsou vyobrazeny všechny stěžejní pohledy ARIS, které jsou vzájemně obsahové propojeny.

Obrázek 12 – Pohledy ARIS



Zdroj: vlastní zpracování dle [9], 2017

ARIS umožňuje tvorbu mnoha druhů diagramů, pomocí nichž lze namodelovat konkrétní pohled. Mezi nejvíce používané modely patří:

- organigram,
- funkční strom,
- model tvorby přidané hodnoty,

- eEPC diagram,
- FAD diagram,
- diagram cílů,
- schéma procesních řetězců,
- a mnoho dalších. [18]

2.5. Rozdělení procesů ve společnosti ept connector s.r.o.

Tato kapitola se zabývá praktickou částí, a to rozdělením procesů ve společnosti ept connector s.r.o., jejich znázornění a popsání výrobního procesu.

Na následujícím obrázku je zobrazena síť podnikových procesů, které jsou rozčleněny do 3 kategorií, a to hlavní, řídicí a podpůrné procesy.

Mezi hlavní procesy společnosti jsou zařazeny průběh zakázky, výroba, expedice, řízení neshodných dílů, interní odchylky, zákaznické reklamace, příčiny a následné opatření. Jsou to veškeré činnosti, které společnosti přinášejí přidanou hodnotu a vedou tak k uspokojení potřeb zákazníka.

Mezi řídicí procesy patří řízení dokumentů a záznamů, řízení lidských zdrojů, interní audity, monitorování a měření produktu i procesu, neustálé zlepšování procesů a další. Jsou to tedy procesy, které podniku nepřinášejí hodnotu (zisk), ale slouží k fungování uvnitř společnosti a zajišťují její chod.

Podpůrné procesy napomáhají, aby procesy hlavní a řídicí fungovaly tak, jak mají. Cílem je jejich podpora, aby byl dostatek zdrojů v odpovídajícím množství a kvalitě, aby procesy fungovaly dle stanovených cílů. Společnost ept connector s.r.o. řadí do podpůrných procesů archivaci, nouzový plán, pracovní prostředí, nákup materiálu, zpracování poptávky, vyjednání smlouvy, vstup zboží, řízení změn, oprava strojů, nástrojů, pořízení náhradního dílu, pořízení měřících prostředků, spokojenost zákazníka a další.

Obrázek 13 – Rozdělení procesů

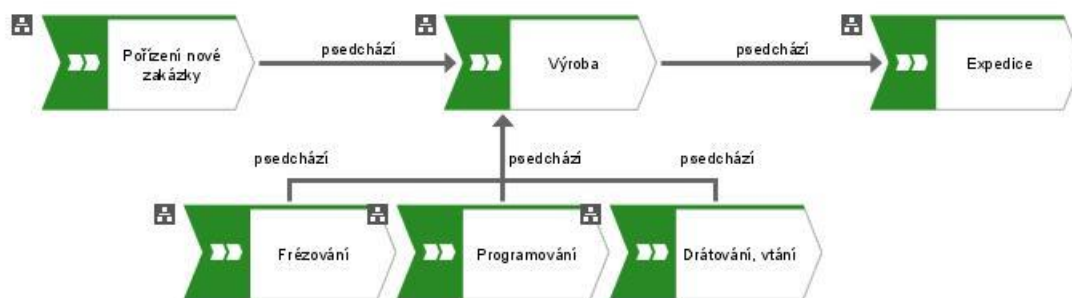


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

2.6. Model tvorby přidané hodnoty

Model tvorby přidané hodnoty slouží k zobrazení přehledu procesů včetně jejich návaznosti. Tento model ukazuje, jaké činnosti v podniku se podílejí na vzniku přidané hodnoty. Začíná pořízením nové zakázky, bez které by samotná výroba nemohla začít. Dále je to již zmíněná výroba, která přidává výrobku nejvyšší kvalitu, jelikož společnost *ept connector s.r.o.* si na ni zakládá. Výrobu tvoří frézování, programování, vrtání a drátování. Posledním krokem je expedice. [18]

Obrázek 14 – Model tvorby přidané hodnoty



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

2.6.1. Popis přijetí nové zakázky

Jako první krok celého procesu je přijetí nové zakázky. Tato nově přichodící zakázka přijde společnosti e-mailem od zákazníka, kterým může být buď německá společnost (Peiting, Buching) nebo jím může být společnost ept connector s.r.o. samotná, která si vyžádá zhotovení zakázky náhradního dílu do svých vlastních strojů. Tuto zakázku zpracuje sekretářka oddělení pomocí MS Office, přičemž musí postupovat podle pracovních postupů společnosti. V přijatém e-mailu jsou veškeré důležité informace

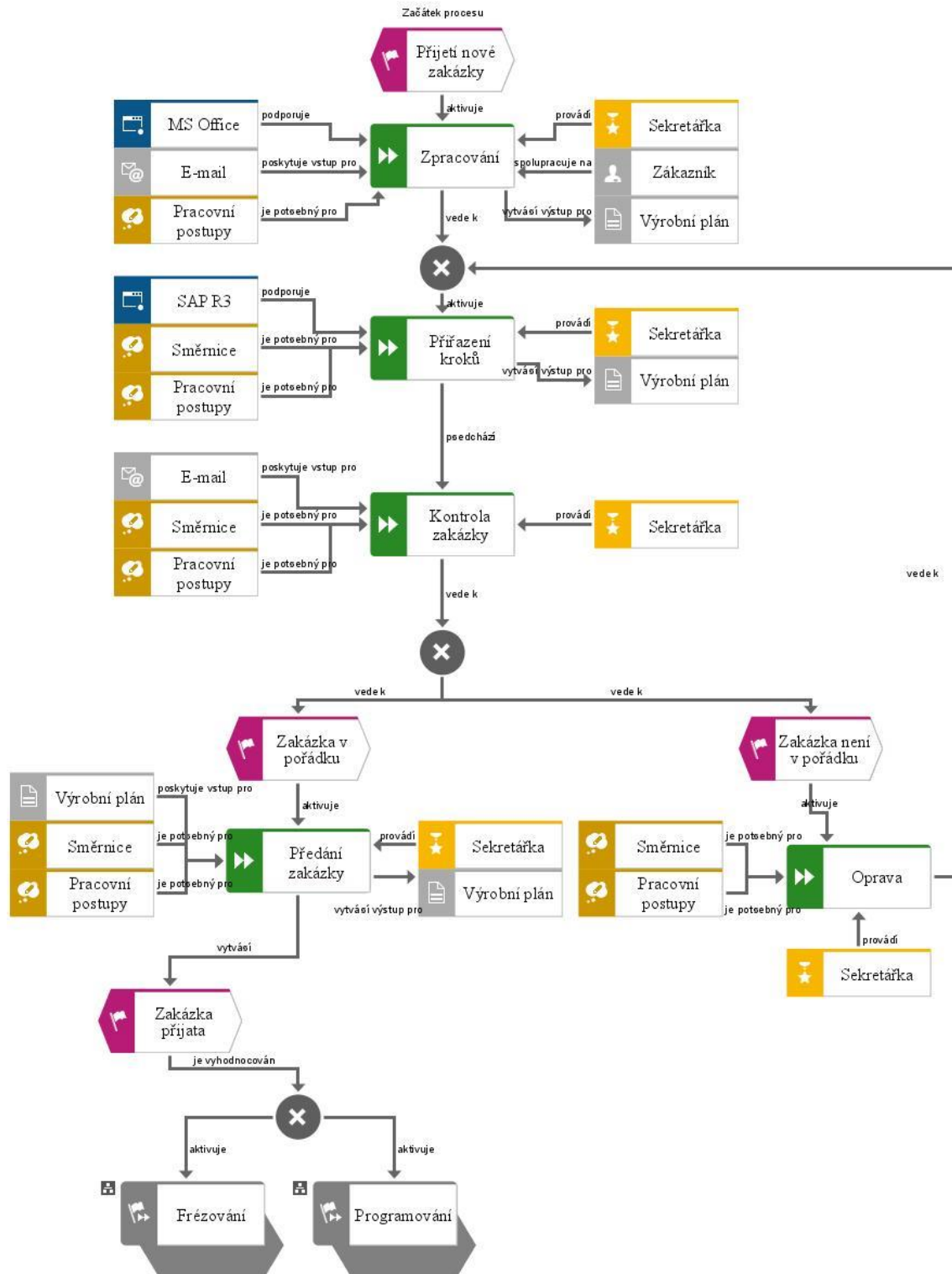
o daném výrobku, který má být zhotoven. Je zde přiloženo číslo výrobku, díky kterému si sekretářka v programu najde jeho výkres (viz příloha A).

Tento výkres sekretářka vytiskne. Po jeho prozkoumání zjistí, které kroky výroby jsou pro vyhotovení zakázky potřebné a následně zpracuje výrobní plán (viz příloha B), tedy přiřadí kroky celé výroby produktu přesně tak, jak jdou za sebou. V tomto dokumentu se nachází informace o čísle objednávky, datum jejího přijetí i termín dokončení zakázky. Veškeré přiřazené kroky výrobního plánu mají specifický čárový kód, díky kterému se pracovníci odpovědní za vykonání této činnosti přihlašují do počítačů. Podle tohoto přihlášení lze snadno dohledat, kdo pracoval na dané části výroby a při nesouladu či případné reklamaci jít přímo za dotyčnou osobou.

Následuje kontrola výrobního plánu, který provádí sekretářka. Pokud zjistí nějaké nesrovnalosti, musí se opět vrátit k výkresu, podle kterého znovu nadefinuje kroky výrobního plánu. Pokud kontrola proběhne úspěšně, vytiskne zhotovený dokument a předá na správné oddělení, tedy postupuje dle prvního kroku ve vytvořeném výrobním plánu. Výroba tak může začít buď činností programování, nebo frézováním.

Veškeré činnosti musí sekretářka vypracovat podle stanovených pracovních postupů a směrnic společnosti.

Obrázek 15 – eEPC diagram pořízení nové zakázky

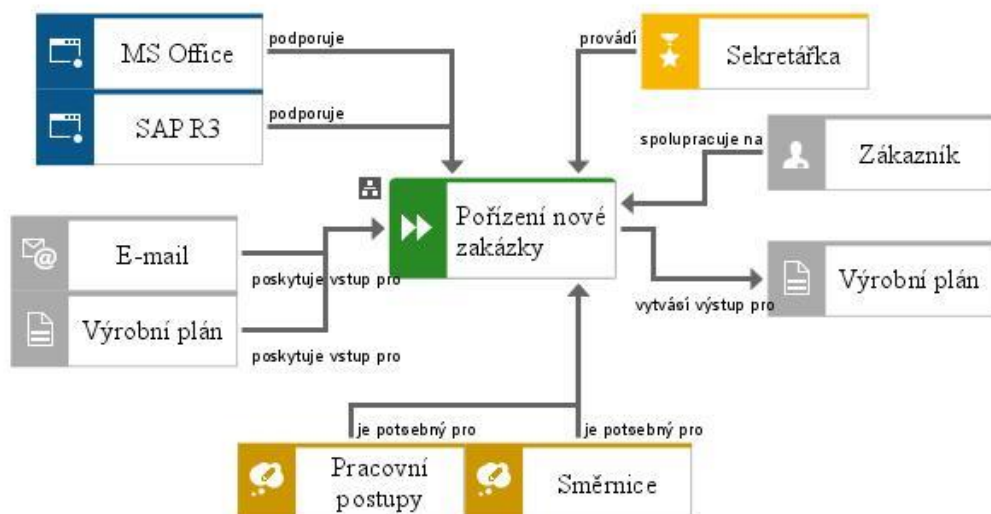


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Dále je uveden FAD diagram procesu pořízení nové zakázky. Tento diagram poukazuje na veškeré vstupy a výstupy, které ovlivňují daný proces a jsou potřebné pro jeho uskutečnění.

- Proces provádí sekretářka.
- Proces je podporován MS Office a IS SAP R/3.
- Vstupem tohoto procesu je e-mail, který zahajuje proces, ale také výrobní plán.
- Při zpracování procesu je potřeba dodržování směrnic a pracovních postupů společnosti.
- Na procesu pořízení nové zakázky spolupracuje zákazník.
- Výstupem procesu je výrobní plán.

Obrázek 16 – FAD diagram pořízení nové zakázky



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

2.6.2. Popis činnosti programování

Druhým způsobem jak může začít výroba nové zakázky je programování, které započne po přijetí zakázky od sekretářky. Úkolem programování je vytvořit program pro daný výrobek a následně předat na vrtání a drátování.

Programátor dle přiloženého výrobního plánu nastuduje, o jakou zakázku jde. Tedy zda jde o výrobek do Německa či zůstává ve výrobě v Habartově. Z dokumentu zjistí číslo

zakázky, dle kterého vyhledá daný model v systému SAP R/3. Výrobní plán nestačí pouze ve formě, která byla obdržena při přijetí nové zakázky, ale musí se dále vypracovat podrobnější model sloužící pro výrobu produktu. Ve všech krocích musí programátor postupovat dle směrnic a pracovních postupů společnosti.

Po nalezení daného modelu v systému SAP R/3 je program stažen do počítače a následuje nejdůležitější část programátora, a to tvorba příslušného programu výroby dle výrobního plánu.

Program je tvořen v softwaru Esprit, který slouží k vytvoření NC kódů z 2D modelu či 3D modelu pro elektroerozivní obráběcí stroje, a to jak pro drátovou řezačku SODICK, tak i pro děrovací stroj. Tyto NC kódy jsou ukládány na síťovém disku, ke kterému mají přístup všichni z oddělení. Dále je využit program DrafSight 2017, který slouží pro editaci, prohlížení a vytváření 2D modelu. Nalezený model musí programátor doplnit o startovací body a kvóty pro dané stroje. Nevýhoda programátora je, že při tvorbě programu musí přemýšlet, do jakého stroje je program tvořen z důvodu odlišnosti kompatibility nahraných programů.

Při tvorbě programu také doplní, o jaký druh materiálu se jedná, jaká je tolerance řezu a vzniklý výkres výrobního plánu (viz příloha C) vytiskne a přidá k ostatní dokumentaci. Vzniklý výkres pak obsahuje schéma výrobku, startovací body pro děrovací stroj, druh materiálu v přiřazeném kódu, číslo zakázky a datum. Pokud je u zakázky mezní termín výroby, dopíše ho programátor ručně do výkresu, aby si ho obsluha stroje všimla. Tyto informace pak slouží pro obsluhu strojů v erodovně pro kontrolu. Vytvořenou verzi programu stáhne na flash disk a nahraje do počítače daného stroje.

Následuje kontrola vzniklého programu v počítači stroje. Program se musí nechat vykreslit v grafice (viz příloha D), aby se zjistily možné chyby. Pokud nejsou nalezeny žádné nedostatky, nechá programátor nahraný soubor v počítači a předá veškerou dokumentaci na pracoviště erodovny, kde následuje výroba vrtáním a drátováním. Na daném pracovišti ji uloží do boxu dle místa určení a to, zda jde o zakázku německou či českou.

