VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

ŘÍZENÍ LOGISTICKÉHO TOKU VE VÝROBNÍM PODNIKU

LOGISTICS FLOW MANAGEMENT IN A PRODUCTION COMPANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE MARTINA NAGYOVÁ
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. et Ing. PAVEL JUŘICA
SUPERVISOR

BRNO 2013

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta podnikatelská

Akademický rok: 2012/2013
Ústav managementu

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Nagyová Martina

Ekonomika a procesní management (6208R161)

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

Řízení logistického toku ve výrobním podniku

v anglickém jazyce:

Logistics Flow Management in a Production Company

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Podle § 60 zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon) v platném znění, je tato práce "Školním dílem". Využití této práce se řídí právním režimem autorského zákona. Citace povoluje Fakulta podnikatelská Vysokého učení technického v Brně.

Seznam odborné literatury:

IMAI, M. Gemba Kaizen. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0850-3.
IMAI, M. Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1621-0.
SVOZILOVÁ, A. Zlepšování podnikových procesů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.
Systém tahu ve výrobním prostředí. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 2008. ISBN 978-80-904099-0-3.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. et Ing. Pavel Juřica

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

L.S.

prof. Ing. Vojtěch Koráb, Dr., MBA Ředitel ústavu	doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D. Děkan fakulty

V Brně, dne 12.05.2013

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá řízením logistického toku ve vybraném výrobním podniku. Analýza je provedena ve společnosti Medin, a. s., která je největším českým výrobcem lékařských implantátů a nástrojů. Práce je zaměřena na materiálový tok a průběžnou dobu výroby humerálního hřebu. V kapitole Vlastní návrh řešení je navržena změna, která povede ke zkrácení průběžné doby výroby, k redukci časů nepřidávajících hodnotu, zvýšení produktivity i kvality výrobku.

Abstract

Bachelor's thesis deals with the management of logistic flow selected manufacturing company. The analysis was made in Medin, Plc Company, which is the biggest Czech producer of medical implants and instruments. Work is focused on material flow and production lead time of humeral nail. In the chapter The design of the solution is a suggestion, which will lead to reduction of production lead time, reduction of times, which add no value, increase of productivity and improvement of quality.

Klíčová slova

Řízení logistického toku, value stream mapping, průběžná doba výroby

Keywords

Management of logistic flow, value stream mapping, production lead time

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

NAGYOVÁ, M. *Řízení logistického toku ve výrobním podniku*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2013. 50 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. et Ing. Pavel Juřica.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato bakalářská práce je původní a vypracovala jsem ji samostatně pod vedením Ing. et Ing. Pavla Juřici. Prohlašuji, že citace použitých zdrojů je úplná, tudíž v práci nejsou porušena autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, a právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 22. května 2013

……..……..

Martina Nagyová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce Ing. et Ing. Pavlu Juřicovi, za odborné vedení a pomoc při psaní bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat společnosti Medin, a.s. a jejím pracovníkům, zejména panu Steinvaldovi, za spolupráci a poskytnutí informací, které byly pro tuto práci stěžejní.

OBSAH

ÚVOD 9
CÍLE PRÁCE 10
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE 11
1.1 Lean six sigma 11
1.2 Mapování toku hodnot 14
1.3 Kaizen 18
2 ANALÝZA PROBLÉMU 21
2.1 Historie firmy 21
2.2 Popis předmětu podnikání 21
2.3 Organizační struktura společnosti 22
2.4 Marketing a obchod 22
2.5 Nákup materiálu pro výrobu, výběr dodavatele 24
2.6 Přejímka, vstupní kontrola, skladování, výdej materiálu 27
2.7 Identifikace a skladovatelnost 29
2.8 Balení a skladování 31
2.9 Mezioperační manipulace 35
2.10 Operační postupy 36
2.11 Řízení logistického toku při výrobě humerálních hřebů 36
3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ 39
3.1 Typ stroje 39
3.2 Změna postupu výroby humerálního hřebu 40
3.3 Rozvržení výroby 42
3.4 Využití Value Stream Mapping 43
3.5 Ekonomická analýza investice 45
3.6 Kroky k dalšímu zlepšování 45
ZÁVĚR 46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 47
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK 49
PŘÍLOHY 50

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá řízením materiálového toku při výrobě implantabilního výrobku - humerálního hřebu ve společnosti Medin, a.s. se sídlem v Novém Městě na Moravě.

První kapitola se věnuje teoretickým poznatkům, ze kterých jsem vycházela při návrhu řešení. Týkají se logistického toku, štíhlé výroby, systému tahu a mapování toku hodnot.

V kapitole Analýza současné situace je představena společnost Medin, a.s., popsán průběh zvoleného produktu firmou od příjmu objednávky, přes výrobu hřebu, až po expediční sklad. Jsou zde představena jednotlivá oddělení firmy a výrobní operace prováděné na výrobku spolu s časy jednotlivých operací.

V poslední části práce je podán návrh na optimalizaci výrobního procesu tak, aby se zkrátila průběžná doba výroby zvoleného výrobku a zrychlil se tím logistický tok.

CÍLE PRÁCE

Cíl práce

Práce popisuje tok hodnot u implantabilního výrobku v akciové společnosti Medin. Jejím cílem je navrhnout taková řešení, která povedou ke zlepšení logistického toku pomocí snížení průběžné doby výroby humerálního hřebu.

Metodika práce

Potřebná data a informace mi byly poskytnuty při konzultacích s pracovníky společnosti.

Ze získaných informací bude provedena analýza operací, které se podílejí na výrobě humerálního hřebu, a analýza logistických procesů, které se ve výrobě uskutečňují.

Analýzou zjištěné slabé stránky logistického toku výroby budou základem pro návrh optimalizace výroby, zvýšení její efektivnosti, snížení časové náročnosti na výrobu a eliminace nadbytečných pracovních pohybů.

Optimalizace bude dosaženo za pomoci nástrojů štíhlé výroby, konkrétně změny výrobního procesu. Díky změně pracovního postupu se zkrátí průběžná doba výroby, která bude znázorněna na mapě hodnotového toku výroby.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1.1 Lean six sigma

Metoda štíhlé výroby, jak bývá Lean six sigma také nazývána, vede ke zlepšování pomocí dat v procesu, kde určí problém a odstraní jej. Vytváří nové postupy v organizacích, které přispívají k trvalému pozitivnímu ovlivňování výsledků. (GEORGE, 2005)

Cíle štíhlého podniku

a) zlepšit kvalitu

Kvalita výrobků a služeb je primární cestou, jak si může organizace udržet konkurenceschopnost na trhu.

b) eliminovat ztráty

Ztráta znamená jakoukoli činnost, která vyžaduje čas, zdroje nebo prostor, ale nepřidává hodnotu výrobku nebo službě. Primárním cílem štíhlé výroby je dodávat kvalitní výrobky a poskytovat kvalitní služby. Tohoto lze dosáhnout eliminováním činností, které nepřidávají hodnotu.

Sedm typů ztrát:

- nadprodukce – práce pokračují, i když již měly být zastaveny. Výsledky nadprodukce jsou produkty vyráběné v nadměrných množstvích a produkty vyrobené dříve, než je zákazník potřebuje.
- čekání – doba neaktivity v následném procesu, která nastane, když předchozí činnost nedodá polotovary včas.
- přeprava – zbytečný pohyb materiálu, který prodlužuje proces, v průběhu kterého se nepřidává hodnota výrobku a zboží může být při přepravě poškozeno.
- mimořádné postupy výroby – např. přepracování postupu výroby, manipulace, skladování, které nastanou z důvodu vad, nadprodukce nebo nízkých či vysokých skladových zásob.

- skladové zásoby – nadměrné množství surovin, polotovarů a hotového zboží. Takové zásoby, které nejsou požadovány pro aktuální objednávky, musí podnik skladovat, dokud pro ně nenajde zákazníky.
- pracovní pohyby – mimořádné kroky, které musí provádět zaměstnanci nebo zařízení, aby se přizpůsobili neúčinnému uspořádání procesu, vadám či opakovanému zpracování. Pracovní pohyb stejně jako přeprava nepřidává výrobku žádnou hodnotu.
- vady – produkty, které nesplňují specifikace nebo očekávání zákazníků. Vady mají skryté náklady vyvolané vrácenými produkty. Mohou nastat i v administrativních procesech.

c) zkrátit dobu potřebnou k realizaci

Doba potřebná k realizaci je doba potřebná pro dokončení jakékoli činnosti od začátku do konce. Zkrácením doby potřebné k realizaci může štíhlý podnik rychle reagovat na změny v nárocích zákazníků. Lze ji rozdělit na tři základní komponenty:

- doba cyklu – doba potřebná pro dokončení úkolů požadovaných u jednoho pracovního procesu (vyrobení dílu, vyřízení objednávky).
- zpoždění dávky – doba, kdy jednotka výrobku čeká, zatímco jiné postupy nebo jednotky v kontrolní nebo výrobní dávce jsou dokončovány nebo zpracovávány (první obrobený díl čeká na obrobení posledního dílu v dávce).
- zpoždění procesu – doba, kdy dávky musí po ukončení jedné operace čekat, dokud nezačne další operace (obrobený díl je uskladněn, dokud se nepoužije pro další operaci).
- snížit celkové náklady

Snížení přímých a nepřímých nákladů souvisejících s výrobou výrobku nebo přípravou služby lze dosáhnout eliminací ztrát, redukcí průběžné doby a moudré nakládání s peněžními prostředky na výrobu. Důležité je vyrábět pouze podle potřeby zákazníka, tím se zamezí nadprodukci a zbytečných nákladům na skladování. (MACINNES, 2006)

Jak dosáhnout cílů štíhlé výroby?

1. zlepšení kvality

Zlepšení kvality začíná pochopením požadavků a očekávání zákazníků. Porovnáním charakteristických znaků výrobků s očekáváním zákazníků zjistíme, co je třeba změnit. Následuje přezkoumání procesů a jejich transformace tak, aby byly tyto procesy schopny produkovat výrobky podle očekávání zákazníků. Pokud identifikujeme oblasti, kde může docházet k vadám na výrobcích, je nutné změnit výrobek nebo výrobní proces.

2. eliminace ztrát

Pro efektivní eliminování ztrát se používá představa dokonalého provozu, ve kterém jsou výrobky produkovány pouze pro splnění objednávky zákazníka (nikoli pro přidání skladových zásob), existuje okamžitá reakce na potřeby zákazníka, podnik nemá skladové zásoby ani vadné výrobky a dodávka zákazníkovi je okamžitá.

Začneme identifikováním produktu nebo pracovního postupu, který je neúčinný, probíhá špatně nebo potřebuje zlepšení výkonnosti. Pro pracovní postupy, které přezkoumáváme, vytvoříme mapy hodnotového toku. Na základě map hodnotového toku identifikujeme místa, rozsah a četnost výskytu ztrát. Pomocí stanovených metrik začneme se „zeštíhlením“.

3. zkrácení doby potřebné k realizaci

Oblasti vhodné pro zkrácení doby potřebné k realizaci jsou technický návrh a jeho předávání, zadání objednávky, plánování výroby, nakupování, plnění objednávky, vstupní kontrola, výroba, výstupní kontrola, balení, odesílání, fakturace a inkasování platby. V návrhu produktu můžeme zjednodušit výrobek nebo snížit počet variant výrobků. Ve výrobě je dobré si procesy nejdříve namodelovat, aby se odhalily ztráty a otestovaly se účinky navrhovaných změn.

4. snížení celkových nákladů

Nákladová struktura zahrnuje náklady přímé (variabilní) a nepřímé (fixní). Variabilní náklady se zvyšují v závislosti na výrobě každého dalšího výrobku, představují náklady na suroviny. Fixní náklady jsou náklady podnikání. Zahrnují návrhy, propagaci a režijní náklady, s objemem výroby se mění buď nepatrně, nebo zůstávají konstantní. K identifikaci místa pro snížení nákladů lze použít tyto metody:

4.1. stanovení cílové ceny – má dopad na objem odbytu a tím i na objem výroby. Objem výroby ovlivňuje výši variabilních i fixních nákladů.

4.2. stanovení cílových nákladů – výše nákladů, za kterou se musí vyrobit budoucí výrobek, aby mohl generovat požadovaný zisk.

4.3. hodnotové inženýrství – přiděluje nákladové faktory s ohledem na to, co má výrobek mít, aby splňoval přání a potřeby zákazníků. (MACINNES, 2006)

Plenění cílů štíhlé výroby

- Pomůže podniku splnit zákazníkovu poptávku v okamžiku, kdy ji potřebuje,
- činí podnikové a výrobní procesy aktivními a účinnými,
- organizaci pomůže řídit její celkové náklady. (MACINNES, 2006)

1.2 Mapování toku hodnot

Jde o grafický nástroj štíhlé výroby, který znázorňuje obraz současného stavu procesů, díky kterému jsme schopni odhalit veškeré chyby, které vznikají při výrobě. Hodnotový tok se zaměřuje nejen na tok materiálu, ale i informací. Výstupem tohoto nástroje je ucelený pohled na hodnotový tok vytipovaného výrobku. Pomocí VMS (Value Stream Mapping) lze odhalit možné ztráty, úzká místa ve výrobě a důvody neefektivních toků. Cílem mapování toku hodnot je navrhnout budoucí „ideální“ stav tvorby produktu bez plýtvání. (GREGOROVIČOVÁ, 2009)

Použití mapy hodnotového toku

Pokud se chystáme k jakémukoli posunu ze stávajícího stavu do jiného, je potřeba vytvořit jasný a komplexní obraz nového výchozího stavu, to nám pomůže stanovit správný směr k jeho dosažení. Mapu můžeme vytvořit:

- když chceme zjistit průběžnou dobu výroby, index přidané hodnoty či reálný stav současného stavu,
- při zavádění nového výrobku či procesu,
- při uvažování o novém způsobu rozvrhování výroby. (GREGOROVIČOVÁ, 2009)

Výstupy z VSM

1. VA index (Value-added index)

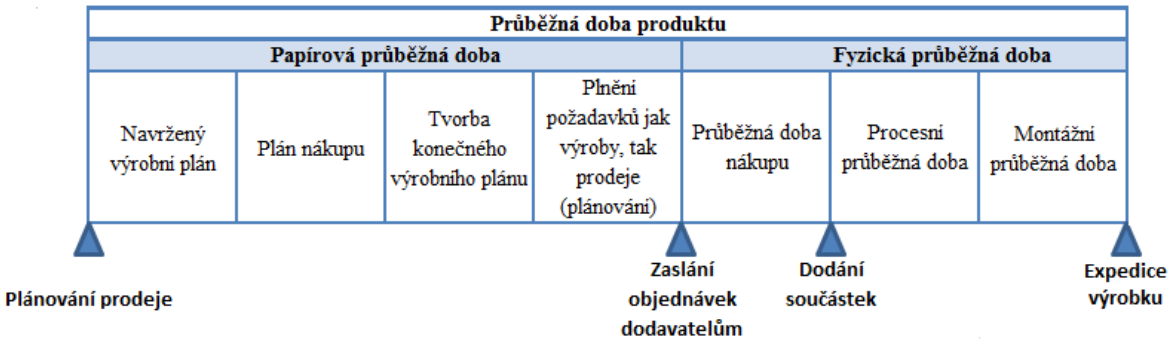
Index přidané hodnoty. Jde o poměr celkové doby, za kterou je produktu přidávána hodnota k celkové průběžné době, po kterou produkt vzniká. Index je udáván v procentech, v současné době se pohybuje okolo 1%.

$$VA\ index = \frac{Doba, kdy\ je\ produktu\ přidávána\ hodnota}{Celková\ průběžná\ doba\ výroby\ produktu}$$

(GREGOROVIČOVÁ, 2009)

2. PVD (Průběžná doba výroby, Lead Time)

„Průběžná doba začíná plánováním a končí expedicí výrobku." (PRODUCTIVITY PRESS, s. 15, 2008)



Obrázek 1: Průběžná doba produktu

(Vlastní zpracování dle: PRODUCTIVITY PRESS, 2008)

V rámci papírové průběžné doby nedochází k fyzické výrobě. Tok materiálu začíná vystavením výrobních příkazů. Zavedení metod štíhlé výroby je jediné možné řešení pro zkrácení fyzické průběžné doby, což vede ke zvyšování VA indexu. (PRODUCTIVITY PRESS, 2008)

Průběžná doba výroby je podmnožinou průběžné doby a začíná dodáním vstupní položky na sklad, jak uvádí Gregorovičová v časopise Úspěch produktivita a inovace, 2009.

3. Přidaná hodnota (VA Time, Value Added Time)

Je to čas, kdy jsou na výrobku realizovány takové aktivity, které zapříčiní přeměnu produktu do stavu, který je nabízen zákazníkovi. Jedná se především o změnu fyzických, chemických či jiných vlastností výrobku.

4. Nepřidaná hodnota (NVA Time, Non Value Added time)

Je to čas, který je potřebný při výrobě, ale nepřidává hodnotu produktu, nijak ho nepřeměňuje. Jde např. o manipulaci, čekání na dodávku suroviny, kontrolu apod.

5. Vizuální nástroj

Dává komplexní pohled na výrobu, informační toky (způsob zjišťování a zadávání požadavku zákazníka do systému), systém plánování a způsob objednávání vstupních surovin. (GREGOROVIČOVÁ, 2009)

Přínosy VMS

Mapování toku hodnoty nám vykreslí aktuální stav ve výrobě. Pomocí VMS snáze pochopíme návaznosti procesů z hlediska kapacit a stavu zásob, odhalíme nedostatky a potenciály ke zlepšení. Hodnotová mapa pomůže redukovat průběžnou dobu výroby o 20-40%, optimalizuje materiálový tok a sníží rozpracovanost výroby. (GREGOROVIČOVÁ, 2009)

Metodika tvorby VMS

Jako první určíme výrobek, pro který budeme mapu sestavovat. Z nabídky firmy vybereme výrobkovou řadu, která prochází největším počtem operací. Dále můžeme výrobek vybírat pomocí Paretova pravidla 80/20 (20% výrobků generuje 80% tržeb) nebo na základě různých kritérií (výrobek s nejvyšší produkcí, výrobek pro významného zákazníka či nový výrobek).

Pokud se námi vybraný výrobek skládá z více součástí, měly by položky na mapě toku hodnot obsahovat jednotlivé sestavy vstupující do finálního výrobku od vstupního materiálu přes jednotlivé klíčové díly. Výsledná mapa se tak může skládat z několika větví jdoucích do jedné větve, která představuje finální výrobek.

Mapu toku stávajícího výrobku vytváříme přímo ve výrobě. Nejdříve zjistíme stav zásob v expedici a pokračujeme záznamem zásob, parametrů výrobního procesu

a veškerých nedostatků či jakýchkoliv poznatků mezi procesy až směrem k vstupnímu materiálu. Které parametry budeme sledovat, se vyvíjí od cíle mapování.

Jedním z přínosných ukazatelů je tzv. takt zákazníka. Je to čas, za který musíme výrobek vyrobit, abychom uspokojili požadavek zákazníka včas a v požadovaném množství.

$$\text{Takt zákazníka} = \frac{\text{Disponibilita pracovního času za den}}{\text{Požadavek zákazníka za den}}$$

$$\text{Disponibilita pracovního času za den} = \text{počet směn} * (8\ \text{hod} - \text{časy přestávek})$$

$$\text{Požadavek zákazníka za den} = \frac{\text{Měsíční požadavek zákazníka}}{\text{Měsíční pracovní fond}}$$

(GREGOROVIČOVÁ, 2010)

Důležité je také mapování zásob. Pro značení zásob do mapy VSM využíváme značku trojúhelníku.

Data, která analýzou získáme, nám budou sloužit jako podklad při posuzování současného stavu a návrhu stavu budoucího. V procesu lze sledovat následující data:

- cyklový čas = čas práce – standardizovaný čas potřebný pro vykonání operace (výroby jednoho kusu),
- čas na přestavbu – čas potřebný pro přetypování stroje z jednoho typu výrobku na další,
- disponibilita = užitná doba zařízení – stanovený fond denní pracovní doby, po kterou by mělo zařízení či pracovník pracovat (8 hodin – časy přestávek – čas na úklid pracoviště – čas na údržbu stroje),
- směnnost – ranní, odpolední a noční směna,
- vzdálenost – transportní či manipulační vzdálenosti v metrech,
- cena práce,
- velikost dávky – velikost výrobní dávky, velikost transportní dávky. (GREGOROVIČOVÁ, 2010)

1.3 Kaizen

Co je to kaizen

Kaizen je definován jako kontinuální zdokonalování pracovních postupů, efektivity atd. coby podnikatelská filozofie. V japonštině znamená kaizen neustálé zdokonalování, jež se týká každého – manažerů i řadových zaměstnanců – a zahrnuje minimální náklady.