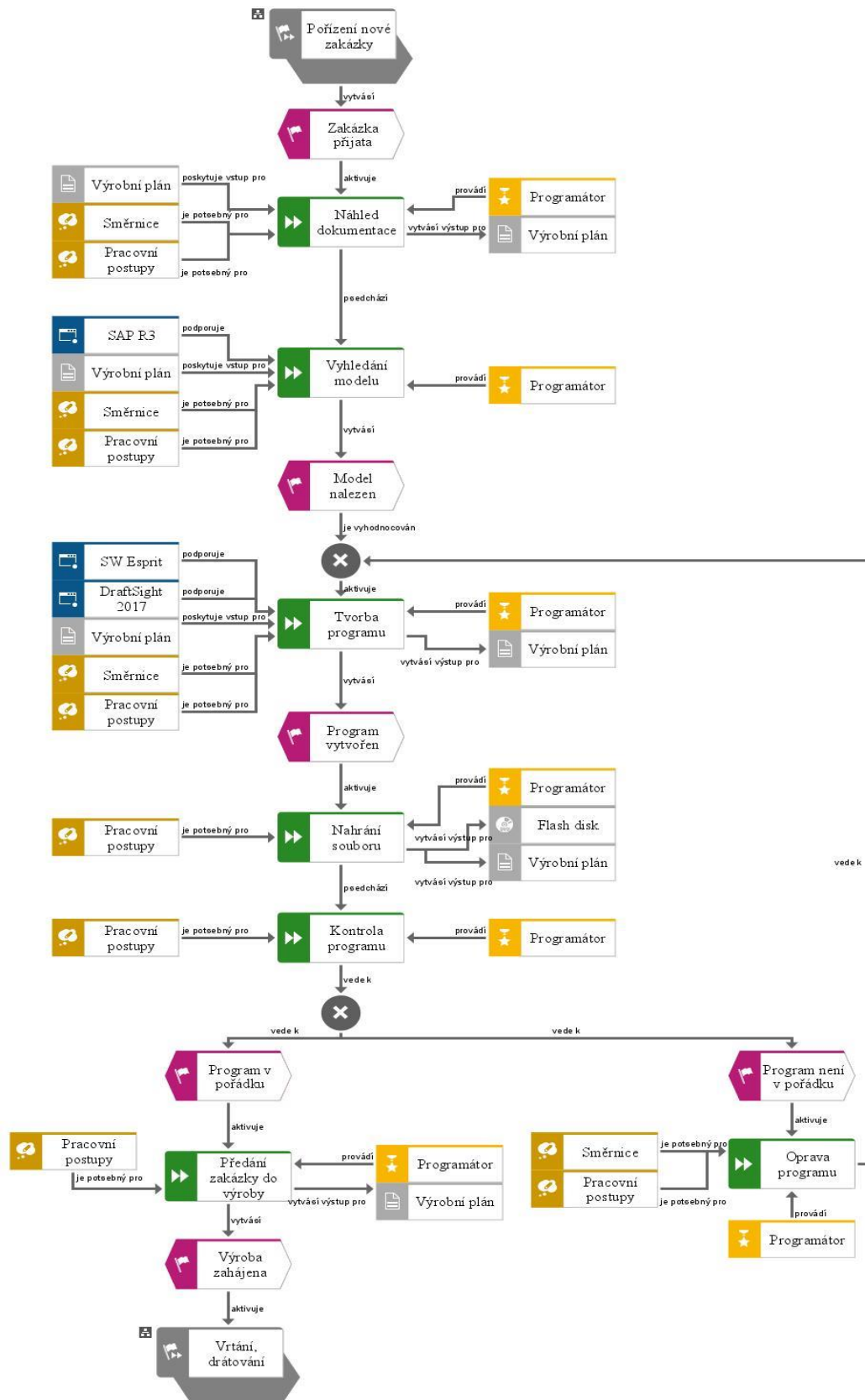
Pokud programátor nalezne ve vytvořeném programu chybu, musí ji opravit. Činnost tedy musí opakovat od samého počátku tvorby programu. Po úpravě daného výkresu tak vygeneruje nové NC kódy pro startovací body a kvóty pro daný výrobní stroj. Pak daný

výkres znovu vytiskne, nahraje soubor na flash disk a nahraje do příslušného stroje. Kontrola probíhá tak dlouho, dokud není program vytvořen bez chyby.

Veškerá činnost, kterou programátor provádí, musí být dle směrnic společnosti a pracovních postupů.

Na dané pozici je pouze jeden programátor. Svoji činnost vykonává pouze na ranní směně a tvoří programy dopředu, ne na daný den. Svoji práci má připravenou dopředu z důvodu nemoci či jakéhokoliv výpadku software či počítače, se kterým pracuje. Programy jsou vytvořeny s týdenní rezervou.

Obrázek 17 – eEPC diagram programování

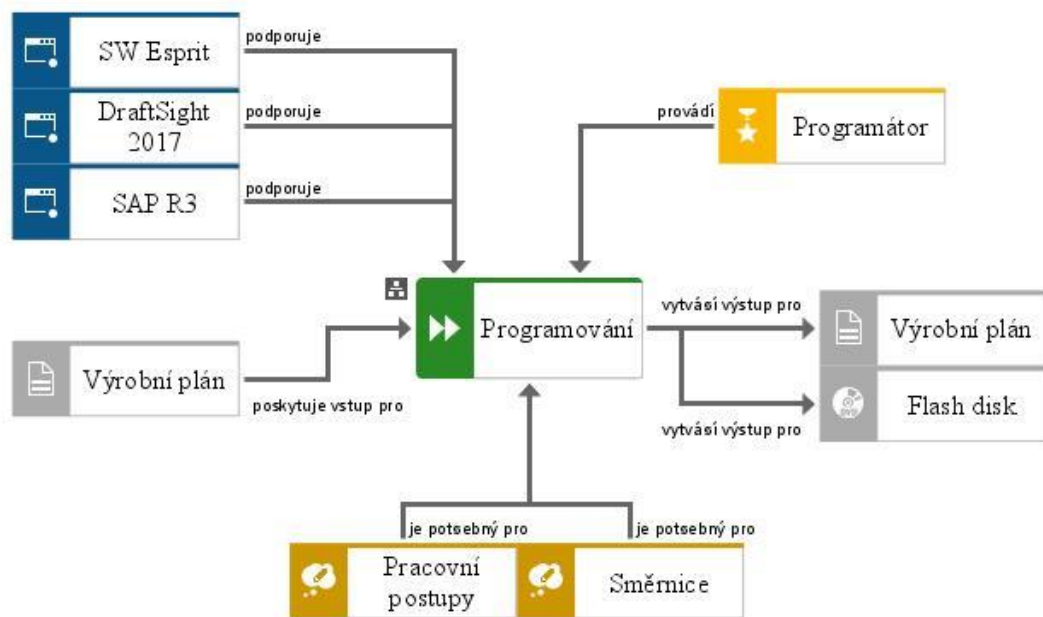


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Z tohoto FAD diagramu lze vyčíst veškeré vstupy a výstupy potřebné při činnosti programování.

- Proces provádí programátor.
- Proces je podporován SW Esprit, DraftSight 2017 a SAP R/3.
- Vstupem tohoto procesu je výrobní plán, který proces zahajuje, ale také flash disk, který se stává vstupem v průběhu procesu.
- Při zpracování procesu je potřeba dodržování směrnic a pracovních postupů společnosti.
- Výstupem procesu je výrobní plán a nahraný soubor na flash disku.

Obrázek 18 – FAD diagram programování



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

2.6.3. Popis výroby na pracovišti erodovna

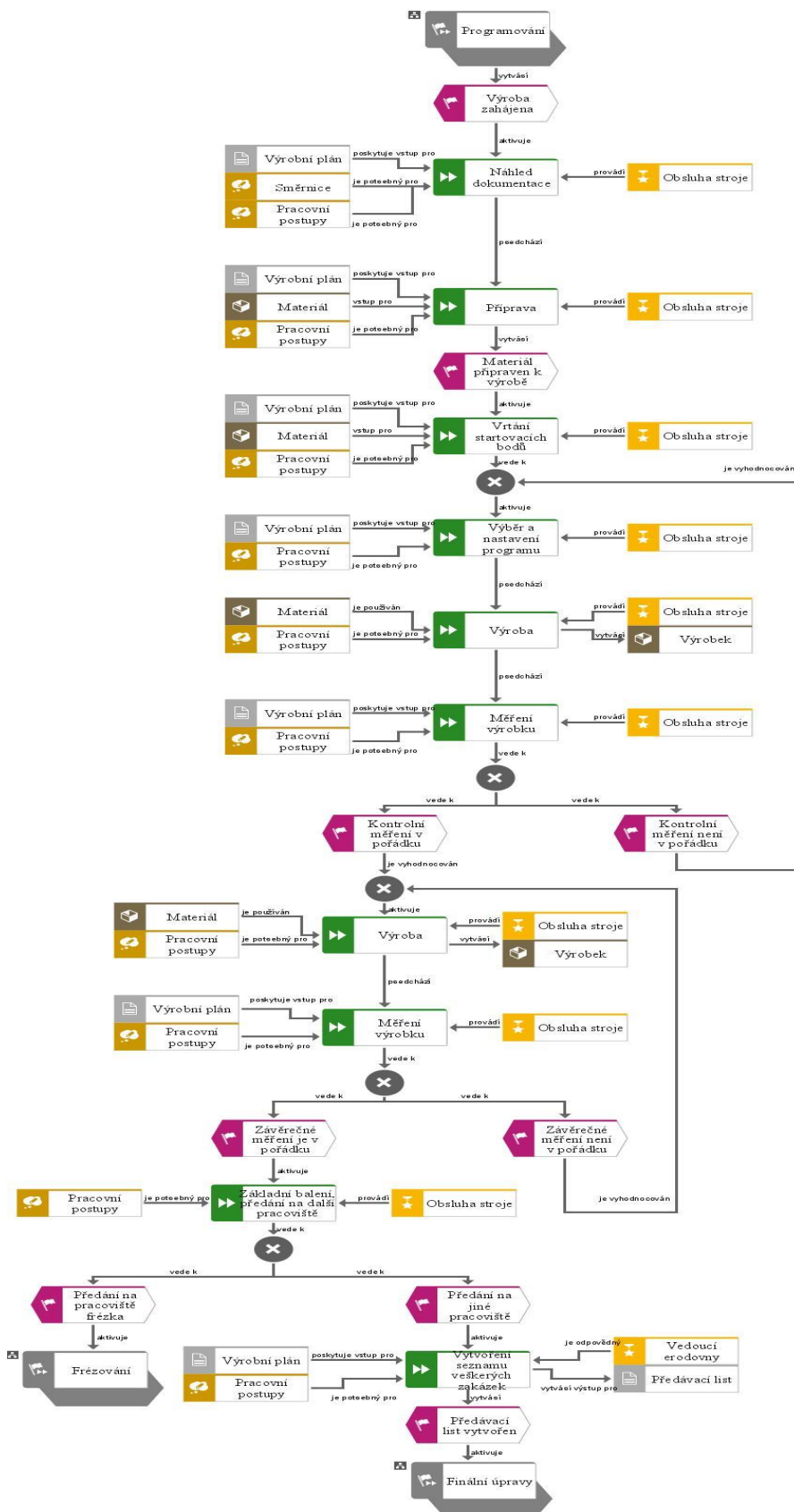
Další částí výrobního procesu je drátování a vrtání na pracovišti erodovny, kde probíhá samotná výroba zakázky dle výrobního plánu a přiloženého výkresu od programátora. Úkolem obsluhy stroje je danou dokumentací pročíst a dle údajů z nich připravit vhodný materiál na výrobu. Pokud je materiál připraven, může se začít s výrobou, která začíná vrtáním startovacích bodů. Tyto body jsou zaneseny ve výkresu ve výrobním plánu

(viz příloha C) od programátora. Po vytvoření těchto startovacích bodů následuje výroba na drátovém stroji SODICK, kde se v počítači vybere správný program dle čísla zakázky a nastaví se do počítače.

Následuje samotná výroba zakázky. Po určité chvíli obsluha stroje zkontroluje měřením, zda je drátování dle popisu ve výrobním plánu. Pokud se zjistí drobná odchylka, musí se poupravit nastavení programu v počítači stroje. Poté se opakuje výroba a kontrolní měření. Pokud je měření zcela v pořádku, pokračuje se v drátování.

Po celé výrobě se opět změří parametry a zkontroluje se stav výrobku. Pokud se zjistí malý nedostatek, upne se materiál zpátky do stroje a pokračuje výroba. Pokud je vše dle výrobního plánu, obsluha stroje zabalí provizorně výrobek. Jde-li o výrobek, který má více pohledů, předá se na frézování. Pokud bylo drátování poslední částí výroby, předá se zabalený výrobek vedoucímu erodovny. Ten každé ráno vytvoří z hotových zakázek předávací list, který pak předá spolu s výrobky k finálním úpravám.

Obrázek 19 – eEPC vrtání, drátování



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Z následujícího FAD diagramu lze vyčíst veškeré vstupy a výstupy potřebné při činnosti na vrtání a drátování na pracovišti erodovny.

- Proces provádí obsluha stroje.
- Odpovědný za činnost tohoto pracoviště je vedoucí erodovny.
- Vstupem tohoto procesu je výrobní plán.
- Při výrobě je používán daný materiál.
- Při zpracování procesu je potřeba dodržování směrnic a pracovních postupů.
- Výrobou na daném pracovišti je vytvářen výrobek.
- Vedoucím pracoviště je vytvořen předávací list.

Obrázek 20 – FAD diagram vrtání, drátování



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

2.6.4. Popis výroby na pracovišti frézování

Jak bylo zmíněno výše, po přijetí nové zakázky sekretářkou nemusí vždy proces začínat programováním. Je možné, že je potřebné začít výrobu nejdříve frézováním a dále postupovat dle přiloženého výrobního plánu.

Na diagramu níže tedy proces začíná buď po provedení činnosti vrtání a drátování nebo přímo jako nová zakázka. Z procesu vrtání a drátování přijde zakázka v případě, že je potřeba udělat více pohledů výrobku, který drátová řezačka SODICK nedokáže. U obou výše zmíněných možností přijetí zakázky platí, že následujícím krokem je prohlédnutí a

nastudování výrobního plánu. Vše provádí frézař za respektování směrnic a pracovních postupů společnosti.

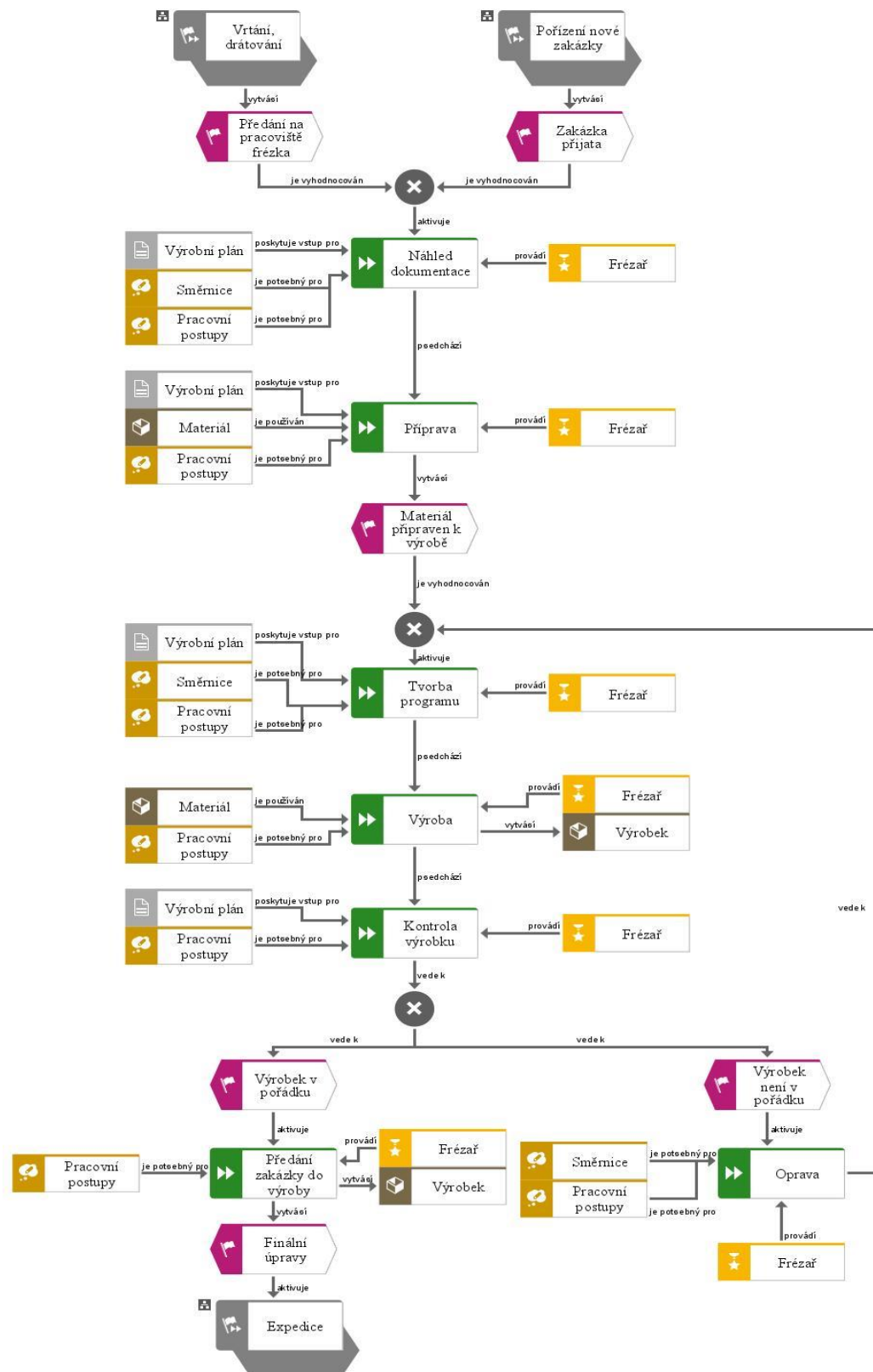
U nové zakázky je zapotřebí připravit si vhodný materiál pro výrobu, který je určen ve výrobním plánu. Pokud jde o přijetí z předchozího pracoviště, je zapotřebí připravit opracovaný materiál k jeho dokončení. Dále je nutné si přichystat veškeré nástroje sloužící k výrobě zakázky.