Zdokonalování v koncepci kaizen probíhá postupně a po malých přírůstcích, celkový proces kaizen přináší dramatické výsledky. Kaizen je proces, založený na zdravém rozumu a nízkých nákladech, jenž zaručuje postupný pokrok a vyplácí se dlouhodobě, obnáší nízká rizika. Manažeři se mohou kdykoli vrátit k předešlým způsobům, aniž by to obnášelo vysoké náklady.

Kaizen je zastřešujícím pojmem pro absolutní kontrolu kvality (TQC), nulovou poruchovost (ZD), právě včas (JIT) apod. Tato koncepce podporuje myšlení orientované na proces, protože aby se zdokonalily výsledky, musí se zdokonalit procesy, které k nim vedou.

Každá práce je sérií procesů a každý proces má svého dodavatele, stejně jako zákazníka. Axiom – **následující proces je vaším zákazníkem** – se týká dvou typů zákazníků: interního (v rámci společnosti) a externího (na trhu). Většina lidí pracujících v organizaci přichází do styku s interními zákazníky. Tato skutečnost by měla vést k závazku **nikdy nepustit vadný díl nebo nepřesnou informaci do následujícího procesu**. Chovají-li se všichni v dané organizaci podle této zásady, externímu zákazníkovi se následkem toho dostane zboží či služeb vyšší kvality. (IMAI, 2005)

Hlavní systémy kaizen

1. Absolutní kontrola/řízení kvality

Absolutní řízení kvality (Total Quality Management) je dnes mezinárodně uznávaný termín zahrnující všechny aspekty řízení, vyvinul se z absolutní kontroly kvality (Total Quality Control), kde se kladl důraz na kontrolu procesu tvorby kvality.

Slovo absolutní (total) značí, že zahrnuje každého v organizaci, od vrcholového managementu, přes střední manažery a vedoucí až po dělníky. Dále zahrnuje dodavatele, prodejce a velkoobchodníky.

2. Výrobní systém „právě včas“

Tento systém vznikl ve společnosti Toyota Motor Company a jeho cílem je odstranit všechny aktivity, které nepřidávají hodnotu, a vytvořit zeštíhlený výrobní systém, aby reagoval na výkyvy v zákaznických objednávkách.

Systém „právě včas“ dramaticky snižuje náklady, zajišťuje včasné dodávky a zvyšuje zisky společnosti.

3. Absolutní údržba výrobních prostředků

Absolutní údržba výrobních prostředků se snaží maximalizovat efektivitu výrobních zařízení prostřednictvím absolutního systému preventivní údržby po celou dobu životnosti výrobních zařízení.

4. Realizace politiky

Vrcholový management musí vytvořit strategii a určit cíle zdokonalení. Musí být určen plán, jak tuto strategii rozšířit mezi manažery nižších úrovní až po vedoucí a dělníky. S postupem strategie na nižší vrstvy managementu, by měl být plán čím dál konkrétnější. Například prohlášení „Musíme snížit náklady o 10%“ lze pro vedoucí a pracovníky interpretovat jako zvýšení produktivity nebo snížení zmetkovitosti.

5. Systém zlepšovacích návrhů

Systém zlepšovacích návrhů je nedílnou součástí strategie kaizen. Japonští zaměstnanci jsou povzbuzováni k tomu, aby navrhovali zlepšení, jakkoli malé, diskutovali o něm se svými vedoucími a uváděli je do praxe. Primárním cílem je výchova zaměstnanců, kteří mají sebekontrolu a přemýšlí v záměru strategie kaizen.

6. Činnost kroužků

Zaměstnanecké kroužky jsou neformální a dobrovolné pracovní skupiny, které na svých pracovištích provádějí specifické úkoly. Nejpopulárnější jsou kroužky kontroly kvality, lze je považovat za skupinovou činnost a věnují se nejenom otázkám kvality, ale také nákladů, bezpečnosti práce a produktivity. (IMAI, 2005)

5S správného hospodaření

Těchto pět kroků (vztahujících se k počátečnímu písmenu pěti japonských slov) dobrého hospodaření představuje počáteční bod pro jakoukoli společnost, která chce být uznávána jako zodpovědný výrobce. Pět S je jednou ze tří pilířů (další je standardizace

a odstraňování muda (plýtvání)) strategie gemba kaizen. Nepřítomnost pěti S znamená nevýkonnost, plýtvání, nedostatek sebedisciplíny, nízkou pracovní morálku, špatnou kvalitu, vysoké náklady a neschopnost plnit dodávky.

Zde je pět kroků dobrého hospodaření označených japonskými jmény:

1. Seiri (Roztřídit): oddělte a odstraňte z pracoviště vše nezbytné.
2. Seiton (Srovnat): uspořádejte všechny věci, které na pracovišti zůstaly po seiri, přehledným způsobem.
3. Seiso (Vyčistit): všechno musí být čisté, bez skvrn a odpadu. Odstraňte také zdroje špíny.
4. Seiketsu (Systematizovat): čištění a kontrola musí být rutinní záležitostí.
5. Shitsuke (Standardizovat): standardizujte předchozí čtyři kroky tak, aby se z nich stal nikdy nekončící opakovaný proces, který je možné zdokonalovat.

Při zavádění 5S v západních společnostech je dávána přednost anglickým ekvivalentům japonských názvů, označovaným jako 5S (Sort, Straighten, Scrub, Systematize, Standardize) nebo také 5C (Clear out, Configure, Clean & check, Conform, Custom & practice).

Přínosy filozofie 5S jsou:

- vytvoření čistého, hygienického a příjemného pracovního prostředí,
- oživení pracoviště a zásadní zlepšení pracovní morálky a motivace k práci,
- odstranění různých druhů plýtvání (muda) díky usnadnění práce, omezení fyzicky náročné práce a uvolnění prostoru na pracovišti,
- osvojení sebedisciplíny zaměstnanců a pozitivního zájmu kaizen,
- zviditelnění problému kvality,
- zlepšení efektivity práce a omezení provozních nákladů,
- snížení počtu pracovních úrazů (odstranění špíny na pracovišti, nebezpečných pracovních úkonů a nevhodných pracovních oděvů) a zvýšení spolehlivosti strojů. (IMAI, 2005)

2 ANALÝZA PROBLÉMU

2.1 Historie firmy

Firma Medin, a. s. vznikla v roce 1992 privatizací dřívějšího státního podniku Chirana, který začal výrobu v roce 1949. Na začátku se zde vyráběly výrobky pro stomatologii – zubní vrtáčky a laboratorní frézy. Postupně se podnik rozvinul do dalších odvětví a to v roce 1950, kdy byly do výroby zařazeny nejběžnější nástroje pro chirurgii a pak v roce 1990, kdy začal vývoj traumatologických implantátů. V roce 2006 firma Medin koupila společnost Walter Medica, dnes Medin orthopeadics, která rozšířila výrobu v oblasti ortopedie. Další rozšíření proběhlo v roce 2010, kdy byla založena dceřiná společnost Medin Russia. (MEDIN, 2011)

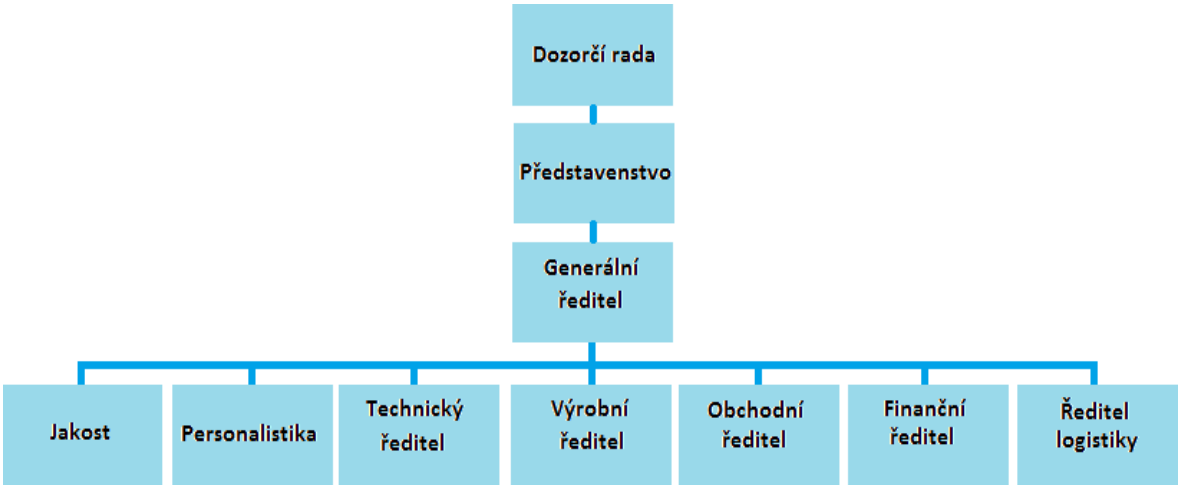
2.2 Popis předmětu podnikání

Společnost Medin je dnes největším českým výrobcem lékařských implantátů a nástrojů. Portfolio tvoří čtyři hlavní produktové skupiny: Traumatologie (systémy pro hřebování, dlahování), Chirurgie (nástroje pro obecnou chirurgii i speciální obory), Ortopedie (náhrady kolenních a kyčelních kloubů a další implantáty) a Stomatologie (ordinační a laboratorní nástroje, rotační a endodontické nástroje). (MEDIN, 2011)

Obrázek 2: Stomatologie - extrakční kleště

(Zdroj: MEDIN, 2011)

2.3 Organizační struktura společnosti



Obrázek 3: Organizační struktura společnosti

(Zdroj: vlastní zpracování dle: MEDIN, 2012)

2.4 Marketing a obchod

Než se výrobek vůbec dostane nějakým způsobem k potencionálnímu zákazníkovi, již za ním stojí kus uražené cesty. V marketingovém oddělení firmy zaměstnanci vytvářejí katalogy, ceníky a organizují propagační akce.

Ceníky

Jelikož je Medin také exportní firmou, jsou ceníky tvořeny v několika jazykových mutacích (česky, slovensky, anglicky, rusky) a ceny jednotlivých produktů jsou uvedeny v několika měnách (Kč, Eur, USD). Cenu produktu, která odpovídá kvalitě výrobku, doprovodných služeb i situaci na trhu, také stanovují v marketingovém oddělení. Stanovené ceny musejí odpovídat požadavkům zákazníka a musejí být konkurenceschopné. Konečná prodejní cena se stanovuje z ceny základní pomocí rabatů, slev, bonusů a skont. Vstupy pro tvorbu ceníků jsou:

- ceny konkurence,
- kalkulační vzorec Medin, a.s.,
- strategie firmy.