Když je vše připraveno, je potřeba vytvořit program, podle kterého CNC stroj bude řídit výrobu. Činnost programování nelze na tomto pracovišti zajistit od programátora a dělá si ji tak frézař sám dle nastudovaného výrobního plánu. Je to z důvodu, že programátor neví, s jakými nástroji bude frézař na výrobě pracovat a mohlo by tak dojít ke ztrátám v podobě výroby zmetků. Při tvorbě tohoto programu souběžně seřizuje stroj dle kvót označených ve výrobním plánu a nastavuje veškeré nástroje spojené s výrobou tak, aby zajistil hladký průběh výroby.

Pokud je program vytvořen, může spustit nastavený program ve stroji sloužící k výrobě výrobku.

Následuje kontrola vyrobeného produktu, zda vše odpovídá výrobnímu plánu. Měří všechny hrany, hloubky dle přiloženého výkresu. Pokud vše souhlasí, předá se výrobek k finálním úpravám a následně expedici. Pokud se zjistí nesrovnalosti s výrobním plánem, musí frézař provést opravu dle směrnic a pracovních postupů. Musí tedy opět nastavit nový program vhodný pro pokračování výroby, seřídít CNC stroj a vybrat vhodné nástroje pro výrobu. Po spuštění výroby a jejím dokončení opět zkontroluje a změří výrobek dle výrobního plánu. Pokud opět nesouhlasí, opakuje tyto činnosti až do doby, kdy výrobek odpovídá přiloženému výkresu. Až tehdy může výrobek předat k finálním úpravám.

Obrázek 21 – eEPC diagram frézování

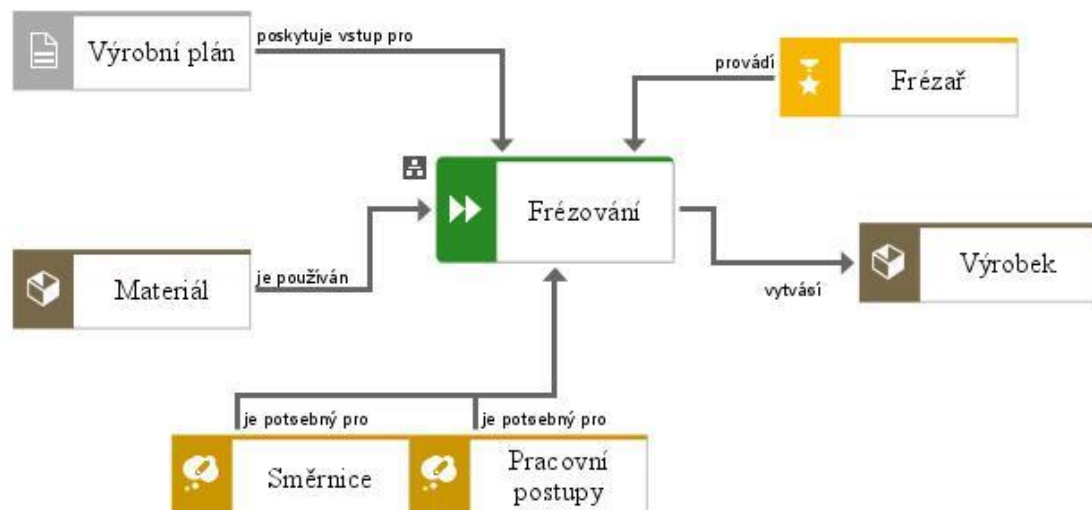


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Z následujícího FAD diagramu lze vyčíst veškeré vstupy a výstupy potřebné při činnosti frézování.

- Proces provádí frézař.
- Vstupem tohoto procesu je výrobní plán.
- Při zpracování procesu je potřeba dodržování směrnic, pracovních postupů.
- Při výrobě je používán daný materiál.
- Výrobou na daném pracovišti je vytvářen výrobek.

Obrázek 22 – FAD diagram frézování



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

2.6.5. Popis expedice

Hotovou zakázku před drobnými úpravami lze přijmout buď po činnosti frézování, nebo vrtání a drátování. V obou případech je zakázka přijata a musí být provedena kontrola. Jde-li o výrobek z pracoviště erodovny, vstupem pro kontrolu je předávací list se všemi vyhotovenými produkty, který musí od vedoucího pracoviště převzít pracovník nástrojárny. Dle pracovních postupů zkontroluje správnost údajů a podepíše převzetí vedoucímu erodovny.

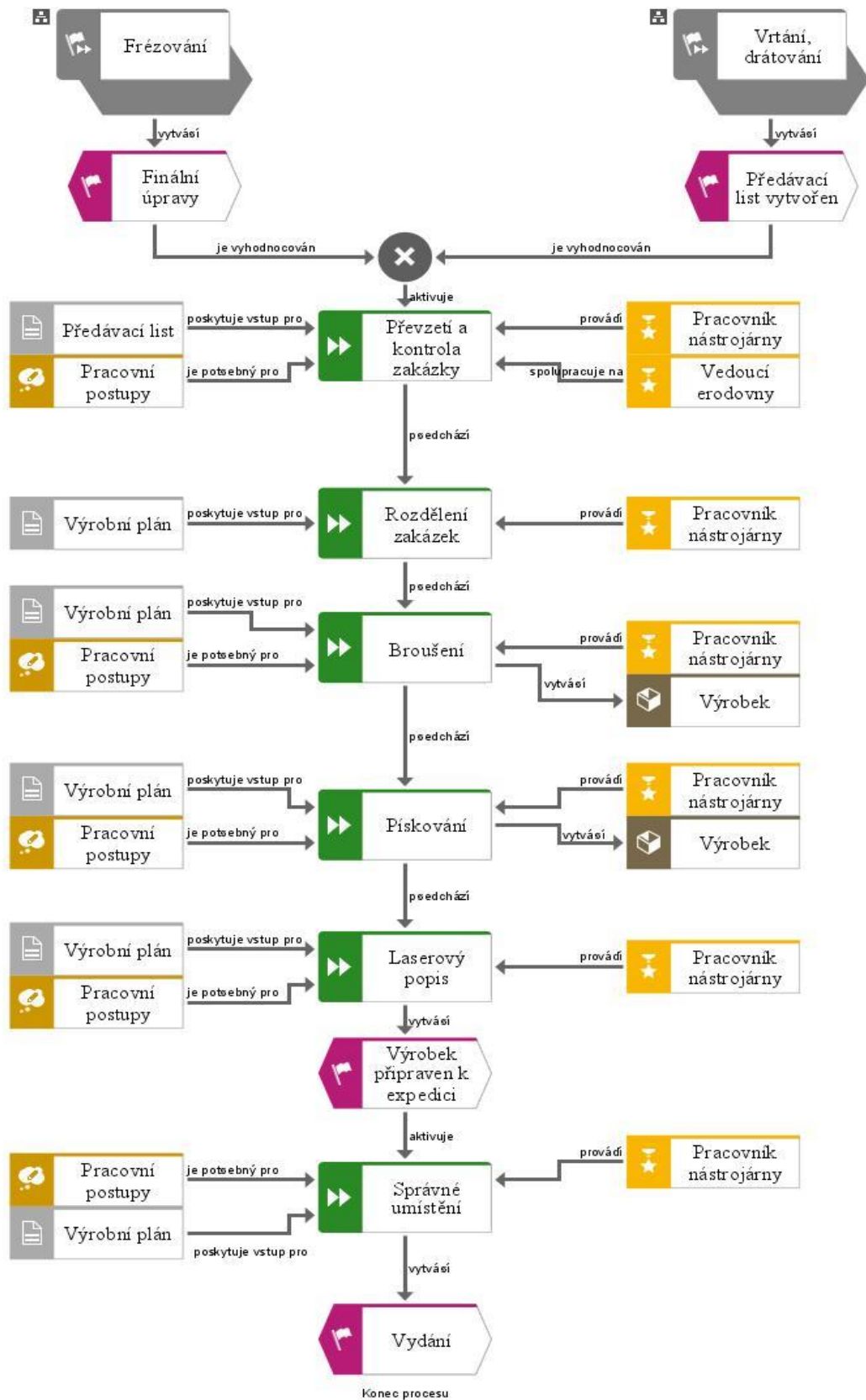
Následně se musí všechny přijaté zakázky rozdělit podle kódu ve výrobním plánu, který označuje místo doručení hotové zakázky, tedy jde-li o českou nebo německou zakázku. Ty se pak uloží do boxů označených místem určení, odkud si je berou pracovníci

nástrojárny k drobným úpravám výrobku. Jde především o broušení, pískování a laserový podpis.

Broušení vykonává pracovník nástrojárny dle výkresu přiloženého ve výrobním plánu, kde jsou veškeré údaje o požadované tloušťce výrobku. Následuje pískování a laserový potisk. Z přiloženého výrobního plánu si pracovník musí zjistit správný kód označení výrobku, který laserem vypálí do hotového výrobku.

Po těchto krocích je hotový výrobek připraven pro expedici, avšak je opět nutné správné umístění výrobku do boxu dle místa určení. Jde-li o německou zakázku, umístí se výrobek do skladu, kde po více kusech se zabalí do krabic a odesílá se do Německa. Expedice probíhá každý den. Jde-li o českou zakázku, ukládají se výrobky do tzv. toolboxů. Jde o minisklad, který je umístěný uvnitř haly a každý, kdo potřebuje daný náhradní díl, si ho zde vyzvedne po přihlášení do počítače. Ten eviduje míru zásob a dojde-li ke snížení pod určitou hranici, pošle zprávu na výrobu daného kusu. Tím je výrobní proces náhradního dílu hotov.

Obrázek 23 – eEPC diagram expedice

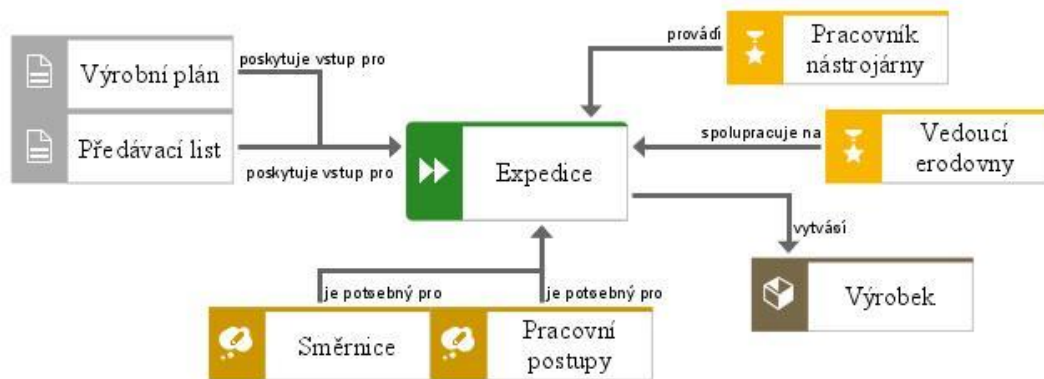


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Z následujícího FAD diagramu lze vyčíst veškeré vstupy a výstupy potřebné při činnosti na pracovišti nástrojárny a následné expedici.

- Proces provádí pracovník nástrojárny.
- Vedoucí erodovny spolupracuje na expedici.
- Vstupem pro tuto činnost jsou výrobní plán a předávací list.
- Výstupem je hotový výrobek předaný k expedici.
- Při zpracování procesu je potřeba dodržování směrnic a pracovních postupů.

Obrázek 24 – FAD diagram expedice



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

2.7. Layout pracoviště erodovna

Pro účel zpracování diplomové práce bylo po konzultaci s ředitelem společnosti ept connector s.r.o. vybráno pracoviště erodovny. Na zkoumaném pracovišti se pomocí děrovačky drátují startovací body pro dané zakázky dle přiložených výkresů, které jsou v dřívější době zpracované programátorem. Následně se musí upnout materiál a vyrovnat do stanovených výšek buď na upínacím stroji nebo v drátové řezačce SODICK. Následuje výroba dle stanoveného programu vytvořeného programátorem. V konečné fázi se výrobek přeměřuje, aby odpovídal stanoveným kritériím, a balí pro finální úpravy, které probíhají na jiném pracovišti.

Všechny zmíněné stroje jsou vyobrazeny na obrázcích 25 - 27.

Obrázek 25 – Děrovací stroj



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Obrázek 26 – Upínací stroj



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

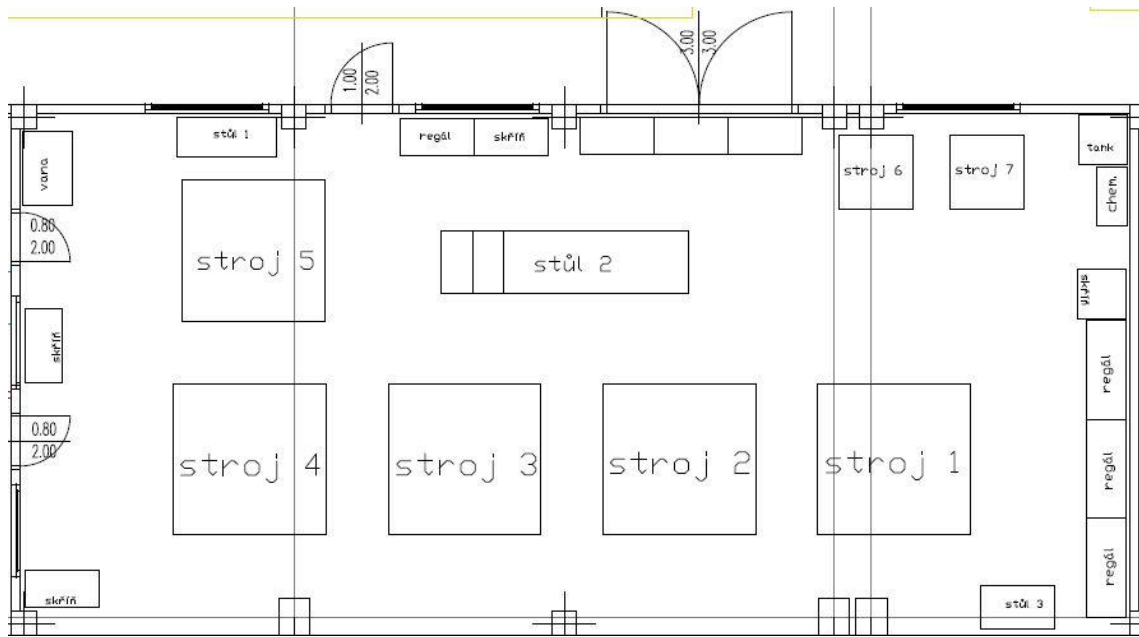
Obrázek 27 – Drátová řezačka SODICK



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Na následujícím obrázku je zachyceno celé zkoumané pracoviště erodovny. Rozvržení pracoviště bylo vytvořeno v programu DraftSight.