Propagace

Firma své výrobky prezentuje na nejrůznějších výstavách a veletrzích zdravotnický nástrojů doma i ve světě (Pragodent, Medica, Arab Health apod.). Sama je jedním z pořadatelů akce Setkání českých a slovenských chirurgů, které se koná každoročně na Skalském Dvoře. Mezi další aktivity firmy spojené s reklamou patří sponzorství, inzerce a propagační materiály (katalogy, dárkové předměty). (MEDIN, 2010a)

Příjem poptávky

V případě, že zákazník projeví zájem o výrobky značky Medin, je firma připravena přijmout jeho poptávku písemně (dopisem, faxem nebo e-mail) nebo ústně (telefonicky nebo při osobním jednání). Je-li poptávka přijata ústně, je nutné o tom provést písemný záznam.

Evidence poptávky

Přijatou poptávku eviduje sekretariát exportního odboru v Knize poptávek a objednávek.

Přezkoumání poptávky

Po zaevidování je poptávka přidělena prodejci, který provádí kontrolu jednoznačnosti poptávky. Tato kontrola sestává z:

- identifikace výrobků (prodejce např. obdrží poptávku bez katalogových čísel nebo s katalogovými čísly výrobků od jiné firmy a musí je převést na čísla používaná v Medin, a.s., požadavek zákazníka je tak transformován do interně srozumitelné a jednoznačné podoby),
- identifikace požadavků (požadavky na technické řešení a jakost - musí být vyjasněny s odbornými pracovníky).

Prodejce také musí rozhodnout, o jaký předmět poptávky se jedná. Jde-li o:

- standardní výrobek (katalogový výrobek),
- nestandardní výrobek (katalogový výrobek např. se změnou rozměrů),
- nový výrobek.

Pro další postup prodejce rozhoduje na základě rozhodnutí o předmětu poptávky. Jedná-li se o nestandardní či nový výrobek, musí se prodejce o jeho případné výrobě informovat u vedoucího zakázkové a vývojové dílny. Jde-li o výrobek standardní, pak se prodejce se zákazníkem dohodne na následujících požadavcích:

- požadavky na jakost (standardní jakost, nadstandardní jakost – přezkoumání jako nestandardní výrobek),
- platební podmínky,
- dodací podmínky.

Z konečných výsledků přezkoumání poptávky vytvoří prodejce nabídku zákazníkovi.

Evidence nabídky

Vytvořená nabídka je evidována v počítači a je identifikována pořadovým číslem nabídky (přiřazuje automaticky počítačový program).

Zaslání nabídky zákazníkovi

Prodejce zasílá zákazníkovi nabídku, která je identifikována pořadovým číslem a adresou zákazníka.

Příjem objednávky

Pokud je prodejcem vytvořená nabídka zákazníkem akceptována, zasílá objednávku, kterou ve firmě evidují a opět přezkoumávají. Výsledky přezkoumání objednávky mohou být následující:

- objednávka bude kompletně plněna,
- objednávka bude plněna dílčími dodávkami,
- objednávka nebude plněna. (MEDIN, 2012b)

2.5 Nákup materiálu pro výrobu, výběr dodavatele

Stanovení postupů při nárokování a objednávání materiálu a nehmotných vstupů je důležité při výběru dodavatelů a při zabezpečení jakosti dodávek s minimálním zatížením životního prostředí.

Nakupované materiály a součásti se stávají součástí finální produkce firmy a přímo ovlivňují výslednou kvalitu výrobků. Na výslednou kvalitu produkce mají vliv i materiály, které jsou nezbytné při výrobě. Nákupčí jsou tedy povinni nakupovat takové materiály, které jsou ve shodě s požadavky stanovenými příslušnými odbornými týmy.

Rozdělení nakupovaných materiálů

1. Jednicový materiál (jde o materiály uvedené v technologických postupech včetně normy spotřeby, které se stanou součástí výrobku),
2. režijního materiálu pro výrobní spotřebu (jde o materiály uvedené v technologických postupech bez normy spotřeby),
3. ostatního režijního materiálu (jde o materiály, které nejsou uvedeny v technologických postupech).

Způsoby zajišťování materiálu

Podklady pro objednání jednicového materiálu vycházejí z prognózy pro jednotlivé týmy a měsíce, kterou zpracovává obchodní úsek pomocí počítačového programu Wizard.

Je-li to nutné, potřebu nákupu materiálu konzultuje nákupčí před vystavením objednávky s příslušnými plánovači produktových týmů.

Nákupčí zajišťují materiál tak, aby byla zajištěna plynulá výroba a nedocházelo tak k vytváření nepotřebných a nadnormativních zásob. V tom jim pomáhají příslušné funkce IS. Je-li možné požadovaný materiál zajistit, nákupčí mu přiřazuje skladové číslo.

Požadavky na materiál

Na objednávaný materiál jsou kladeny následující požadavky:

- jakost materiálu,
- rozměr včetně tolerancí,
- mechanické vlastnosti,
- chemické složení,
- druh atestu,

- jakost povrchu,
- zvláštní požadavky včetně požadavků na provedení zkoušek (chemický rozbor, zkouška pevnosti apod.),
- požadavky na konzervaci, balení, manipulaci, skladování a přepravu.

Nejvyšší úroveň pro přesnou specifikaci materiálu představují specifikace materiálů pro výrobu implantátů. Tyto požadavky na objednávaný materiály jsou vedeny u jednotlivých skladových položek v informačním systému.

Výběr dodavatele

Při nakupování jsou dodavatelé rozděleni na základě informací do dvou skupin:

- přijatelní dodavatelé – nabídka obsahuje materiály, u kterých specifikace odpovídá požadavkům a případné zkušební vzorky jsou hodnoceny jako vyhovující,
- nepřijatelní dodavatelé – nabízená specifikace materiálu neodpovídá požadavkům, případné zkušební vzorky jsou hodnoceny jako nevyhovující.

Přijatelní dodavatelé jsou dále hodnoceni podle kritérií kvality dodávek, včasnosti dodávek, environmentálního postoje a ceny. Na základě těchto kritérií jsou přijatelní dodavatelé bodově ohodnoceni tak, že dodavatel s nejvyšším počtem získaných bodů se stává výhradním dodavatelem požadovaného materiálu.

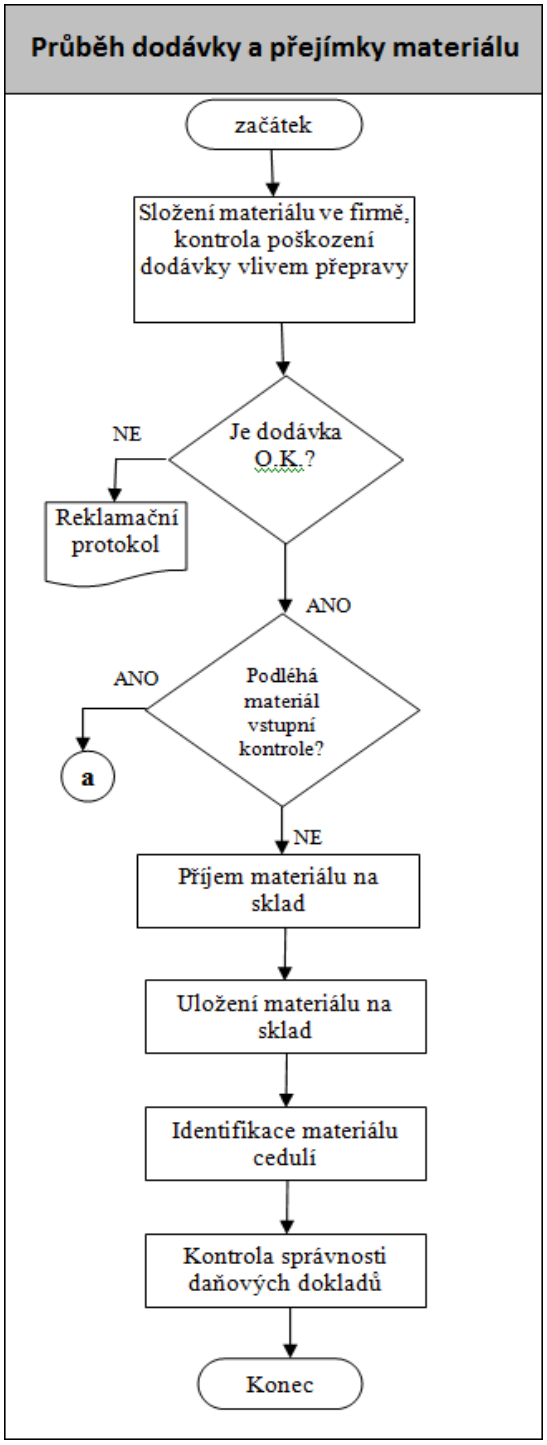
Přijatelní dodavatelé jsou průběžně hodnoceni na Kartě dodavatele na základě údajů z dokumentace spojené s nákupem (např. atesty od dodavatele, přejímací protokol, reklamace).

Objednání materiálu

Nákupčí vystavuje objednávku na základě vygenerovaných požadavků na materiál. Tu předá dodavateli osobně nebo prostřednictvím faxu, e-mailu či pošty. Po obdržení objednávky zašle dodavatel návrh kupní smlouvy, případně potvrdí objednávku na zaslaném formuláři. (MEDIN, 2011c)

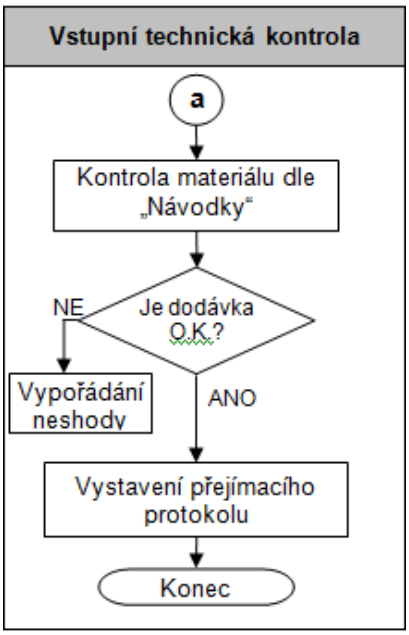
2.6 Přejímka, vstupní kontrola, skladování, výdej materiálu

Dodávka a přejímka materiálu



Obrázek 4: Proces přejímky materiálu

(Zdroj: MEDIN, 2011d)



Obrázek 5: Vstupní technická kontrola

(Zdroj: MEDIN, 2011d)

Přejímka materiálu u dodavatele

Pracovník firmy je povinen provést na místě přejímky kontrolu materiálu.