Obrázek 28 – Rozvržení pracoviště erodovny



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Celý proces, který probíhá na zvoleném pracovišti, je realizován jedním pracovníkem. Tento proces se uskutečňuje v třísměnném pracovním provozu. Stroje 1 – 4 jsou drátové řezačky, na kterých probíhá samotná výroba zakázky, popřípadě nastavování a vyrovnávání materiálu. Stroj 5 je hloubička, která u některých výrobků dokončuje výrobu po drátové řezačce. Jedná se o případy, pokud nejde hloubit skrz celý materiál nebo pokud se jedná o velmi tvrdý materiál. Stroje 6 a 7 jsou děrovací stroje, které slouží pro znázornění startovacích bodů dle přiložené dokumentace.

Stůl 1 slouží jako odkládací plocha pro svěráky a náhradní díly pro stroj 5. Stůl 2 je nejvíce používaným. Nachází se zde nové zakázky spolu s výkresy vytvořenými programátorem, ale i zakázky již rozpracované. Dále je na stole připraven materiál, který má již vytvořené startovací body a čeká na proces drátování. Jsou zde i digitální mikrometry, které slouží pro kontrolu výšky a šířky materiálu. Na pravé straně vedle stolu se nachází dva boxy, ve kterých jsou krabičky a mirelon, do kterých se hotový výrobek balí. Pod stolem se nachází skříňky, ve kterých je umístěno veškeré potřebné nářadí. Na stole 3 stojí upínací stroj.

Na pravé straně od stroje 6 jsou tři koše a to, koš s čistými a špinavými hadry a koš na použitý drát. Dále je zde regál, ve kterém se nachází dráty do strojů o různých velikostech či z různého materiálu a spotřební materiál jako jsou například gumové

rukavice či pytle do odpadkových košů. Vedle tohoto regálu je skříň, ve které jsou náhradní díly či měrky. Na skřínce je pak umístěn počítač, kterým se obsluha strojů přihlašuje k jednotlivým zakázkám a mikroskop sloužící k přezkoumání drobných výrobků. Vedle je umístěn odpadkový koš.

Na levé straně od stroje 7 je tank na vodu o obsahu 1 000 litrů. Slouží k tomu, aby vodu zbavil vodivosti, a tuto vodu pak obsluha doplňuje do strojů pomocí hadice. Hladinu vody v tanku musí obsluha strojů kontrolovat, popřípadě doplnit. Vedle tanku se nachází chemická skříňka, která slouží k uskladnění chemických látek a díky ní se splňovala bezpečnost dle norem ISO.

V ostatních skříních a regálech se nachází dokumentace ke strojům, upínací systémy, materiály různých druhů, vodní filtry k jednotlivým strojům, náhradní díly, měrky, elektrody a další.

Na pravé straně od stroje 5 se nachází vana, kde se elektrody čistí a omývají od oleje. Na levé straně od tohoto stroje je barel, kam se odčerpává špinavá voda z vany.

V následující kapitole bude pro analyzované pracoviště erodovnu zvolena vhodná metoda pro optimalizaci výrobního procesu a dále navržena dílčí zlepšení výkonnosti tohoto procesu.

3. Analýza a optimalizace výrobního procesu

Další kapitolou této diplomové práce je analýza a optimalizace výrobního procesu zvoleného v druhé kapitole. Pracoviště erodovna bylo zvoleno na základě domluvy s ředitelem společnosti, který ho označil jako úzké místo. V teoretické části bude vymezeno několik základních pojmů, které jsou spjaty s plýtváním ve výrobě. V praktické části se bude práce zabývat konkrétními návrhy na optimalizaci a zlepšení výkonnosti procesu pomocí metody 5S, která byla vybrána jako nejvhodnější.

3.1. Muda

Slovo muda pochází z japonského slova a v překladu znamená odpad či plýtvání. Výroba či každá lidská činnost se skládá z určitých procesů, které buď přidávají, nebo nepřidávají hodnotu výslednému produktu. Vše, co je spjato s výrobním procesem a vkládá se do něj, stojí peníze. Jde o materiál, čas, prostředky potřebné k výrobě a mnoho dalších. Muda určuje ve výrobním procesu činnosti nepřidávající hodnotu, za který zákazník nechce zbytečně platit. [2]

Ve výrobním procesu existuje nespočet muda, avšak literatura uvádí několik základních druhů, se kterými se můžeme ve výrobě setkat:

- nadprodukce,
- skladování,
- opravy a zmetky,
- pohyb,
- zpracování,
- čekání,
- doprava,
- čas. [5]

Muda nadprodukce

Tento druh plýtvání vzniká díky výrobě produktů ve velkém množství, než je požadováno ze strany zákazníka. Může to být způsobeno tím, že podnik si vyrábí určité

množství navíc pro pokrytí případné poruchy výrobních zařízení, výrobě zmetků či absence pracovníků. Tento typ muda je tedy v předstihu před výrobním plánem. [6]

Muda skladování

Další formou plýtvání je skladování zásob. Jde o případy, kdy podnik nemá jistotu, že dodavatel dodá potřebný materiál včas a tak si vytváří zásoby pro případné riziko zpoždění. Díky tomu vznikají dodatečné náklady spojené se skladováním. Dále jde o skladování náhradních dílů, materiálů, nedokončených výrobků či hotových výrobků, které nejen zvyšují provozní náklady, ale také zbytečně zabírají místo. [10]

Muda oprav a zmetků

Při vzniku nekvalitních, neshodných výrobků vzniká několik zbytečných nákladů. Opravy zmetků s sebou přináší nejen čas, ale také práci zaměstnanců a vynaložení finančních prostředků na jejich nápravu. Některé defektní výrobky mohou také kriticky poškodit výrobní zařízení. Pokud se nekvalitní výrobky dostanou až k zákazníkovi, může to způsobit veliké nepříjemnosti. Proto se štihlá výroba zaměřuje na nulovou zmetkovitost. [6]

Muda pohybu

Častým plýtváním spadajícím pod muda, jsou zbytečné pohyby. Jakýkoliv pohyb, který musí pracovníci učinit, a není spojen s přidáváním hodnoty, je neproduktivní. Jde například o zbytečnou chůzi, zvedání či nošení těžkých předmětů, které je zapotřebí odstranit. Odstranit tento typ muda lze především změnou uspořádání pracoviště a změnou místa uložení potřebných nástrojů k výkonu práce. [5]

Muda zpracování

Nevhodná technologie či nevhodné provedení občas vede k plýtvání přímo v procesu zpracování výrobku. Může jít o neproduktivní údery lisu, špatně nastavený obráběcí stroj, odstraňování otřepů nebo špatně rozmístěnou linku. Všechny tyto způsoby lze většinou odstranit zdravým rozumem. [5]

Muda čekání

S touto formou plýtvání je možné se setkat v každém výrobním procesu. Jde o dobu, kdy pracovníci dokončí určitou práci a v pokračování jim chybí dodávka materiálu, na kterou musí čekat buď díky opoždění ze strany dodavatele, nebo kvůli dlouhé cestě

ze skladu. Může se také jednat o pozastavení práce z důvodu nerovnováhy na lince nebo poruše stroje. [10]

Muda dopravy

Nezbytnou součástí výroby v podniku je doprava, ať jde o externí či interní. Jde především o přepravu materiálu a výrobků. Výrobní proces je rozdělen do několika úseků (pracovišť), které nemusí být vedle sebe, taktéž sklad je většinou vzdálen od výroby. Materiálový tok pak musí být zajištěn pomocí vnitropodnikové dopravy, jako je například vysokozdvizný vozík, dopravní pásy či paletové vozíky, které přinášejí náklady. [6]

Muda času

Dalším druhem muda, se kterým se lze setkat každodenně, je plýtvání časem. Špatné využívání času vede k ustrnutí aktivity. Materiály, výrobky, informace či dokumenty uvíznou na jednom místě a nepřidávají hodnotu. Kdykoliv při činnosti dojde ke zdržení, vede to k plýtvání, tedy muda. Po odstranění lze dosáhnout zvýšení efektivity a spokojenosti zákazníka. [5]

„Odstraňování muda nic nestojí, je jedním z nejsnadnějších způsobů, jak zlepšit fungování podniku. Stačí zajít na pracoviště, podívat se, co se tam děje, odhalit muda a podniknout kroky pro jeho odstranění.“ [5, str. 86]

3.2. Metoda 5S

Metoda 5S je jednou ze tří hlavních činností metody gemba kaizen. Spolu se standardizací a odstraněním muda, tedy plýtvání, může podnik efektivněji dosahovat kvality, snižování nákladů a plnění dodávek. Jsou to metody, kterým je snadné porozumět a realizovat je. Nevyžadují žádné specifické manažerské znalosti či technologie. Kdokoliv, ať jde o manažera, vedoucího či řadového zaměstnance, může okamžitě uplatnit tyto činnosti v realitě, a to na základě nízkých nákladů. Naopak obtížnější je poté tyto činnosti udržet u zaměstnanců a dosáhnout u nich sebedisciplíny. [4], [5]

Metoda 5S pochází z Japonska a je součástí štíhlé výroby. Název se skládá z pěti základních kroků začínajících na písmeno S, kdy počáteční písmeno vystihuje a pojmenovává daný krok metody.

Jednotlivé kroky se dle japonského originálu nazývají:

- Seiri (potřeba oddělit potřebné věci od nepotřebných),
- Seiton (potřebné věci setřídít či umístit tak, aby mohly být rychle a jednoduše použity),
- Seiso (udržovat na pracovišti a v blízkém okolí čistotu),
- Seiketsu (neustále opakovat zlepšení organizace práce a dodržovat předchozí tři kroky),
- Shitsuke (udržování pořádku pomocí zavedení standardů a ostatních kroků). [17]

Tento přístup zdomácněl hlavně v USA. Mnoho západních společností dává často přednost anglickým ekvivalentům japonských 5S označovaných jako sort, straighten, shine, standardise, sustain. [7]

Obrázek 29 – Metoda 5S



Zdroj: [19]

Cílem metody 5S je eliminace plýtvání, zlepšení pracovního prostředí a je základem pro štíhlou výrobu. Zavedením této metody se stává vybrané pracoviště přehlednější, čistější, bezpečnější a standardizované, což vede k efektivnějšímu fungování výroby. Nespočet možných ztrát může vzniknout z nepořádku, nebo pokud pracoviště není dostatečně standardizováno. [7], [17]

3.2.1. Seiri - roztřídit

Cílem tohoto kroku je rozlišit na pracovišti položky, které jsou při práci nepotřebné a které jsou naopak nezbytné při výkonu práce. V praxi se tento krok jeví obtížným kvůli odporu zaměstnanců. Ti se při roztřídění položek brání reakcí: „*Co kdybych to potřeboval?*“. Avšak neuvědomují si, že daná položka může na pracovišti ležet

nespočet měsíců ledabyle a zabírá tak místo věcem, které jsou mnohem potřebnější. V prvním kroku je tak nutné rozdělit na pracovišti položky na tři druhy:

- co je nepotřebné a může se vyhodit,
- které se používají jen občas, přibližně jednou do měsíce,
- které jsou zapotřebí ke každodenní činnosti. [2]

Provozy bývají často zaplněné nepoužívanými nástroji, náčiním, zásobami, surovým materiálem, regály a dalším. Po zavedení prvního kroku metody přichází údiv. Na pracovišti vzniká mnoho volného prostoru. Zjistí se, že jsou na pracovišti volné regály či skříňky, do kterých není ani co dát. Dle autora knihy činí úspora na pracovišti zhruba 15–30 %. [2]

Seiro většinou začíná kampaní červených štítků. To znamená, že na vybraném pracovišti se označí červeným štítkem veškeré věci, které jsou zbytečné a nejsou k výkonu práce potřebné. Měly by se označit i takové položky, u kterých není jasně poznat, zda jsou potřebné či nikoliv. Na konci mohou být provozy plné těchto štítků. Pokud se zjistí, že označená položka se ve skutečnosti potřebuje, musí se dokázat, k čemu je nutná. Ostatní označené věci se z pracoviště musí odstranit. Pokud jsou úplně zbytečné či staré, vyhodí se, pokud jsou to věci používané zřídka, přemístí se například do skladu. [5]

Výsledkem tohoto kroku je reorganizace položek na pracovišti a jejich roztrídění na zbytečné či potřebné. Tím vzniká více místa pro věci, které souvisejí s výkonem práce. [2]

3.2.2. Seiton - srovnat

Po provedení kroku jedna je zapotřebí ponechané položky na pracovišti roztrdit tak, aby byly po ruce a nemusely se hledat. To vede k druhému kroku, a tím je správné hospodaření. Pod slovem seiton se chápe srovnání položek podle jejich využití a řadí se tak, aby nalezení vyžadovalo co nejméně času a úsilí pracovníků. Při uspořádání těchto věcí je nutné brát zřetel na ergonomii, frekvenci používání, bezpečnost, velikost, viditelnost, přístupnost či snadnost úklidu. [5]

Nejčastěji používané položky by měly být na pracovišti umístěny v bezprostřední blízkosti výkonu činnosti, tedy například na pracovním stole, vedle stroje a dále. Položky, se kterými je manipulováno méně často, se mohou uskladnit dále. [17]

Pokud jsou položky rozmístěny dle frekvence používání, je třeba činnost podpořit i vizualizací tak, aby bylo zřejmé, kam položky doopravdy patří. Jednou z možností je, aby všechny skříně a regály byly opatřeny štítky s názvem položek, které jsou do nich ukládány. Dále je možné obkreslit siluety náradí na zeď, aby bylo patrné, kde je jejich místo či dané náradí zrovna někdo využívá. Možností je také barevně označit chodby a průchody. Díky tomu se dobře zjistí, že ve vymezeném prostoru leží nesprávná věc a musí se odstranit. Při neuklizení této položky se tak narušuje bezpečnost na pracovišti. [5]

Výsledkem seiton je, že každá položka na pracovišti má své místo určení a zamezuje se tak plýtváním času spojenému s hledáním konkrétní věci. [7]

3.2.3. Seiso - vyčistit

Úkolem třetího kroku je provést aktivity spojené s úklidem, tedy především odstranění špíny, prachu a zabezpečení čistoty na pracovišti. Smysl čistoty narůstá zejména v provozech pracujících s vysoce přesnými stroji, které jsou na prach a špínu citlivé. Účelem úklidu je nejen lesk, ale také bezpečnost při práci, dodržování hygieny nebo péče o životní prostředí. [7]

Výsledkem tohoto kroku je uklizené, čisté pracoviště v nejlepším možném stavu. [2]

3.2.4. Seiketsu - standardizovat

Cílem čtvrtého kroku je vytvořit standardy tak, aby byly předchozí tři kroky každodenně dodržovány a každý pracovník znal své činnosti. Všichni zapojení se musí snažit tento stav udržet, aby se situace nevrátila zpátky do bodu před zavedením metody. Je důležité standardy tvořit ve spolupráci se zaměstnanci na daném pracovišti dle jejich potřeb. Pokud by došlo ke tvoření standardů managementem bez přítomnosti zainteresovaných pracovníků, mohlo by dojít k problému a odporu zaměstnanců respektovat tato pravidla. [2]

Vytváří se standard za účelem popisu veškerých činností, které jsou spojeny s péčí o pracoviště. Na začátku by zde měl být zaznamenán název pracoviště, pro které

standard platí a následně co je zapotřebí čistit, jak, jaké čisticí prostředky k tomu použít, jak často činnost vykonávat a kdo je zodpovědný za splnění úkolu. Na konci by mělo být sepsáno, kdo standard vypracoval, kdo ho schválil a jaká je jeho platnost. Ve vypsání aktivitách nemusí být vypsány jen ty, které se dělají na začátku, v průběhu nebo na konci směny, ale například i činnosti prováděné v delších intervalech - týdně, měsíčně či ročně. [17]

Všechny standardy by měly být vizualizované, aby si jich všichni všimli a měli je neustále na očích. Také je velmi důležité, aby je každý znal. Schválení vzniklého standardu náleží kompetentní osobě a je platný po jeho podpisu. Kontrolu těchto pravidel mají většinou v rukou mistři či vedoucí oddělení a podřízení pracovníci jsou povinni je dodržovat. Tento krok je nejtěžším úkolem metody 5S, jelikož je zapotřebí disciplína ze strany zaměstnanců. [2]

Výsledkem čtvrtého kroku je vytvoření návodky pro pracovníky, aby jim práce šla snadněji, rychleji a jednodušeji. [2]

3.2.5. Shitsuke – zlepšovat, sebedisciplína

Cílem je vytvoření sebedisciplíny, která je nezbytná pro každodenní dodržování předchozích čtyř kroků. Kontrola mezi pracovníky navzájem, například při předání směny, je běžná. Zapotřebí je však i kontrola jinými osobami, které s pracovištěm nemají co dočinění. Tato kontrola je nazývána audit a slouží k hodnocení pracoviště, zda dodržuje předepsané standardy či nikoliv. [17]

Audit by neměl být pochopen jako negativní. Slouží spíše pro motivování zaměstnanců, aby udržovali pracoviště čisté, slouží také ke zhodnocení plnění daných standard a další. Jsou prováděny běžně dvakrát do měsíce, a to jednou dle plánu a jednou namátkovou kontrolou. Výsledek auditu může být spojen s odměnami. Složení auditové komise může být různé, nejčastěji se však skládá z:

- koordinátor projektů 5S,
- nadřízený auditovaného pracoviště,
- vedoucí týmu projektu implementace 5S na pracovišti,
- vedoucí týmu projektu implementace 5S z jiného pracoviště. [17]

Výsledkem je snazší a kratší doba v motivaci zaměstnanců ke zlepšování efektivnosti výkonu práce na pracovišti. [2]

3.3. Návrh na zavedení metody 5S

Jak již bylo zmíněno dříve, pracoviště vybrané pro praktickou část byla erodovna. Na zvoleném pracovišti byla provedena analýza, která spočívala v měření sledovaného procesu a výrobního prostoru. Na základě této analýzy byly zjištěny nedostatky, které jsou transformovány do možného zavedení metody 5S. Ve čtvrté kapitole bude tato metoda finančně ohodnocena a budou sepsány veškeré náklady a přínosy plynoucí ze zavedení 5S.