Materiál po přejímce

Pokud je výsledek přejímky bez závad, materiál zůstává nadále umístěn v prostoru pro přejímku a je označen visačkou „NEZKONTROLOVÁNO“. Vedoucí skladu informuje pracovníka vstupní technické kontroly, že může být provedena vstupní technická kontrola.

Vstupní technická kontrola

Pokud je při vstupní technické kontrole zjištěno, že některý z požadovaných parametrů kontrolovaného materiálu neodpovídá přesně parametrům uvedeným v objednávce, provede pracovník vstupní kontroly tyto činnosti:

- zaznamená odchylný parametr do přejímacího protokolu,
- označí materiál jako neshodný,
- zahájí řízení nápravných opatření.

Nápravná opatření:

- reklamace materiálu u dodavatele,
- příjem materiálu s odchylkou.

Předání materiálu na sklad

Materiál je předán k uskladnění se štítkem, který obsahuje údaje s číslem přejímacího protokolu, datem příjmu materiálu, jakosti, rozměru a kdo kontrolu prováděl.

Odlišnými štítky se identifikují materiály pro výrobu implantátů, materiály dodané zákazníkem a ostatní nakoupené materiály.

Materiály, u kterých se čeká na výsledky všech potřebných zkoušek, musí být uskladněny ve zvláštních karanténních skladech odděleně od ostatních materiálů.

Skladování implantabilních materiálů

Implantabilní materiály musí být uskladněny zvlášť od ostatních materiálů. Sklad musí být uzamykatelný s omezeným přístupem osob. Prostory skladu musí být chráněny proti možné kontaminaci hlodavci aj. zvířaty.

Výdej materiálu

Materiál je možný k vydání po vyplnění žádanky o jeho přesunu. Pracovník skladu ztvrzuje svým podpisem a datem výdeje správnost údajů, přebírající pracovník svým podpisem převzetí materiálu potvrzuje. Vedoucí skladu následně provede počítačový přesun materiálu na příslušné skladové místo ve výrobě. (MEDIN, 2011d)

2.7 Identifikace a skladovatelnost

Každý výrobek nebo polotovar, který je zpracováván nebo skladován, je identifikován číslem zboží a číslem ID výrobní dávky. Pro zabezpečení celkového procesu identifikace je využíván informační systém MFG/PRO. Každý materiál nebo polotovar, který vstupuje do výrobku, je identifikován číslem artiklu (skladovým číslem) a číslem ID skladované dávky (číslem přejímacího protokolu materiálu). Souběžně se provádí písemný záznam na průvodní dokumentaci.

Identifikace surovin, součástí a hotových výrobků je důležitá při prokázání použitého materiálu, průběhu výroby, stavu výrobku a bezpečnostních požadavků.

Identifikace rovněž umožňuje sledovatelnost, usnadňuje diagnostikování poruchového stavu v případě problémů s jakostí a díky ní je veden jasný přehled toku materiálu během výroby.

Identifikace zajišťuje

- Přiřazení konkrétní šarže materiálu k příslušnému výrobku z určité výrobní dávky,
- přiřazení výrobku, polotovaru k příslušné výrobní dávce,
- přiřazení polotovaru k finálnímu výrobku,
- sledovatelnost,
- zjištění stavu výrobku, na které operaci se nachází v průběhu výroby,
- přiřazení materiálu, polotovaru nebo výrobku k dokumentaci.

Výrobky, materiály a polotovary bez označení, popřípadě výrobky se ztrátou identifikace, kde není 100% prokazatelné přiřazení k šarži materiálu, resp. šarži výrobní dávky, je zakázáno použít pro další zpracování a musí dojít k jejich vyřazení a k řízené likvidaci.

Identifikace vlastních výrobků

Identifikace stavu výrobku je dána záznamem v informačním systému a ve výrobní dokumentaci. Finální výrobky jsou označovány buďto štítkem na obalech výrobků nebo na jejich povrchu.

Zásady zajištění identifikace a sledovatelnosti ve výrobním procesu

1. Nakupovaný materiál je veden pod skladovými čísly, u jednicového materiálu je prováděna vstupní technická kontrola – tím je materiálu přiděleno číslo přejímacího protokolu, které je uvedeno na identifikačním štítku.
2. Výroba probíhá ve výrobních dávkách, které jsou číslovány pomocí výrobní dokumentace.
3. Ke každé výrobní dávce je vystaven pracovní příkaz, který obsahuje:

- číslo výrobku,
- číslo pracovního příkazu (jedinečné),

- číslo ID (jedinečné),
- číslo šarže,
- počet kusů,
- záznamy pracovníků,
- číslo LOT (číslo výrobní dávky, které odpovídá šarži pracovního příkazu, přiřazuje se po ukončení výroby).

Zvláštní stupeň identifikace a sledovatelnosti je veden při výrobě implantibilních výrobků. U implantátů je zajištěna plná identifikace materiálu.

Zajištění přenosu identifikace při balení

Balení je prováděno vždy po výrobních dávkách, ale i tak je při něm vysoké riziko vzniku chyby. Identifikační údaje jsou na obalový materiál přeneseny z výrobní dokumentace příslušné výrobní dávky.

Identifikace při skladování hotových výrobků

Výrobky, které putují z výroby do skladu hotových výrobků, jsou zabaleny podle instrukcí uvedených na pracovním příkazu. Balení je opatřeno štítkem (nejčastěji samolepicí etiketou) s číslem artiklu a číslem šarže. (MEDIN, 2011e)

2.8 Balení a skladování

Balení implantátů

Výroba implantátů vyžaduje speciální požadavky na minimalizaci rizika kontaminace. Velice záleží na tréninku a postoji příslušného personálu. Řízení jakosti má zde mimořádný význam a tento typ výroby probíhá striktně podle předepsaných postupů.

Statut balírny implantátů je „ČISTÝ PROSTOR TŘÍDY ČISTOTY 100 000“. Třídu čistoty pracovních prostor stanovují technické normy.

Důležité faktory pro zajištění statutu balírny

1. Budova

Převlékárna musí být navržena jako propust k fyzickému oddělení odlišných stupňů převlékání (špinavá a čistá zóna). Tohoto oddělení se zajišťuje překročnou lavicí. Je zde použit systém blokace dveří, který neumožňuje otevření více dveří než jedněch.

V čistých prostorách musí být veškeré povrchy hladké, nepropustné a neporušené, aby umožňovaly opakované používání čistících a dezinfekčních prostředků. Ke snížení akumulace prachu a usnadnění čištění zde neexistují žádná zákoutí, police, skříně a minimum zařízení. Přiváděný vzduch musí být filtrovaný.

2. Sanitace

Sanitace čistých prostor je zvlášť významná. Prostory musí být pravidelně čištěny. Při použití dezinfekčních látek musí být použit více než jeden typ k zamezení rozvoje rezidentních druhů mikroorganizmů. Musí být prováděno monitorování mikrobiální kontaminace.

3. Pracovníci

V čistých prostorách mohou pracovat pouze pověření pracovníci. Zaměstnanci se musí podrobit vstupní zdravotní prohlídce, také na bacilonosičství. Pracovníci s přenosnými nemocemi, s otevřenými poraněními na nekrytém povrchu těla a bacilonosiči nesmějí být při balení implantátů zaměstnáváni. Pracovníci jsou povinni hlásit jakékoliv zdravotní potíže, které mohou vést k uvolňování abnormálního počtu a druhu mikroorganizmů. Jsou povinni hlásit i jakýkoliv styk s osobami postiženými infekční chorobou svému nadřízenému.

Personál včetně ostatních osob musí při vstupu do čistých prostor použít vhodnou obuv a firemní oděv, který zamezuje možné kontaminaci a usazování prachových částic. Oděv se musí pravidelně prát. Náramkové hodinky, šperky a „make-upy“ nesmí být v čistých prostorách nošeny, taktéž vlasy musí být zakryty.

4. Materiály

Implantáty určené k balení, obaly a obalové prostředky musí být vnášeny do čistých prostor prostřednictvím materiálové propusti. Po konečném čisticím procesu se s nimi musí manipulovat tak, aby nebyly znovu kontaminovány. Přenos materiálů do čistých prostor a ven z něho je jedním z největších potenciálních zdrojů kontaminace.

Monitorování a měření čistých prostor

Celkové monitorování prostředí balení implantátů sestává ze zkoušek, které měří dodržování hygienických požadavků. Jsou to:

- spadová zkouška,
- zkouška mikrobiálního zatížení prostředí aeroskopem,
- množství prachových částic,
- stěry. (MEDIN, 2003f)

Balení hotových výrobků

Balení výrobků se musí provádět tak, aby byla vyloučena možnost jejich poškození i porušení obalu. Hotové výrobky se balí do přepravního obalu, který zabezpečuje manipulační a ochrannou funkci při manipulaci, přepravě a skladování. Ostré hrany řezných nástrojů musí být zajištěny před otupením a před proříznutím obalu.

Přepravní obal

Přepravní obal zajišťuje ochranu spotřebitelského a skupinového balení před vnějšími vlivy při přepravě. Přepravní obal musí být proveden z:

- krabic ze tří nebo pětivrstvé vlnité lepenky nebo lepenky odolné proti vlhkosti,
- krabic z dřevěných materiálů,
- krabic z plastů,
- jiných druhů obalů splňujících uvedené podmínky.

Vnitřní povrch dřevěných beden musí být vystlán materiálem nepropouštějícím vlhkost a chránícím výrobky před atmosférickými vlivy a mechanickým poškozením. Skupinový obal, který obsahuje výrobky zabalené ve spotřebitelském obalu, musí být do přepravního obalu uložen tak, aby byla vyloučena možnost jakéhokoliv poškození výrobků při dopravě. (MEDIN, 2010g)

Skladování vyráběných polotovarů

Materiály určené k výrobě a skladované v mezioperačních skladech musí být uloženy tak, aby nedošlo k jejich poškození ohybem a deformaci (např. tenké dráty), poškození povrchu (např. vzájemné poškrábání plechů, tyčí) a aby nedošlo dále ke ztrátě identifikace.

Skladování hotových výrobků

Hotové výrobky jsou ukládány ve skladovacích obalech (podle charakteru výrobku – papírové kartony, plechové a plastové paletky nebo dřevěné palety) do kovových regálů. Skladovací obaly zabezpečují jejich ochranu a jsou označeny identifikačními čísly.

Výrobky určené pro dlouhodobé uložení do tkání lidského organismu (implantáty) jsou uloženy odděleně v označeném regále. Při skladování a distribuci musí být dbáno na to, aby nedošlo k záměně nebo společnému zabalení výrobků z různých výrobních dávek. Výrobky nesmějí být uloženy:

- u přímého tepelného zdroje,
- na místě přímého působení slunečního záření,
- společně s chemikáliemi, které mohou mít vliv na korozi nebo obal výrobku.

Evidence výrobků ve skladu je vedena počítačově a záznamy umožňují sledovat:

- skladovanou položku (číslo artiklu),
- název výrobku,
- počet skladovaných kusů,
- datum příjmu,
- exspiraci,
- skladové přesuny. (MEDIN, 2010g)

2.9 Mezioperační manipulace

Při manipulaci, skladování a mezioperačním pohybu materiálu, polotovaru nebo výrobku ve výrobě nesmí dojít k poškození, fyzické ztrátě, ztrátě identifikace nebo jiné nežádoucí změně jakosti. Dále nesmí dojít k ohrožení, či poškození životního prostředí a zdraví zaměstnanců.

Pro manipulaci s výrobky, polotovary nebo materiálem musí být k dispozici vhodné manipulační prostředky (např. palety, kontejnery, přepravky, dopravníky, nádoby, nádrže, vozidla, zdvihací zařízení apod.) tak, aby se mohlo předejít poškození, znehodnocení nebo znečištění vlivem abraze, vibrací, úderů, koroze, kolísání teplot, záření nebo jiných podmínek vyskytujících se během manipulace a skladování.

Při manipulaci mezi výrobními týmy nesmí dojít ke zhoršení kvality výrobků (polotovarů) vlivem vnějšího prostředí. Tento požadavek je zabezpečen používáním uzavřených přepravních prostředků při manipulaci vně uzavřených budov.

Při vykládání materiálu (polotovaru, výrobku) z dopravního prostředku musí být použito manipulačních prostředků k tomu určených (vysokozdvižný vozík, ruční vozíky, ruční manipulace). Přitom je nutno počínat si tak, aby nedošlo k poškození materiálu (polotovaru, výrobku) nebo jeho obalu. Manipulační prostředky můžeme rozdělit z hlediska funkce na:

- přepravní (palety, dřevěné nebo plechové bedny, plastové a plechové přepravky, apod.),
- dopravní (dopravní válečková dráha, ruční vozíky, paletové, akumulátorové nebo vysoko zdvižné vozíky, jeřáby, výtahy, apod.). (MEDIN, 2010g)

Přesuny výrobků

Při přepravě výrobků mezi výrobními týmy za nepříznivého počasí (déšť, sníh) musí být zajištěna ochrana polotovarů a výrobků před znehodnocením pomocí přepravek s víkem, případně překrytím zajištěnou plachtou. K odběratelům lze výrobky dopravovat všemi druhy kryté dopravy. Prostory k uložení v přepravním prostředku musí být čisté a suché, umístění a upevnění obalů musí zajišťovat stabilní polohu přepravovaných výrobků.

2.10 Operační postupy

Operační postup je prostředek pro informování uživatelů o vlastnostech a složení zdravotnických prostředků tvořících ucelený operační systém.

Podklad pro zpracování operačního postupu vytváří konstruktér, který konstruoval hlavní výrobek, který je předmětem daného operačního postupu. Při tvorbě vychází zejména z příslušného schváleného návodu na použití, případně dále z informací z odborných lékařských pracovišť. Podklad je konstruktérem předán produktovému manažerovi k odsouhlasení. Po odsouhlasení je podklad předán grafikovi k vytvoření finální podoby operačního postupu, který je přikládán k výrobku. (MEDIN, 2010h)

2.11 Řízení logistického toku při výrobě humerálních hřebů

Humerální hřeb

Humerální hřeby (implantáty) jsou určeny k ošetření zlomených částí humeru (kost pažní), umožňují stabilizaci zlomeniny.

Obrázek 6: Zlomenina humeru a její stabilizace hřebováním

(Zdroj: AO FOUNDATION, 2006)

Hřeby humerální krátké a dlouhé jsou vyrobeny z implantátové oceli (podle ISO 5832-1) nebo Ti6Al4V (podle ISO 5832-3). Hřeby jsou plné s kruhovým průřezem 6, 7, 8 nebo 9 mm. Krátký hřeb má délku 150 mm, dlouhý měří od 190 do 290 mm a rozlišují se hřeby levé a pravé.

Obrázek 7: Humerální hřeb – krátký

(Zdroj: MEDIN, 2011)

Ve společnosti Medin, a.s. se měsíčně vyrobí v průměru 95 humerálních hřebů a jejich prodejní cena je 3 250 korun za kus.

Postup výroby humerálního hřebu

Materiál, který je přijat na sklad, podléhá vstupní kontrole. Po absolvování vstupní technické kontroly může být materiál přijat na automatárnu – výrobní středisko s obráběcími stroji, kde se implantátová ocel či titanová slitina řeže na soustruhu na požadovanou délku. Poté probíhá vyvrtávání vnitřního tvaru hlavy hřebu a závitů. Takto opracovaný materiál je označen jako polotovar a je skladován ve výrobě v příslušných přepravních bednách, které jsou uloženy v regálech.

Následuje přesun na operaci frézování, kde se frézují otvory a vyřezávají se závity do hřebu. Polotovar se musí před další operací, kterou je zbavení otřepů, odmastit. Dále putuje budoucí hřeb do brusírny, kde probíhají dokončující práce. Následuje chemické moření, elektrolytické mytí (leštění pro zlepšení jakosti povrchu), neutralizace, sušení a následná kontrola jakosti. Po kontrole se výrobek značí laserem, dále se provádí pasivace povrchu hřebu (protikorozní ochrana). Před zabalením je hřeb umyt a dezinfikován.

Údaje v následující tabulce jsou získány z technologického postupu (časy seřízení a zpracování) a průvodní dokumentace (časy přesunu a čekání) díky identifikaci čárovými kódy před a po každé operaci.

Tabulka 1: Průběžná doba výroby humerálního hřebu – krátkého

Průběžná doba výroby humerálního hřebu			
Označení operace	Název operace	Čas seřízení [hod]	Čas zpracování 1 ks [hod]
A0	Vyskladnění materiálu	-	0,167
A0 → A1	Přesun a čekání	-	24,0000
A1	Upichování (řezání) materiálu	3,000	0,04194
A1 → A2	Přesun a čekání	-	48,0000
A2	Soustružení	2,000	0,23834
A2 → A3	Přesun a čekání	-	24,0000
A3	Frézování	3,000	0,41367
A3 → A4	Přesun a čekání	-	12,0000
A4	Broušení	1,250	0,98167
A4 → A5	Přesun a čekání	-	8,0000
A5	Chemické moření	-	0,03333
A5 → A6	Přesun a čekání	-	12,0000
A6	Elektrolytické mytí	-	0,03333
A6 → A7	Přesun a čekání	-	12,0000
A7	Kontrola jakosti	-	0,0500
A7 → A8	Přesun a čekání	-	8,0000
A8	Značení laserem, kontrola	0,083	0,02083
A8 → A9	Přesun a čekání	-	4,0000
A9	Pasivace	-	0,00833
A9 → A10	Přesun a čekání	-	4,0000
A10	Mytí, dezinfekce, kontrola	-	0,04166
A10 → A11	Přesun a čekání	-	4,0000
A11	Balení	-	0,00167
A11 → Sklad	Přesun a čekání	-	4,0000
Průběžná doba výroby [hod]		**175,3648**	

(Zdroj: vlastní zpracování dle MEDIN, 2012)

3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Jak bylo uvedeno, cílem práce je snížení průběžné doby výroby krátkého humerálního hřebu a zvýšení pracovní výkonnosti. Tohoto cíle dosáhneme pomocí nástrojů štíhlé výroby - konkrétně změnou pracovního postupu tím, že investujeme do nového stroje. Podaří se nám tak eliminovat ztráty z čekání, přepravy a manipulace.

Pořízením nového stroje – dlouhotočného CNC automatu, dojde ke spojení dvou operací, a to upichování materiálu a soustružení, stroj zajistí také lepší opracování povrchu a tím sníží náročnost časů u ručních operací (broušení).

3.1 Typ stroje

Jde o stroj Sigma 20/6 švýcarské firmy Tornos. Je to jednovřetenový automat s posuvným závěsem. Jeho hlavní rysy jsou:

- 6 lineárních os,
- až 28 poloh nástroje,
- 2 na sobě nezávislé nástrojové lišty s plně kompatibilní výměnou nářadí,
- standardní délka obrobku s rotačním vodícím pouzdrem - 200 mm,
- rychlost otáček - 10.000 t / min,
- počet nástrojů – 28,
- počet rotačních nástrojů – 12,
- výkon 3,7 kW. (TORNOS, 2013)

Obrázek 8: Nový stroj Sigma 20/60

(Zdroj: TORNOS, 2013)

3.2 Změna postupu výroby humerálního hřebu

Nový postup se od starého postupu bude lišit počtem operací. Díky novému CNC stroji může být materiál řezán i soustružen na jednom místě. Odpadá tak manipulace materiálu pro přesun na pracoviště soustružení a také se změnou stroje zkrátí doba čekání na další operaci.

Nový postup výroby je tedy následující. Materiál po absolvování vstupní technické kontroly může být přijat na automatárnu, kde se implantátová ocel či titanová slitina řeže na soustruhu na požadovanou délku a soustruží podle výkresu.

Poté probíhá vyvrtávání vnitřního tvaru hlavy hřebu a závitů, frézují se otvory a vyřezávají se závity do hřebu. Po dokončení operace je materiál zbaven otřepů a odmaštěn. Dále putuje budoucí hřeb do brusírny, kde probíhají dokončující práce. Následuje chemické moření, elektrolytické mytí (leštění pro zlepšení jakosti povrchu), neutralizace, sušení a následná kontrola jakosti. Po kontrole se výrobek značí laserem, dále se provádí pasivace povrchu hřebu (protikorozní ochrana). Před zabalením je hřeb umyt a dezinfikován.