Měření probíhalo během 3 pracovních dnů, během kterých se vyrobilo 54 výrobků. Ze sledovaných činností byly nalezeny čtyři, které byly označeny jako ztrátové a zaznamenávala se jejich časová obtížnost (viz příloha E). U každé z nich byl udělán průměr ztráty, minimální a maximální doba trvání zobrazené v tabulce níže.

Tabulka 1 - Ztrátové činnosti

Název činnosti	Počet měření	Minimální čas	Maximální čas	Průměrný čas
Hledání materiálu	108	52,3	181,3	176,6
Kontrola pod mikroskopem	54	16,7	18,4	17,6
Kontrolní měření	108	29,7	34,1	62,8
Hledání programu	54	60	378	114,9

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Tyto ztrátové činnosti vznikaly díky nepřehlednému pracovišti, dále kvůli daleké cestě pro náradí nezbytně nutného pro práci či nepropojení sítě počítače u strojů SODICK a počítače programátora. Na základě tohoto měření se nabízí zavedení metody 5S, která pomůže optimalizovat a zefektivnit výrobní proces na zvoleném pracovišti.

3.3.1. 1. krok - Seiri

Prvním krokem metody 5S je rozčlenit na pracovišti všechny položky do tří skupin a to na nezbytně nutné ke každodenní práci, věci využívané průběžně během měsíce a na věci nepotřebné. K tomuto rozdělení slouží takzvaná kampaň červených štítků. Těmi se označí veškeré věci, které se nepoužívají, jsou na vyhození nebo se přemístí jinam.

Dle provedeného zkoumání bylo na pracovišti zjištěno mnoho nepotřebných věcí. Tyto věci jsou označeny červeným štítkem na obrázcích 30 – 33. V regálu se nachází nepotřebná hadice, kterou by měli pracovníci vyhodit, protože jim k ničemu již neslouží. Dále se vedle hadice nachází stolička, která je využívána zřídka. Bylo by tedy vhodné dát ji jinam, aby nezabírala místo nářadí, které se využívá více. Vhodné místo by mohlo být v zadní části regálu a do popředí by se daly důležitější věci.

Obrázek 30 – Nepotřebné položky



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Ve skříni se nacházely dokumenty patřící ke starým strojům, které byly zcela nepotřebné. Dále zde byla umístěna dokumentace k jednotlivým strojům, která za prvé nebyla jasně označena, kterého stroje se týká, za druhé by mohla být uložena v kanceláři a ne v prostoru výroby. I zde se našly věci nepotřebné, tedy k vyhození.

Obrázek 31 – Nepotřebná dokumentace



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Ve druhé skříni byly šuplíky nerozdělené, materiál se v nich ledabyly povaloval, několik jich bylo zcela prázdných.

Obrázek 32 – Prázdná skříň



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Dále bylo nalezeno těsnění do starého stroje SODICK, který již v provozu není a tím pádem je zbytečné ho zde skladovat.

Obrázek 33 – Nepotřebný materiál



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Výsledkem uplatnění 1. kroku by mělo být odstranění starého materiálu, který již stejně není využíván. Dokumentace by se uskladnila v kanceláři a tím by se odstranily dvě nevyužité skříně. Zda jsou skříně opravdu nedůležité nebo by se využily pro uskladnění jiných položek, by bylo na rozhodnutí vedoucího oddělení. Vzniklo by tak více prostoru a z pracoviště by byly odstraněny veškeré nepoužívané položky.

3.3.2. 2. krok – Seiton

Po roztřídění věcí na pracovišti na důležité a nedůležité se může přistoupit ke druhému kroku, a tím je srovnání položek podle jejich využití. V tomto kroku je důležité, aby se s ponechanými položkami správně hospodařilo. Každá by měla mít své místo uložení, o kterém vědí všichni pracovníci, a po vykonané činnosti je vrátí nazpět. Stává se, že pracovníci je nechají ležet ledabyle u strojů, ostatní je poté hledají, což vede ke zdržování a ztrácí se tím čas.

Předměty by měly být rozmístěny především dle frekvence jejich využití. Tedy ty, které se používají co nejvíce a nejčastěji při výkonu práce, by měli mít pracovníci přímo pod rukama. Méně využívané tak mohou být přemístěny na vzdálenější místo. Dále by se mělo brát zřetel na ergonomii a bezpečnost.

Ve druhém kroku je také důležité viditelně označit veškerá místa, pracovní plochy, skříně a regály příslušným označením položky, která je na místě uložena. Zavedením této vizualizace se tak dá vyhnout mnoha způsobům plýtvání, jako je například plýtvání pohybem, hledáním, lidskou energií a dalším.

Jak je na obrázku 34 patrné, některé předměty viz nůž, kladivo a další, pracovníci nevracejí zpět na své místo. Když je pak potřebují k práci, nemohou je najít a vzniká opět plýtvání s časem.

Obrázek 34 – Neuklizené nářadí



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Na pracovišti nejsou všechny regály, skříně, šuplíky označeny štítky, které by popisovaly, jaké položky jsou na místě uloženy. Opět to přináší plýtvání s časem, protože pracovník musí otevřít mnoho šuplíků, než narazí na ten správný. Označením všech možných míst by se tomuto zamezilo. Dráty, které jsou potřebné do drátovacího stroje, nejsou v regálu označené. Jsou rozděleny jen na dvě hromádky. Mělo by se tak na regál napsat, o jaký druh drátu jde a do jakého stroje patří.

Obrázek 35 – Neoznačená místa



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Dále by se mělo zakoupit více stolů, minimálně dva, na odkládání rozpracované výroby. Na obrázku níže je vidět, že všechna tato výroba je na jedné hromadě a obsluha strojů tak stráví hodně času s tím, aby našla výrobek, se kterým má v úmyslu pokračovat dále ve výrobě. Tyto stoly by se pak měly označit štítkem, pro který stroj jsou dané zakázky vyhrazeny. Uspoří se tak hodně času s hledáním v nepřehledné hromadě. Možný návrh zakoupených stolů je na obrázku 37.

Obrázek 36 – Nepořádek na pracovním stole



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Obrázek 37 – Nový pracovní stůl



Zdroj: [22]

Šuplíky uvnitř skříně, která je na obrázku 32, nejsou všechny opatřeny příslušnými přihrádkami. Měly by se doplnit všude, aby z jednotlivých šuplíků vznikla přehledná místa a daly se tam jednoduše ukládat potřebné věci a byly tak viditelně rozdělené dle druhu.

Obrázek 38 – Zpřehlednění všech šuplíků



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Z hlediska ergonomie by se měl přihlašovací počítač dát na místo, odkud na něj pracovníci mohou snáz. Je umístěn v regále, což je pro obsluhu příliš vysoko. Bylo by tedy vhodné dát ho tak, aby byl na úrovni rukou. To samé platí pro boxy na odpad. Jsou umístěny také příliš vysoko, což z hlediska ergonomie není správně. Navíc obsluha tyto boxy využívá často, bylo by lepší mít je někde u pracovního stolu.

Obrázek 39 – Nevhodně umístěné položky



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Položky, které se při výrobě používají nejčastěji, tedy měrky a mikroskop jsou umístěny daleko od strojů a pracovního stolu. Měrky využívá obsluha stroje minimálně dvakrát

na jeden výrobek a musí jít přes celé pracoviště. Bylo by vhodné přemístit je do pracovního stolu, odkud je to ke každému stroji blízko. Dále při kontrole a měření výrobku je potřeba minimálně jedno použití mikroskopu, který je uložen za všemi stroji. Pracovník k němu musí dojít a tím se opět ztrácí čas. Mikroskop by se měl přemístit na pracovní stůl, čímž by byl blíže k vykonávaným činnostem. Pracovník by tak nemusel od stolu ani odcházet.

3.3.3. 3. krok – Seiso

Úkolem třetího kroku metody 5S je provést úklid spojený s odstraněním prachu, špíny a zabezpečit tak pracoviště čisté. Na daném pracovišti se nedá říct, že by byla špína ve velké míře. Avšak je potřeba provádět úklid častěji, než je tomu doposud.

Velký úklid nánosů prachu, oken atd. se provádí jednou ročně. Kvůli práci s vysoce přesnými stroji by však úklid prachu měl být častější, aby se zamezilo případné poruše. To by mohlo mít veliký dopad na výrobu a splnění termínů všech již akceptovaných zakázek.

Menší úklid by měli pracovníci provádět vždy na konci své směny, aby předali kolegovi pracoviště čisté. Tedy měly by očistit nářadí, se kterým pracovali, vrátit vše na své místo určení, očistit monitory počítačů u jednotlivých strojů a ostatních strojů s displeji. Dále by měli uklidit pracovní stůl a srovnat veškerou dokumentaci, nářadí a všechny ostatní položky, které jsou umístěny na pracovní ploše.

3.3.4. 4. krok – Seiketsu

Po vykonání předchozích tří bodů je důležité vytvořit standard, který pomůže dodržovat tato zavedená pravidla a nebude docházet ke stavu, který byl nastaven před zavedením metody. Z činností vymezených v prvních 3S se musí pro zaměstnance stát návyk na dodržování stanovených pravidel. K tomu poslouží standard, který by měl obsahovat veškeré činnosti spojené s úklidem, kdo ho bude provádět a jak často. Možný návrh vytvořeného standardu, který by mohla společnost zavést, je v tabulce 2.

Tabulka 2 - Návrh úklidu pracoviště

Standard pracoviště		Pracoviště: ERODOVNA		
Číslo	Činnost	Jak často	Zodpovědná osoba	Podpis
1.	Očištění všech displejů, monitorů	Na konci směny	Obsluha stroje	
2.	Úklid náradí na správné místo	Na konci směny	Obsluha stroje	
3.	Úklid pracovního stolu	Na konci směny	Obsluha stroje	
4.	Očištění náradí	Týdně	Obsluha stroje	
5.	Údržba strojů	Denně	Obsluha stroje	
6.	Prach - regály, skříně, stůl	Týdně	Uklízečka	
Vypracoval:		Schválil:	Platnost od: 1. 5. 2017	
Kateřina Kulišánová		vedoucí pracoviště		

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Vzniklý standard by měl být především vizualizovaný, tedy být umístěný například na nástěnce nebo vylepený na dveřích pracoviště, aby si ho všichni zaměstnanci daného pracoviště dobře všimli. Měl by obsahovat především, jakého pracoviště se týká, jaké činnosti jsou zapotřebí při úklidu, jak často by se měly vykonávat, kdo je zodpovědný za provedenou práci a jeho podpis. Dále by se mělo v dolní části nacházet, kdo standard vypracoval, kdo ho schválil a odkdy je platný.

Kontrolu plnění těchto aktivit by měl mít na starosti vedoucí daného pracoviště nebo mistr. Pracovníci jsou povinni standard dodržovat a z jeho vizualizace by mělo být jasně patrné, kdo činnost neprovedl.

Tento krok je celkem složitý, protože je zapotřebí disciplína všech pracovníků. Proto by měla tvorba standardu probíhat ve spolupráci se zainteresovanými osobami, tedy s jednotlivou obsluhou strojů dle jejich potřeb. Zamezí se tak odporu ze strany zaměstnanců při výkonu stanovených činností a nerespektování těchto pravidel.

3.3.5. 5. krok - Shitsuke

Nejtěžším krokem při zavádění metody 5S je však krok poslední, a to udržování všech předcházejících bodů. Bez něj by bylo velice jednoduché, sklouznout zpět do původního stavu. Měl by tedy vzniknout určitý systém průběžných kontrol a auditů. Za prvé by mohl vzniknout kontrolní list, který by byl vyvěšen na tabuli pracoviště. Na něm by

byly napsané veškeré činnosti, které musí každý pracovník splnit po ukončení směny.

Mezi tyto činnosti patří:

- čistota pracoviště,
- uložení všech pomůcek zpět na dané místo,
- uklizený pracovní stůl,
- setříděné zakázky dle výroby na pracovním stole,
- čisté displeje u strojů.

Tímto způsobem si pracovníci zažijí úklid a budou ho provádět a dodržovat každý den. Na to by měla navazovat kontrola od vedoucího pracoviště, který by plnění tohoto kontrolního listu několikrát do měsíce sám zkontroloval. U každé výše jmenované činnosti by vyhodnotil jeho stav a pomocí barev zhodnotil. Zelená barva by znamenala, že kontrola proběhla v pořádku, u žluté by byly malé výhrady a červená barva by značila nevyhovující stav. Díky této kontrole by pak mohlo dojít k nápravným opatřením ze strany pracovníků. Možná podoba kontrolního listu se nachází na následujícím obrázku.

Tabulka 3 – Navržený kontrolní list

Pracoviště - Erodozna	STAV								
	Zcela v pořádku			Drobné výhrady			Nevyhovující stav		
KONTROLOVANÁ ČINNOST	R	O	N	R	O	N	R	O	N
Čistota pracoviště									
Uložení všech pomůcek zpět na dané místo									
Uklizený pracovní stůl									
Setříděné zakázky dle výroby na pracovním stole									
Čisté displeje u strojů									
Vysvětlivky R - ranní směna O - odpolední směna N - noční směna									

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Za druhé by bylo pracoviště kontrolováno pomocí auditu, který by prováděly osoby nepracující na daném úseku. Měli by za úkol projít celé pracoviště a dle kontrolního seznamu posoudit plnění činností. Případné nedostatky by byly zachyceny fotoaparátem a později byly vyřešeny s jednotlivými pracovníky, kteří by zjednali nápravu.

Pátý a poslední krok metody 5S však není jen o udržení současného stavu, ale jeho cílem je i vymýšlení nových možností zlepšení pracoviště. Proto by bylo dobré, kdyby pracovníci se svými nápady chodili za vedoucím oddělení a ten je prozkoumal dle míry proveditelnosti.

V následující kapitole budou všechny výše zmíněné návrhy vyčísleny jak z hlediska nákladů, tak přínosů, na jejichž základě bude vypočítána doba návratnosti investice při zavedení metody 5S.

4. Analýza dopadu navrhovaných změn na efektivnost podnikových procesů a návratnost investice

Ve třetí kapitole byly navrženy dílčí změny pro optimalizaci výrobního procesu na zvoleném pracovišti, které jsou podkladem pro závěrečnou část diplomové práce. Tato část se zabývá vymezením všech přínosů a nákladů souvisejících se zavedením a fungováním metody 5S. Na jejich základě bude provedena kalkulace doby návratnosti. Na konci této kapitoly bude shrnuto celkové zhodnocení vybrané metody 5S pro společnost ept connector s.r.o.