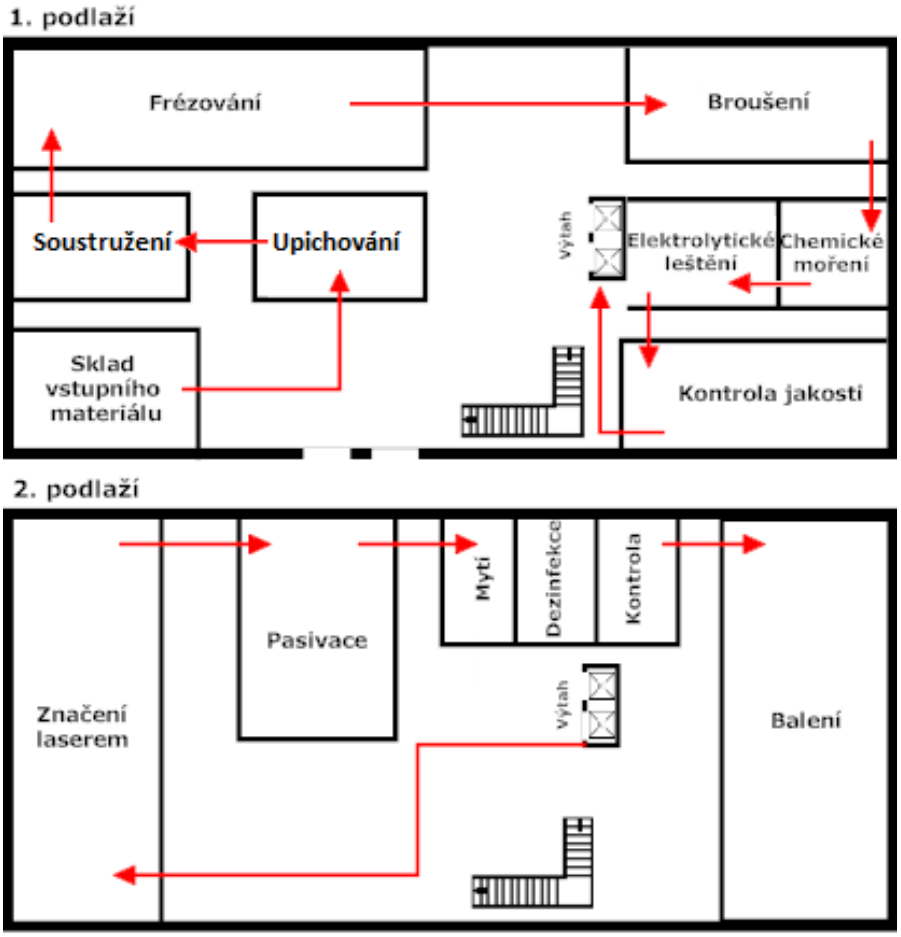
Tabulka 2: Nová průběžná doba výroby humerálního hřebu – krátkého

Nová průběžná doba výroby humerálního hřebu			
Označení operace	Název operace	Čas seřízení [hod]	Čas zpracování 1 ks [hod]
B0	Vyskladnění materiálu	-	0,167
B0 → B1	Přesun a čekání	-	12,0000
B1	Upichování materiálu, soustružení	3,250	0,04777
B1 → B2	Přesun a čekání	-	24,0000
B2	Frézování	3,000	0,41367
B2 → B3	Přesun a čekání	-	12,0000
B3	Broušení	1,250	0,98167
B3 → B4	Přesun a čekání	-	8,0000
B4	Chemické moření	-	0,03333
B4 → B5	Přesun a čekání	-	12,0000
B5	Elektrolytické mytí	-	0,03333
B5 → B6	Přesun a čekání	-	12,000
B6	Kontrola jakosti	-	0,050
B6 → B7	Přesun a čekání	-	8,000
B7	Značení laserem, kontrola	0,167	0,01167
B7 → B8	Přesun a čekání	-	4,0000
B8	Pasivace	-	0,00833
B8 → B9	Přesun a čekání	-	4,0000
B9	Mytí, dezinfekce, kontrola	-	0,04166
B9 → B10	Přesun a čekání	-	4,0000
B10	Balení	-	0,00167
B10 → Sklad	Přesun a čekání	-	4,0000
Nová průběžná doba výroby [hod]		**113,4571**	

(Zdroj: vlastní zpracování dle MEDIN, 2013.)

3.3 Rozvržení výroby

Se zavedením nového stroje dojde ke změně rozvržení výroby spojením dvou pracovišť do jednoho.

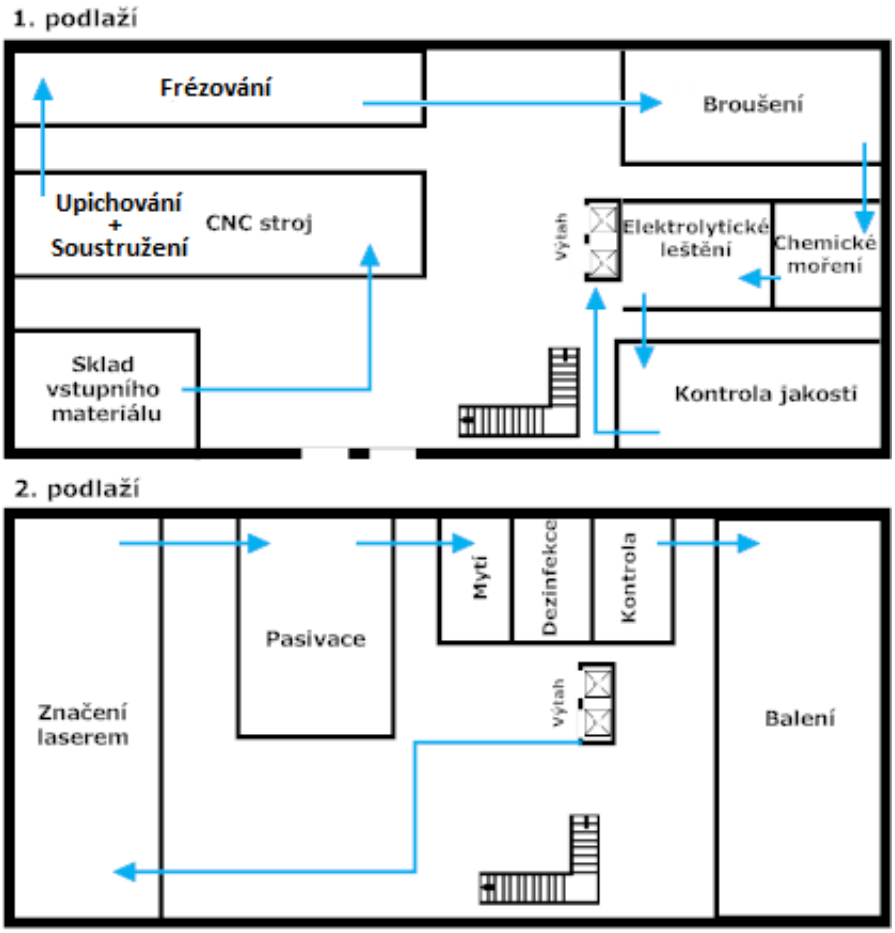


Obrázek 9: Stávající rozvržení výroby

(Zdroj: vlastní zpracování)

Ze skladu vstupního materiálu putuje materiál na pracoviště Upichování, kde je řezán na potřebné rozměry. Z tohoto pracoviště se přesouvá na Soustružení, zde je materiál soustružen dle výkresu. Dále putuje na pracoviště Frézování, odtud na Broušení, Chemické moření, Elektrolytické leštění a Kontrolu jakosti. Pokud nedokončený výrobek není vadný, putuje dále do druhého podlaží na Značení laserem, Pasivaci, Mytí, Dezinfekci a Kontrolu jakosti. Poslední operací je Balení, odkud materiál putuje do expedičního skladu.

Změnu rozvržení výroby můžeme vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 10: Rozvržení výroby po zavedení CNC stroje

(Zdroj: vlastní zpracování)

Koupí CNC stroje se spojí pracoviště Upichování a Soustružení v jedno pracoviště, na které je materiál přemístěn přímo ze skladu vstupního materiálu. Z nového pracoviště dále putuje na operaci Frézování, odkud je jeho další cesta stejná, jako před zavedením nového stroje.

3.4 Využití Value Stream Mapping

Hodnoty pro stávající technologický postup

Na obrázku v Příloze 1 vidíme tok hodnot a materiálu stávajícího technologického postupu výroby.

Celkový průběžná doba výroby je 175,3648 hodin, přičemž čas přidávající hodnotu je 1,86477 hodin. Z těchto údajů spočítáme index přidané hodnoty (VA index).

$$\text{VA index} = \frac{1{,}86477}{175{,}3648} = 0{,}010634$$

Index přidané hodnoty pro **stávající** technologický postup výroby je 1,0634%

Pro zjištění času, za který musíme humerální hřeb vyrobit, abychom včas uspokojili množství, které zákazníci poptávají, potřebujeme vypočítat takt zákazníka. Měsíční požadavek zákazníků je 95 ks humerálních hřebů.

$$\text{Disponibilita pracovního času za den} = \text{počet směn} * (8\ \text{hod} - \text{časy přestávek}) - \text{čas údržby strojů} = 3 * (8 - 0{,}5) - 0 = 22{,}5\ \text{hodin}$$

$$\begin{aligned}\text{Měsíční pracovní fond} &= \text{disponibilita prac. času za den} * \text{prům. počet prac. dní v měsíci} \\ &= 22{,}5 * 21{,}74 = 489{,}15\ \text{hodin}\end{aligned}$$

$$\text{Požadavek zákazníka za den} = \frac{\text{měsíční požadavek zákazníka}}{\text{měsíční pracovní fond}} = \frac{95}{489{,}15} = 0{,}1942\ \text{ks}$$

$$\text{Takt zákazníka} = \frac{\text{disponibilita pracovního času za den}}{\text{požadavek zákazníka za den}} = \frac{22{,}5}{0{,}1942} = 115{,}86\ \text{hodin/ks}$$

Pro včasné uspokojení poptávky musíme jeden kus humerálního hřebu vyrobit za 115,86 hodin, což se nám ve stávajícím provozu nedaří.

Změna hodnot díky změně pracovního postupu

Na obrázku v Příloze 2 vidíme tok hodnot a materiálu navrhované změny, tedy tok hodnot v případě pořízení CNC stroje.