4.1. Techniky pro hodnocení investice

Techniky a metody pro hodnocení investice slouží pro kalkulaci návratnosti, zdali se investované finanční prostředky vrátí popřípadě jak rychle. Cílem investice je získat finanční výnos, úrok nebo jiný pozitivní efekt, který slouží ke zvýšení konkurenceschopnosti, tržního postavení nebo k budoucím výnosům. Jedním z měřených faktorů při hodnocení investice je zisk, který lze jasně vyčíslit. Jsou však i investice, u kterých nemusí být finanční přínos jasně zřetelný na první pohled či jde-li o krátkodobý horizont. Jde například o investice vzdělávání lidí, zvyšování kvality a podobně. [22]

Finanční výsledky investice lze hodnotit pomocí různých metod. Jde například o:

- čistou současnou hodnotu,
- vnitřní výnosové procento,
- index ziskovosti,
- dobu návratnosti,
- a další. [22]

4.1.1. Doba návratnosti

Doba návratnosti je definována jako doba, za kterou se peněžní příjmy z investice vyrovnají počátečnímu kapitálovému výdaji na investici. Jde o metodu hodně oblíbenou a používanou díky její jednoduchosti. Vzorec výpočtu doby návratnosti je popsán níže.

Vzorec 1: Výpočet doby návratnosti

$$\text{Doba návratnosti} = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN... náklady na investici

CF... roční úspora nákladů

Zdroj: vlastní zpracování dle [22], 2017

4.2. Náklady na zavedení metody 5S

Do nákladů na zavedení metody 5S ve společnosti ept connector s.r.o. se musí započítat především mzdové náklady na zaměstnance, kteří budou úklid provádět. Do úklidu budou zapojeni dva zaměstnanci, kteří zůstanou v práci přesčas, a to po dobu 4 hodin. Díky tomu se jim musí za čas strávený úklidem zaplatit příplatek za přesčasové hodiny. Mezi úkoly pracovníků bude zahrnuto odstranění nepotřebných věcí, přesunutí některých položek na jiné místo a lehký úklid a reorganizace pracoviště. Při průměrné hodinové sazbě 226 Kč, s připočtením zákonných odvodů a přesčasových příplatků 25%, budou celkové mzdové náklady ve výši 2 264 Kč.

Mzdové náklady pro IT pracovníka nejsou započítány. Není potřeba, aby na úkolu propojení sítě mezi počítačem programátora a počítači u jednotlivých strojů pracoval přesčas. Je důležité, aby tento úkol provedl prioritně a během běžné pracovní doby. Jelikož síť byla v předchozí hale propojena, je zřejmé, že činnost by nezabrala více jak hodinu a nejsou k tomu potřeba žádné speciální pomůcky či zakoupení licence.

Na zpřehlednění jednotlivých zakázek na pracovním stole je zapotřebí koupit minimálně dva stoly v celkové částce 31 268 Kč. [20]

Jelikož společnost s touto firmou spolupracuje a odebírá od nich nábytek, mají od nich dle smlouvy 20% slevu. Výsledná částka za pořízení dvou stolů by tak činila 25 000 Kč.

Dále je zapotřebí opatřit všechny skříně, regály, stoly a ostatní důležitá místa štítky, které budou popisovat, které položky jsou na místě uloženy, aby pracovníci věděli, kde mohou věci najít a kam je mají vrátit. Štítky jsou ohodnoceny částkou 500 Kč a je to nejmenší položka při realizaci zavedení metody.

Posledním nákladem jsou přepážky do šuplíků jednotlivých skříní, které budou sloužit pro zpřehlednění místa. Věci se nebudou v šuplíku jen tak ledabyle povalovat a budou mít každý svou přihrádku. Cena těchto přepážek do skříní je odhadnuta na 1 500 Kč.

Jednotlivé odhady nákladů na zavedení metody 5S jsou shrnuty v tabulce níže a celkové náklady na zavedení 5S ve společnosti ept connector s.r.o. by činily necelých 30 000 Kč.

Tabulka 4 - Náklady na zavedení metody 5S

Náklady na zavedení metody 5S	Kč
Náklady na zaměstnance	2264
Dva stoly	25000
Štítky na popis	500
Přepážky do šuplíku	1500
Náklady celkem	29 264 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

4.3. Přínosy metody 5S

Nefinanční přínosy

Díky zavedení metody 5S vznikají pro společnost ept connector s.r.o. i nefinanční přínosy, mezi které jsou uvedeny především tyto: [5]

- ušetří se čas a zároveň se omezí neproduktivní čas,
- omezí se plýtvání fyzickými silami na pracovišti,
- sníží se počet zbytečných pohybů a přesunů,
- zjistí se a eliminuje se muda,
- dojde ke zjednodušení a zlehčení práce i z hlediska ergonomie,
- lepší se efektivita práce,
- zaměstnanci si osvojí sebedisciplínu,
- lepší se pracovní morálka,
- zpřehlednění se pracoviště,
- zkvalitní se pracovní prostředí,
- věci mají své místo uložení,

- sníží se čas potřebný k jejich hledání,
- procesy se standardizují,
- a další.

4.3.1. Ekonomické zhodnocení přínosů

Veškeré údaje pro vypočtení následujících tabulek byly vytvořeny na základě pozorování a měření daného pracoviště. Některé údaje byly zjištěny ve spolupráci s vedoucím pracoviště a rozhovory s pracovníky daného úseku.

Model ekonomického zhodnocení přínosů a vypočtení možné návratnosti investice bylo vytvořeno v programu MS Excel. Celkovou tabulku jednotlivých měření lze nalézt v příloze D. Údaje z tohoto měření pak byly rozpracovány do jednotlivých ztrátových činností, na jejichž základě se vypočetla návratnost investice.

Finanční přínosy

Tabulka níže ukazuje, kolik by se ročně ušetřilo díky eliminaci činnosti hledání materiálu. Pracovníci hledají materiál nejen na začátku výroby, kdy musejí v regále najít příslušný díl dle dokumentace výrobního plánu, ale i v průběhu výroby zakázky. Tu hledají na nepřehledném pracovním stole, kde leží všechny rozpracované kusy a nejsou rozděleny dle typu stroje, ve kterém bude výroba pokračovat.

Průměrný počet výrobků, zhotovených během jednoho dne, je 58. U každého výrobku dochází ke dvěma zbytečným pohybům, tedy hledání materiálu na začátku a v průběhu výroby. Průměrná doba této ztrátové činnosti činí 134,4 sekundy. Na pracovišti se pracuje od pondělí do pátku, víkendy si rozebírají pracovníci jako přesčasy dle svého uvážení, avšak přesčasy jsou minimální, je tudíž započítáno celkem 250 odpracovaných dní v roce.

Model v Excelu tak vypočítal, že ztrátový čas kvůli zbytečnému hledání materiálu přinese 3 873 164 sekund ročně, což je v přepočtu 1 076 hodin za rok. Při hodinové sazbě 226 Kč na jednoho zaměstnance včetně zákonných odvodů (34 % z hrubé mzdy) by mohla společnost ušetřit díky eliminaci času při hledání materiálu 243 601 Kč.

Tabulka 5 - Přínosy z úspory činnosti "hledání materiálu"

	Hledání materiálu
Průměrný počet výrobků za den	58
Počet zbytečných pohybů	2
Průměrná doba zbytečných pohybů (s.)	134,4
Počet pracovních dní v roce	250
Ztrátový čas kvůli zbytečným pohybům (s.)	3873164
Ztrátový čas kvůli zbytečným pohybům (hod.)	1076
Hodinová sazba zaměstnance včetně zákonných odvodů (Kč)	226
Průměrná měsíční mzda včetně zákonných odvodů (Kč)	39850
Průměrný počet hodin na zaměstnance	176
Roční úspora	243 601 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Kontrolu pod mikroskopem provádí pracovník minimálně jednou při výrobě jedné zakázky. Mikroskop je umístěn v rohu pracoviště za všemi drátovacími stroji. Jelikož se musí každý výrobek změřit s pomocí mikroskopu, je ztrátou času dojít tam a zpátky k pracovnímu stolu. K eliminaci tohoto času by bylo vhodné přesunout ho přímo na pracovní stůl, odkud by pracovník nemusel ani odcházet.

Za jeden den se průměrně vyrobí 58 výrobků. Zbytečným pohybem je brána cesta tam a nazpět k pracovnímu stolu. Vyčíslená průměrná doba ztráty při výkonu tohoto pohybu je 7,4 sekundy.

Model v Excelu vypočítal, že ztrátový čas způsobený zbytečnou chůzí k mikroskopu dosahuje 106 627 sekund, což v přepočtu na hodiny činí 30. Při hodinové sazbě 226 Kč na jednoho zaměstnance včetně zákonných odvodů může společnost ušetřit 6 706 Kč během jednoho roku.

Výsledná tabulka je uvedena níže.

Tabulka 6 - Přínosy z úspory činnosti "kontrola pod mikroskopem"

	Kontrola pod mikroskopem
Průměrný počet výrobků za den	58
Počet zbytečných pohybů	1
Průměrná doba zbytečných pohybů (s.)	7,4
Počet pracovních dní v roce	250
Ztrátový čas kvůli zbytečným pohybům (s.)	106627
Ztrátový čas kvůli zbytečným pohybům (hod.)	30
Hodinová sazba zaměstnance včetně zákonných odvodů (Kč)	226
Průměrná měsíční mzda včetně zákonných odvodů (Kč)	39850
Průměrný počet hodin na zaměstnance	176
Roční úspora	6 706 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Kontrolní měření se uskutečňuje na základě výkresu výrobního plánu, kde jsou uvedeny veškeré požadované míry na výrobek. Na jednom výrobku probíhá kontrolní měření minimálně dvakrát. S měřením je spojena cesta tam a zpátky od každého stroje ke skříni, kde jsou uloženy jednotlivé měřky v boxech, které jsou rozděleny dle tloušťky. Je zde započítána i cesta při navrácení měrek zpět na své místo. Pokud by byly veškeré měřky uloženy v šuplíku pracovního stolu, snížil by se tak čas strávený na cestě pro příslušné měřky, jelikož se stůl nachází v bezprostřední blízkosti všech drátovacích strojů.

Tabulka níže ukazuje, že během jednoho dne je vyrobeno v průměru 58 výrobků. Při kontrolním měření dochází ke dvěma zbytečným pohybům, a to cesta ke skříni pro příslušné měřky a zpátky k danému stroji. Jelikož každý stroj má délku cesty k měrkám odlišnou, byla hodnota zprůměrována. Průměrná hodnota ztráty při výkonu této činnosti tak činí 41,6 sekundy.

Model v Excelu vygeneroval, že celkový ztrátový čas díky zbytečným pohybům vychází na 1 198 836 sekund. Při přepočítání na hodiny tak ztráta činí 333. Vzhledem k hodinové sazbě 226 Kč na jednoho pracovníka včetně zákonných odvodů tak společnost může za rok ušetřit až 75 400 Kč.

Tabulka 7 - Přínosy z úspory činnosti "kontrolní měření"

	Kontrolní měření
Průměrný počet výrobků za den	58
Počet zbytečných pohybů	2
Průměrná doba zbytečných pohybů (s.)	41,6
Počet pracovních dní v roce	250
Ztrátový čas kvůli zbytečným pohybům (s.)	1198836
Ztrátový čas kvůli zbytečným pohybům (hod.)	333
Hodinová sazba zaměstnance včetně zákonných odvodů (Kč)	226
Průměrná měsíční mzda včetně zákonných odvodů (Kč)	39850
Průměrný počet hodin na zaměstnance	176
Roční úspora	75 400 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Hledání programu je další ztrátovou činností. Obsluha stroje musí vytvořený program najít v počítači stroje dle příslušného výrobního plánu. To samo o sobě zabere nějaký čas, avšak v horším případě se může stát, že program nenalezne a musí dojít vedle do kanceláře k programátorovi. Ten pak musí ukončit svoji práci a věnovat čas hledáním vytvořeného programu v softwaru Esprit. Z tabulky (viz příloha D) je patrné, že během měření k této ztrátě došlo v devíti případech.

V průměru se během jednoho dne vyrobí 58 výrobků. V průběhu činnosti hledání programu byl zjištěn jeden zbytečný úkon. Jeho průměrná doba činila 41,1 sekundy.

Model v Excelu vypočítal, že ztrátový čas díky této činnosti činí 595 950 sekund. Po přepočtu je tato ztráta 166 hodin. Při hodinové sazbě 226 Kč na zaměstnance včetně zákonných odvodů může společnost díky propojení sítí mezi počítačem stroje a počítačem programátora ušetřit během jednoho roku 37 482 Kč.

Výsledná tabulka s údaji je uvedena níže.

Tabulka 8 - Přínosy z úspory činnosti "hledání programu"

	Hledání programu
Průměrný počet výrobků za den	58
Počet zbytečných pohybů	1
Průměrná doba zbytečných pohybů (s.)	41,1
Počet pracovních dní v roce	250
Ztrátový čas kvůli zbytečným pohybům (s.)	595950
Ztrátový čas kvůli zbytečným pohybům (hod.)	166
Hodinová sazba zaměstnance včetně zákonných odvodů (Kč)	226
Průměrná měsíční mzda včetně zákonných odvodů (Kč)	39850
Průměrný počet hodin na zaměstnance	176
Roční úspora	37 482 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Celkové úspory nákladů

Z výše uvedených tabulek byla vytvořena v MS Excel výsledná tabulka s celkovou úsporou mzdových nákladů po zavedení metody 5S. Díky realizaci této metody by mohla společnost ept connector s.r.o. ročně ušetřit 363 190 Kč.

Tabulka 9 - Celková úspora nákladů

Název ztrátové činnosti	Roční úspora
Hledání materiálu	243 601 Kč
Kontrola pod mikroskopem	6 706 Kč
Kontrolní měření	75 400 Kč
Hledání programu	37 482 Kč
Úspora celkem	363 190 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

4.4. Návratnost investice

Navrhovaná metoda 5S je v souhrnu nenáročná po finanční stránce a je založena na nízkých nákladech. Z tabulky 4 lze vyčíst, že celkové náklady na zavedení metody 5S činí 29 264 Kč. Oproti tomu celkové přínosy pro společnost ept connector s.r.o. jsou mnohonásobně vyšší. V tabulce 9 byly vypočteny na hodnotu 363 190 Kč. V MS Excel byly tyto dvě hodnoty přepočteny na dobu návratnosti, z čehož vyplynulo, že investice by se společnosti vrátila za necelý měsíc, konkrétně za 29 dní. Z níže uvedené tabulky je návratnost investice zavedení metody 5S ve společnosti ept connector s.r.o. hodnocena velice kladně a společnosti by se vyplatilo navrhovaný projekt realizovat.

Tabulka 10 - Návrátnost investice

Náklady na zavedení 5S (Kč)	29 264
Přínosy (úspory) ze zavedení 5S (Kč)	363 190
Návrátnost investice v letech	0,0806
Návrátnost investice v měsících	0,9669
Návrátnost investice ve dnech	29

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

4.5. Celkové zhodnocení zavedení metody 5S

Metoda 5S je metodika pro vytvoření a udržení organizovaného, čistého a výkonného pracoviště, jejímž cílem je zlepšit v organizaci pracovní prostředí a tím i jeho kvalitu. Tato metoda je založena na zvýšení samostatnosti zaměstnanců, týmové práci a vedení lidí. Pokud by se společnost ept connector s.r.o. rozhodla zavést výše navrženou metodu 5S pro optimalizaci a zefektivnění svého výrobního procesu, musela by vynaložit určité prostředky, které ale v porovnání s přínosem jsou zcela zanedbatelné.

Mezi náklady, které by společnost musela při realizaci vynaložit, patří zakoupení dvou pracovních stolů, díky kterým vznikne pracovníkům větší plocha na umístování materiálu pro výrobu. Tím se zabrání i plýtvání času při hledání konkrétního materiálu. Dalším nákladem by bylo pořízení štítků na popis všech regálů, stolů, skříněk a jejich šuplíků. Pracovníkům se tak umožní snazší orientace při vyhledání jednotlivých položek potřebných pro jejich činnost a nebudou ztrácet čas zjišťováním, kde se jednotlivé položky nachází. Dále je navrženo opatření všech šuplíků přepážkami, které umožní lepší skladování položek a nebudou se ledabyly povalovat v šuplících. Posledním nákladem spojeným se zavedením metody 5S jsou náklady na zaměstnance, kteří by provedli pilotní úklid.

Přínosů plynoucí z realizace je mnoho. Mezi nefinanční se řadí především úspora a omezení neproduktivního času, snížení zbytečných pohybů a přesunů pracovníků, zjednodušení, zefektivnění a zlehčení práce i z hlediska ergonomie, jelikož jednotlivé položky mají své místo a nedochází tak k jejich neustálému hledání. Dále dojde k celkovému zpřehlednění pracoviště, čímž se zároveňlepší pracovní morálka, a metoda přináší i mnoho dalších výhod.

Celkové finanční náklady byly propočteny na částku 29 264 Kč. Přínosy díky implementaci této metody by byly mnohem vyšší a celková roční úspora by činila

363 190 Kč. Po propočtení těchto údajů by se investice vrátila společnosti během 29dní, což je velmi krátká doba a přínosy ze zavedení metody 5S jsou pro společnost několikrát výhodnější.

Zhodnocení finančních přínosů bylo provedeno na základě pozorování a měření jednotlivých činností na pracovišti, kterým byly zjištěny zásadní ztrátové činnosti. Mezi ně řadíme především hledání materiálu a programu, kontrola pomocí mikroskopu a kontrolní měření. Pokud společnost tyto ztrátové časy odstraní, získá tím finanční přínosy, které jsou vyčísleny v tabulce 9.

Aby společnost optimalizovala pracoviště erodovny podle metody 5S, musí eliminovat veškeré plýtvání časem a náklady. Základem implementace této metody je prvotní úklid celého pracoviště. To znamená veškeré nepotřebné položky odstranit či přemístit do skladu nebo kanceláře, viz kapitola 3.3.1.

Po tomto úklidu by následovalo přemístění důležitých položek, které jsou nejvíce využity při výrobní činnosti, na místo blízké, tak zvaně aby byly „po ruce“, čímž se eliminuje čas nutný k jejich opakovanému přinášení a odnášení. Důležité je také označení všech regálů, stolů a skříní příslušnými štítky. Nedílnou součástí je pořízení více stolů, díky kterým vznikne více místa na reorganizaci zakázek a materiálu pro výrobu, zároveň by proběhlo opatření šuplíků přihrádkami pro zpřehlednění jejich obsahu. Přihlašovací počítač je nutné zejména ze zdravotních důvodů dát níž, než je tomu doposud. Měrky pro kontrolu a měření výrobků je nutné umístit do pracovního stolu, aby byly co nejbližší výrobě. To samé platí pro umístění mikroskopu.

Dále je zapotřebí, aby pracovníci pracoviště erodovny vždy po skončení směny vrátili veškeré používané náčiní na místo jejich určení, očistili veškeré monitory počítačů u strojů a hlavně setřídili a uklidili pracovní stůl. K dodržování těchto pravidel pomůže vytvořený standard, viz kapitola 3.3.4. Jsou zde zaznamenány veškeré činnosti, i jak často je pracovníci musejí provádět. Tento standard by měl vedoucí pracoviště umístit na viditelném místě.

V poslední řadě je důležité dohlížet na to, zda pracovníci všechny činnosti spojené s úklidem dodržují. Proto byl vytvořen v kapitole 3.3.5. kontrolní list, kam by měl vedoucí po provedené kontrole zaznamenat stav pracoviště. Pokud by byl stav nevyhovující, bylo by vhodné provést nápravná opatření ze strany pracovníků.

Pokud veškeré navržené změny společnost aplikuje a zavede na pracovišti erodovny metodu 5S, optimalizuje tak proces výroby. Investovaný kapitál do její implementace se společnosti vrátí za dobu, která je uvedena v tabulce 10. Pro udržení organizovaného a výkonného pracoviště je však nadále důležité kontrolovat činnosti spojené s úklidem pracoviště dle vytvořeného seznamu a tím eliminovat plýtvání časem, tedy i náklady. V případě změny procesů, je nutné znovu projít všechny kroky metody 5S a aktualizovat přijatá opatření.

Závěr

Tato diplomová práce se zabývala optimalizací výrobního procesu kusové výroby ve vybrané společnosti ept connector s.r.o. Cílem práce bylo tedy analyzovat výrobní proces, následně ho optimalizovat za pomoci vybrané metody a propočítat návratnost investice konkrétních návrhů.

Práce byla rozdělena do čtyř kapitol.

První kapitola se věnovala obecné charakteristice vybrané společnosti, popisovala její historii, současnost a poslání. V této kapitole byla také popsána organizační struktura, poskytované služby či produkty, dokumentace společnosti a používaný software. Všechny tyto části byly vyobrazeny v modelech vytvořených pomocí SW ARIS.

Druhá kapitola se na začátku zabývala teoretickou částí a definovala důležité pojmy procesního modelování, jako je proces, dělení procesů, techniky procesní analýzy a vymezila základní metodiky modelování procesů. Další částí této kapitoly byla praktická část, která se zabývala již konkrétním výrobním procesem kusové výroby. Byly zde vymodelovány veškeré procesy ve společnosti, ale také model přidané hodnoty, na jehož základě byl rozpracován celý výrobní proces a namodelován pomocí SW ARIS. Konkrétní části procesu, tedy přijetí nové zakázky, programování, vrtání a drátování, frézování a expedice, byly podrobněji popsány a byly k nim vytvořeny příslušné eEPC a FAD diagramy, které byly vytvořeny rovněž v SW ARIS. V poslední řadě byl v programu DraftSight vytvořen layout pracoviště erodovna, které bylo pro optimalizaci zvoleno ředitelem společnosti.

Ve třetí kapitole byl definován pojem muda a podrobně popsána metoda 5S. V praktické části byla zvolená metoda 5S podrobně rozebrána dle příslušných kroků, byly k nim přiloženy fotografie pracoviště erodovny, vytvořen seznam činností pro úklid, na jehož základě byl vytvořen standard pro pracovníky. V této části práce byly tedy navrženy jednotlivé změny pracoviště, které vedou k optimalizaci.

V poslední kapitole byla provedena Cost-benefit analýza na základě vytvořených návrhů v třetí kapitole. Byly zde vyčísleny veškeré náklady a přínosy jak finanční tak nefinanční, které byly spjaty s implementací zvolené metody 5S. Díky těmto údajům byla propočítána doba návratnosti investice pro zavedení vybrané metody, která byla pro společnost vytvořena.

Cílem diplomové práce byla optimalizace výrobního procesu na vybraném pracovišti společnosti ept connector s.r.o. prostřednictvím metody 5S. Ke splnění tohoto cíle byla nejprve charakterizována společnost, dále analyzovány a popsány výrobní procesy a pomocí SW ARIS namodelován jejich průběh. Na zvoleném pracovišti erodovny bylo provedeno pozorování a měření, které bylo nutné pro zvolení konkrétní metody pro optimalizaci a zefektivnění výrobního procesu, tedy metody 5S. Byly zde podrobně popsány veškeré změny vedoucí pro její zavedení, díky kterým byly finančně ohodnoceny přínosy a náklady pro implementaci. V poslední řadě byla vypočtena doba návratnosti investice při zavedení všech navržených změn.

Tímto byly splněny cíle této diplomové práce na téma: *Optimalizace výrobního procesu kusové výroby ve vybraném podniku.*

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Ztrátové činnosti.....	56
Tabulka 2 - Návrh úklidu pracoviště	64
Tabulka 3 – Navržený kontrolní list	65
Tabulka 4 - Náklady na zavedení metody 5S	69
Tabulka 5 - Přínosy z úspory činnosti "hledání materiálu"	71
Tabulka 6 - Přínosy z úspory činnosti "kontrola pod mikroskopem"	72
Tabulka 7 - Přínosy z úspory činnosti "kontrolní měření"	73
Tabulka 8 - Přínosy z úspory činnosti "hledání programu"	74
Tabulka 9 - Celková úspora nákladů	74
Tabulka 10 - Návrh návratnosti investice	75

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Logo společnosti	11
Obrázek 2 – Závod ve Svatavě	12
Obrázek 3 – Závod v Habartově	13
Obrázek 4 – Organizační struktura	15
Obrázek 5 – Organizační struktura společnosti ept connector s.r.o.....	16
Obrázek 6 – Služby společnosti.....	17
Obrázek 7 – Dokumentace společnosti.....	18
Obrázek 8 – Dokumentace vnější	18
Obrázek 9 – Dokumentace vnitřní	19
Obrázek 10 – Používaný software společnosti	19
Obrázek 11 – Popis procesu.....	23
Obrázek 12 – Pohledy ARIS.....	27
Obrázek 13 – Rozdělení procesů	29
Obrázek 14 – Model tvorby přidané hodnoty	30
Obrázek 15 – eEPC diagram pořízení nové zakázky.....	31
Obrázek 16 – FAD diagram pořízení nové zakázky.....	32
Obrázek 19 – eEPC diagram programování	35
Obrázek 20 – FAD diagram programování	36
Obrázek 21 – eEPC vrtání, drátování	38
Obrázek 22 – FAD diagram vrtání, drátování	39
Obrázek 17 – eEPC diagram frézování.....	41
Obrázek 18 – FAD diagram frézování.....	42
Obrázek 23 – eEPC diagram expedice	44
Obrázek 24 – FAD diagram expedice.....	45

Obrázek 25 – Děrovací stroj	46
Obrázek 26 – Upínací stroj	46
Obrázek 27 – Drátová řezačka SODICK	46
Obrázek 28 – Rozvržení pracoviště erodovny	47
Obrázek 29 – Metoda 5S	52
Obrázek 30 – Nepotřebné položky	57
Obrázek 31 – Nepotřebná dokumentace	58
Obrázek 32 – Prázdná skříň	58
Obrázek 33 – Nepotřebný materiál	58
Obrázek 34 – Neuklizené nářadí	60
Obrázek 35 – Neoznačená místa	60
Obrázek 36 – Nepořádek na pracovním stole	61
Obrázek 37 – Nový pracovní stůl	61
Obrázek 38 – Zpřehlednění všech šuplíků	62
Obrázek 39 – Nevhodně umístěné položky	62

Seznam použitých zkratk

5S	metoda pro optimalizace pracoviště
ARIS	Architecture of integrated Information Systems
BPD	Business Process Diagram
BPMN	Business Process Modeling Notation
CNC stroj	obráběcí stroj, Computer Numerical Control
DFD	Data Flow Diagram
DWG	přípona v programu, Drawing
EPC	Event Process Chain
FAD	Function Allocation Diagram
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
ISO	International Organization for Standardization
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
SAP	Service Access Point
SW	software
UML	Unified Modeling Language

Seznam použitých zdrojů

Použitá literatura

- [1] BASL, Josef, Miroslav TŮMA a Vít GLASL. Modelování a optimalizace podnikových procesů. Plzeň: Západočeská univerzita, 2002. ISBN 80-7082-936-2.
- [2] BAUER, Miroslav. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.
- [3] BRUCKNER, Tomáš. Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4153-6.
- [4] HALEVI, Gideon. Handbook of production management methods. [Online-Ausg.]. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001. ISBN 0750650885.
- [5] IMAI, Masaaki. Gemba Kaizen. Brno: Computer Press, 2005. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0850-3.
- [6] JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- [7] KLEČKA, Jiří a Marcel MATĚJKA. Nové podnikové systémy: materiály ke cvičením. Praha: Oeconomica, 2004. ISBN 80-245-0702-1.
- [8] MCGRATH, James a Bob BATES. 89 nejdůležitějších manažerských teorií pro praxi. Přeložila Hana ŠKAPOVÁ. Praha: Management Press, 2015. ISBN 978-80-7261-382-3.
- [9] ŘEPA, Václav. Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2252-8.
- [10] SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.
- [11] ŠMÍDA, Filip. Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-1679-4.

Internetové zdroje

- [12] *Analýza procesů* [online]. [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>
- [13] *ARIS Architect*. [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <http://147.228.42.149/>
- [14] *BPMN* [online]. [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <http://www1.osu.cz/~zacek/mopop/mopop.pdf>
- [15] *Druhy procesů*. [online]. [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/podpurne-procesy>
- [16] *ept connector s.r.o.* [online]. [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: <https://www.ept.de/>
- [17] *metoda 5S* [online]. [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/5s-6s-nebo-dokonce-7s.htm/>
- [18] *Metodika ARIS* [online]. [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: http://home.zcu.cz/~mjanuska/html/metodika_aris.html
- [19] *obrázek metody 5S* [online]. [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <https://www.kaizen.com/knowledge-center/what-is-5s.html>
- [20] *Příklad nového pracovního stolu* [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <https://www.hoffmann-group.com/CZ/cs/hot/Za%C5%99%C3%ADzen%C3%AD-provoz%C5%AF/Pracovn%C3%AD-stoly/c/93?sort=price-asc&page=6&size=20>
- [21] *software SAP R/3* [online]. [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.itica.cz/sap-r3-informacni-system/>
- [22] *Techniky hodnocení investic* [online]. [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/techniky-hodnoceni-investic>
- [23] *Výpis z obchodního rejstříku* [online]. [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=148625&typ=PLATNY>

Nepublikované dokumenty

[24] interní materiály společnosti ept connector s.r.o.: Ředitel společnosti. Habartov, 2017.

[25] interní materiály společnosti ept connector s.r.o.: Pracovníci oddělení. Habartov, 2017.

Seznam příloh

Příloha A – Počáteční výkres pro výrobu

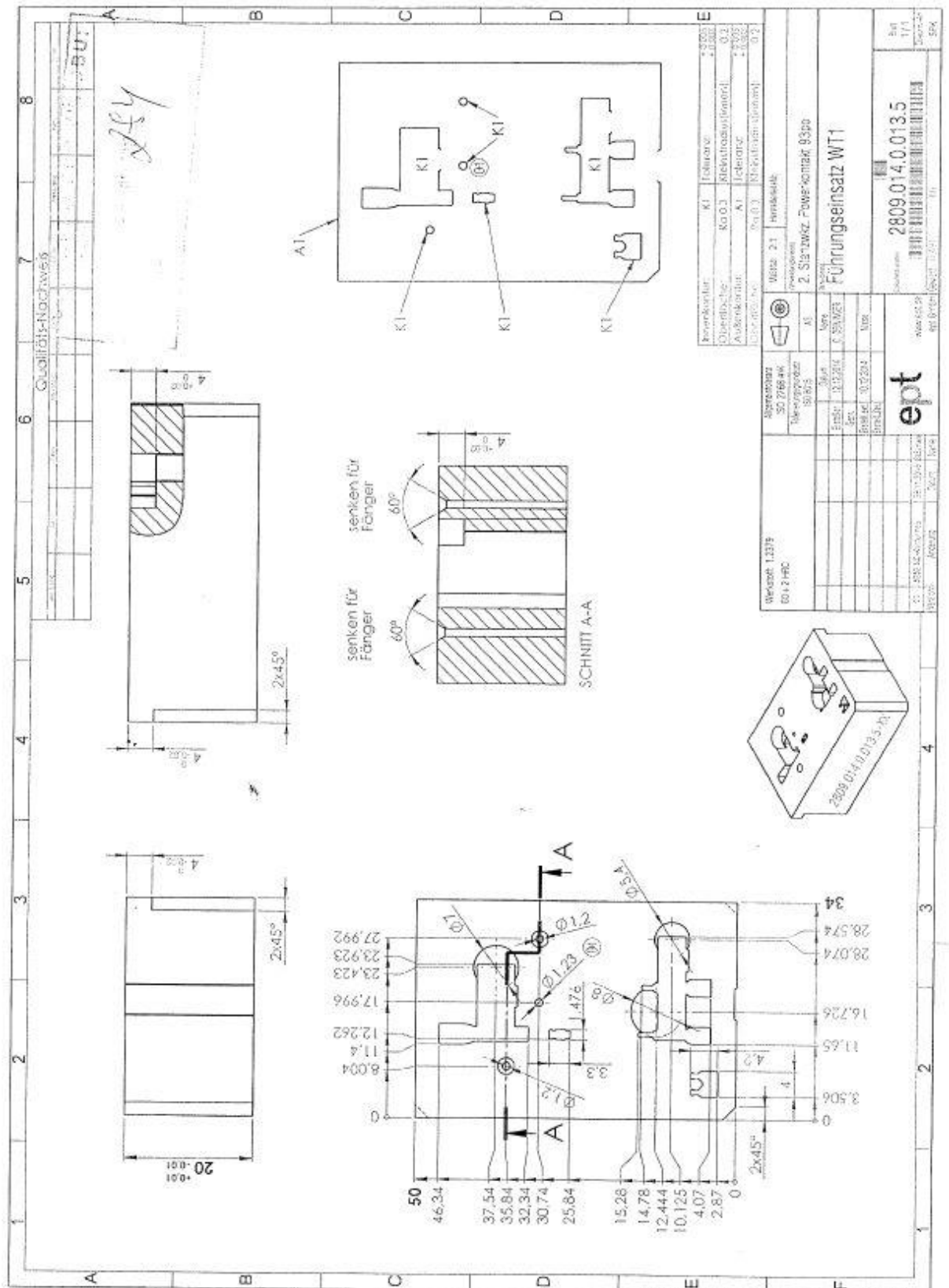
Příloha B – výrobní plán

Příloha C – Výkres vytvořený programátorem

Příloha D – Vykreslený program v grafice počítače stroje

Příloha E – Měření ztrátových činností

Příloha A – Počáteční výkres pro výrobu



Werkzeitschreibweise: 2809.014.0.013.5
 2809.014.0.013.5
 2809.014.0.013.5

Příloha B – výrobní plán

Druckdatum 31.01.2017 08:28:57

Fertigungsauftrag

Auftragsnummer 2200547

spätester Starttermin 01.03.2017

spätester Endtermin

11.03.2017



Auftragsnummer
2200547

Auftragsart
ZC11 - WZB extern (auf Auftrag)
CZ

Sollmenge
1

Einheit
ST

Endartikel

2809.014.0.013.5



Führungseinsatz WT1

Disponent

-

Zeichnungen

Art Zeichnung
SPK 2809.014.0.013.5

Teildok.
000

Version
01

Information

Peiting 152236
Amberg
10.03.2017

Komponentenübersicht

Komponente	Barcode	Bezeichnung			Bedarfsmenge
Vorgang		Bezeichnung			
Arbeitsplatz	Starttermin	Endtermin	spät. Ende	Sollmenge	Rüstzeit
0030	Programování ERO				
1003000	01.03.2017	01.03.2017		1 ST	
Barcode					
Komponente	Barcode	Bezeichnung			Bedarfsmenge
0040	Vrtání ERO				
1412040	08.03.2017	08.03.2017		1 ST	
Barcode					

Druckdatum 31.01.2017 08:28:57

Fertigungsauftrag

Auftragsnummer 2200547

spätester Starttermin

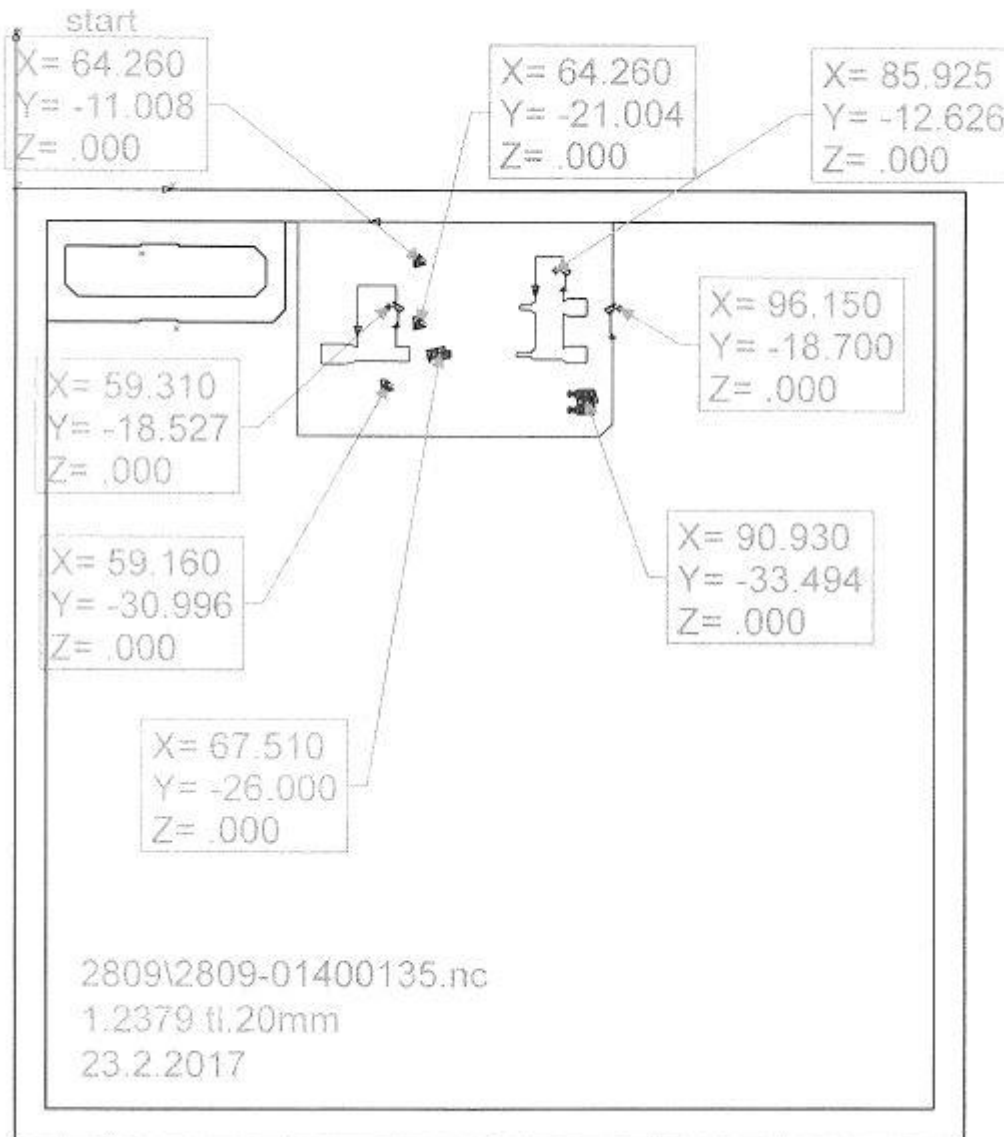
01.03.2017

spätester Endtermin

11.03.2017

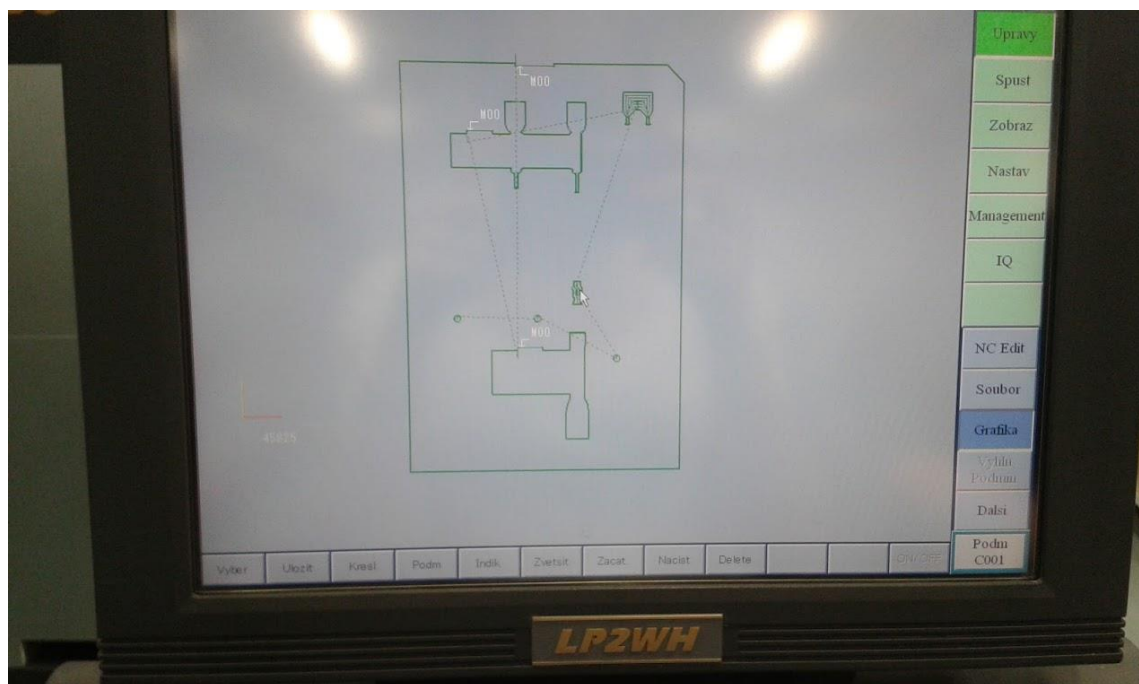
Komponente	Barcode	Bezeichnung	Bedarfsmenge
0050 1412030	Drátování 10.03.2017 10.03.2017	1 ST	
			
Komponente	Barcode	Bezeichnung	Bedarfsmenge
0060 1412010	Frézování 10.03.2017 10.03.2017	1 ST	
			
Komponente	Barcode	Bezeichnung	Bedarfsmenge
0070 1412020	Broušení 11.03.2017 11.03.2017	1 ST	
			
Komponente	Barcode	Bezeichnung	Bedarfsmenge
0080 1412070	Pískování 11.03.2017 11.03.2017	1 ST	
			
Komponente	Barcode	Bezeichnung	Bedarfsmenge
0090 1412060	Laserový potisk 11.03.2017 11.03.2017	1 ST	
			
Komponente	Barcode	Bezeichnung	Bedarfsmenge

Příloha C – Výkres vytvořený programátorem



1.2379 tl.20_A

Příloha D – Vykreslený program v grafice počítače stroje



Příloha E – Měření ztrátových činností

Měření	Činnost					
	Hledání materiálu		Kontrola pod mikroskopem	Kontrolní měření		Hledání programu
1	85,9	112,3	16,7	31,2	30,8	78,0
2	72,5	60,2	17,3	30,9	30,8	378,0
3	78,3	95,3	17,3	31,7	31,2	75,0
4	65,3	80,1	17,5	30,9	31,5	69,0
5	78,9	94,3	17,1	32,8	29,9	68,0
6	95,6	91,3	17,0	31,0	32,7	72,0
7	52,3	152,3	17,7	30,7	30,9	74,0
8	79,3	82,6	17,3	29,8	31,0	298,0
9	85,6	42,3	17,4	31,2	34,0	82,0
10	102,8	96,8	18,3	31,9	31,1	68,0
11	64,3	80,1	17,0	30,7	30,2	70,0
12	85,6	51,3	17,4	30,9	31,2	305,0
13	101,3	84,2	17,2	31,7	31,0	79,0
14	74,3	95,6	17,8	30,2	30,8	82,0
15	89,3	54,2	16,9	31,8	31,7	75,0
16	82,3	137,2	17,1	30,7	29,7	72,0
17	112,9	95,6	17,0	30,7	32,7	87,0
18	91,3	61,3	18,0	31,8	30,0	79,0
19	126,3	63,3	17,5	30,7	31,7	318,0
20	93,0	102,9	17,7	33,4	31,9	74,0
21	65,5	106,3	17,6	31,7	32,0	80,0
22	75,6	85,4	16,8	32,7	32,8	72,0
23	181,3	105,3	17,4	32,1	32,3	71,0
24	80,9	91,8	17,3	31,8	31,7	69,0
25	65,3	81,0	17,6	30,7	30,2	349,0
26	78,0	94,3	17,5	32,8	30,0	84,0
27	76,1	82,9	17,4	30,1	30,8	76,0
28	88,2	118,3	17,7	32,9	32,1	71,0
29	69,2	88,9	18,1	31,2	32,0	80,0
30	102,9	120,8	17,8	32,1	33,8	75,0
31	71,2	65,2	18,3	31,0	29,9	72,0
32	80,9	96,3	18,0	30,8	30,9	289,0
33	76,3	97,3	17,4	31,0	30,8	71,0
34	82,2	102,8	17,6	32,0	31,7	72,0
35	88,3	81,3	17,6	31,8	30,8	69,0
36	70,1	75,2	17,9	30,8	30,9	81,0
37	136,0	81,7	17,3	30,2	31,0	75,0
38	87,1	62,3	18,1	31,1	31,7	72,0
39	84,0	105,6	18,0	32,0	31,7	325,0

40	75,9	92,3	17,7	31,8	32,1	70,0
41	119,6	81,9	17,3	29,8	32,5	69,0
42	88,2	72,3	17,4	31,2	31,2	75,0
43	109,3	86,3	17,3	31,8	32,7	74,0
44	82,2	73,3	17,7	30,7	31,1	60,0
45	85,6	104,5	18,4	30,8	30,6	318,0
46	90,5	129,3	18,0	31,3	31,6	71,0
47	85,5	79,2	17,9	30,9	30,7	72,0
48	72,3	98,8	18,1	30,5	31,2	69,0
49	91,9	84,5	17,4	34,1	31,2	76,0
50	106,6	88,0	17,3	32,9	30,8	301,0
51	65,3	68,3	17,5	31,9	32,1	72,0
52	84,6	114,5	17,9	32,8	32,1	80,0
53	102,2	78,8	17,3	31,8	31,8	68,0
54	81,9	92,3	18,0	30,9	31,0	72,0
Průměr	87,4	89,3	17,6	31,4	31,4	114,9
min	52,3	42,3	16,7	29,8	29,7	60,0
max	181,3	152,3	18,4	34,1	34,0	378,0
	176,6		17,6	62,8		114,9
Čas optimální, průměr	42,2	10,2		21,2		73,8
Teoretická úspora času	134,4	7,4		41,6		41,1

Abstrakt

KULIŠANOVÁ, Kateřina. *Optimalizace výrobního procesu kusové výroby ve vybraném podniku*. Diplomová práce. Plzeň: Fakulta ekonomická ZČU v Plzni, 87 str., 2017.

Klíčová slova: proces, optimalizace procesu, ARIS, modelování procesů, eEPC diagram, FAD diagram, metoda 5S, Cost-benefit analýza

Tato diplomová práce se zaměřuje na optimalizaci kusové výroby ve společnosti ept connector s.r.o. Na základě analýzy je pro optimalizaci stávajícího stavu procesu navrhována metoda 5S a na závěr jsou vyhodnoceny přínosy, náklady a doba návratnosti investice.

První část práce je věnována společnosti ept connector s.r.o., její historii a organizaci. Další část je věnována procesům ve společnosti a jejich následnému modelování v SW ARIS. Následuje část analýzy a optimalizace výrobního procesu pomocí metody 5S. Poslední kapitola je věnována ekonomickému zhodnocení vybrané metody, jsou popsány náklady a přínosy a v závěru je proveden výpočet doby návratnosti.

Abstract

KULIŠANOVÁ, Kateřina. *Optimization of unit production process in the selected company*. Diploma thesis. Pilsen: Faculty of Economics at the University of West Bohemia in Pilsen, 87str., 2017.

Key Words: process, process optimization, ARIS, process modeling, eEPC diagram, FAD diagram, 5S method, Cost-benefit analysis

This thesis is focused on the optimization of the unit production in ept connector L.t.d. On the basis of the analysis 5S method is suggested to optimize the current state of the process and in conclusion the benefits, costs and payback period are evaluated.

The first part is concentrated on the company ept connector L.t.d., its history and organization. The next part is focused on the processes in the company and their following modelling in the ARIS software. The following part contains the analysis and optimization of the production process using the 5S method. The last chapter is concentrated on the economic evaluation of the selected methods where the costs and benefits are described and finally the payback period is calculated.