Celková průběžná doba výroby je 113,4571 hodin, z toho čas, který výrobku přidává hodnotu, je 1,6231 hodin. Takt zákazníka je 115,86 hodin.

$$\text{VA index} = \frac{1{,}6231}{113{,}4571} = 0{,}014306$$

Index přidané hodnoty pro **navrhovaný** technologický postup výroby je 1,4306%. Změnou technologického postupu (pořízením CNC stroje) snížíme průběžnou dobu výroby humerálního hřebu o 61,9077 hodin, uspokojíme tím takt zákazníka a dosáhneme zvýšení indexu přidané hodnoty o 34,5%.

3.5 Ekonomická analýza investice

Pořízení CNC dlouhotočného automatu je pro podnik investicí ve výši 5,9 mil. Kč. Zavedení tohoto stroje do výroby s sebou díky snížení průběžné doby výroby nese zvýšení roční produkce o 35,30% (ze současných 14 200 kusů na 19 212 kusů), což by znamenalo navýšení tržeb o 16,29 mil. korun (5 012*prodejní cena hřebu) ročně.

Podnik má stanovenou marži 20%, předpokládaný roční zisk z pořízení stroje tedy bude 3,258 mil. Kč. Návratnost investice je tak 1,81 roku.

3.6 Kroky k dalšímu zlepšování

Dalším postupem ke zlepšení logistického toku je více se v podniku zaměřit na systém Kaizen, který by měl přispět k eliminaci ztrát vzniklé čekáním. Implementací hesla „Následující proces je vaším zákazníkem“ bude dosaženo toho, že pracovníci budou dodávat a přebírat materiál či polotovary co nejdříve.

Do systému Kaizen patří také filozofie 5S. Pokud se podnik bude touto filozofií řídit, usnadní se zaměstnancům práce, ubude počtu pracovních úrazů, zvýší se pracovní morálka zaměstnanců a zlepší se efektivita práce. Budou-li se dodržovat pravidla čistého pracovního procesu a systém preventivní údržby, dojde ke snížení poruchovosti strojů a zvýšení jejich životnosti. Díky spolehlivosti strojů se zvýší kvalita výrobků a sníží se počet vadných výrobků.

ZÁVĚR

Cílem práce je zlepšení logistického toku při výrobě humerálního hřebu ve firmě Medin, a.s. Pro dosažení tohoto cíle bylo využito nástroje Value Stream Mapping, který poskytl údaje o průběžné době výroby hřebu. Na základě provedených analýz byl podán návrh na zlepšení logistického toku.

Hlavním problémem současného stavu je, že firma nestačí vyrábět poptávaný počet humerálních hřebů. Měsíční požadavek zákazníků je v průměru 95 ks humerálních hřebů. Aby firma uspokojila všechny své zákazníky včas, musí jeden hřeb vyrobit za 115,86 hodin, což se jí v současném provozu nedaří.

Navrhovanou změnou je investice do nového obráběcího centra, díky kterému se spojí dvě výrobní operace do jedné, a dojde ke změně rozvržení pracoviště. Zakoupením nového stroje eliminujeme ztráty vzniklé přesunem a čekáním. Bude tak dosaženo zkrácení průběžné doby výroby o 61,9077 hodin, což činí 35,30% původní průběžné doby výroby.

Výrazné snížení průběžné doby výroby humerálního hřebu vyhovuje tzv. taktu zákazníka. Firma bude díky novému stroji schopna pokrýt svoji poptávku humerálních hřebů.

Pořízený stroj nebude sloužit pouze pro výrobu humerálních hřebů, ale i pro výrobu dalších položek z výrobního sortimentu firmy Medin, a.s.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Seznam použité literatury

GEORGE, M., D. ROWLANDS a B. KASTLE., 2005. *Co je Lean Six Sigma?*. Vyd. 1. Brno: SC&C Partner, 94 s. ISBN 80-239-5172-6.

GREGOROVIČOVÁ, L., 2009. Nástroj pro identifikaci plýtvání: Mapování toku hodnot (Value Stream Mapping) 1. část. *Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech*. Želevčice: API, roč. 2009, č. 4. ISSN 1803-5183.

GREGOROVIČOVÁ, L., 2010. Nástroj pro identifikaci plýtvání: Mapování toku hodnot (Value Stream Mapping) - 2. část. *Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech*. Želevčice: API, roč. 2010, č. 1. ISSN 1803-5183.

IMAI, M., 2005. *Gemba Kaizen: řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.

IMAI, M., 2007. Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 272 s. ISBN 978-80-251-1621-0.

MACINNES, R. L., 2006. *Štíhlý podnik - Memory Jogger: vytvářejte hodnotu a eliminujte ztráty v celém vašem podniku*. Vyd. 1. Praha: Česká společnost pro jakost, 169 s. ISBN 80-020-1849-4.

PRODUCTIVITY PRESS., 2008. *Systém tahu ve výrobním prostředí*. Vyd. 1. Brno: SC&C Partner, 95 s. ISBN 978-80-904099-0-3.

SVOZILOVÁ, A., 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Vyd. 1. Praha: Grada, 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

Seznam použitých elektronických zdrojů

ROMMENS, P. a P. TRAFTON. Antegrade mailing. *AO Foundation.* AOtrauma, Surgery reference [online]. 2006 [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: www.aofoundation.org/wps/portal/surgery

Medin,. Katalog produktů. *Medin.cz* [online]. ©2011 [cit. 2012-12-05]. Dostupné z: www.medin.cz/produkty

Medin,. O nás. *Medin.cz* [online]. ©2011 [cit. 2012-12-05]. Dostupné z: www.medin.cz/historie

Tornos. Sigma 20/6. *Tornos.com* [online]. ©2013 [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: www.tornos.com/en/content/sigma-206-1

Seznam použitých firemních zdrojů

MEDIN, a.s., 2010a. *Organizační směrnice Medin, a.s. č. 610: Marketing*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2012b. *Organizační směrnice Medin, a.s. č. 632: Přezkoumání smlouvy v EXP*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2011c. *Organizační směrnice Medin, a.s. č. 560: Nakupování*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2011d. *Organizační směrnice č. 562: Přejímka, vstupní kontrola, skladování a výdej materiálu*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2011e. *Organizační směrnice Medin, a.s. č. 405: Identifikace a sledovatelnost výrobku*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2003f. *Organizační směrnice Medin, a.s. č. 412: Balení implantátů*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2010g. *Organizační směrnice Medin, a.s. č. 470: Mezioperační manipulace, doprava a skladování*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2010h. *Organizační směrnice Medin, a.s. č. 611: Operační postupy*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2012 *Přehled pracovních postupů*. Nové Město na Moravě.

MEDIN, a.s., 2013 *Přehled pracovních postupů*. Nové Město na Moravě.

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1: Průběžná doba produktu 15
Obrázek 2: Stomatologie - extrakční kleště 21
Obrázek 3: Organizační struktura společnosti 22
Obrázek 4: Proces přejímky materiálu 27
Obrázek 5: Vstupní technická kontrola 28
Obrázek 6: Zlomenina humeru a její stabilizace hřebováním 36
Obrázek 7: Humerální hřeb – krátký 37
Obrázek 8: Nový stroj Sigma 20/60 40
Obrázek 9: Stávající rozvržení výroby 42
Obrázek 10: Rozvržení výroby po zavedení CNC stroje 43

Seznam tabulek

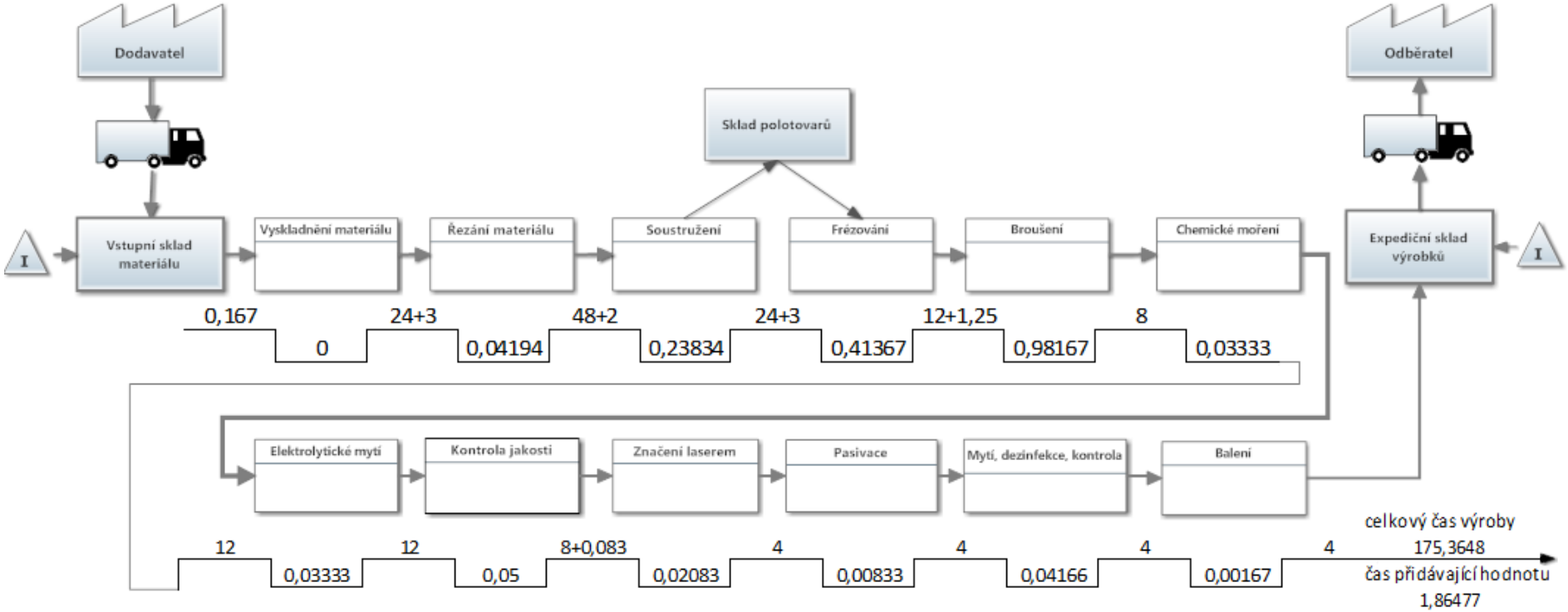
Tabulka 1: Průběžná doba výroby humerálního hřebu – krátkého 38
Tabulka 2: Nová průběžná doba výroby humerálního hřebu – krátkého 41

PŘÍLOHY

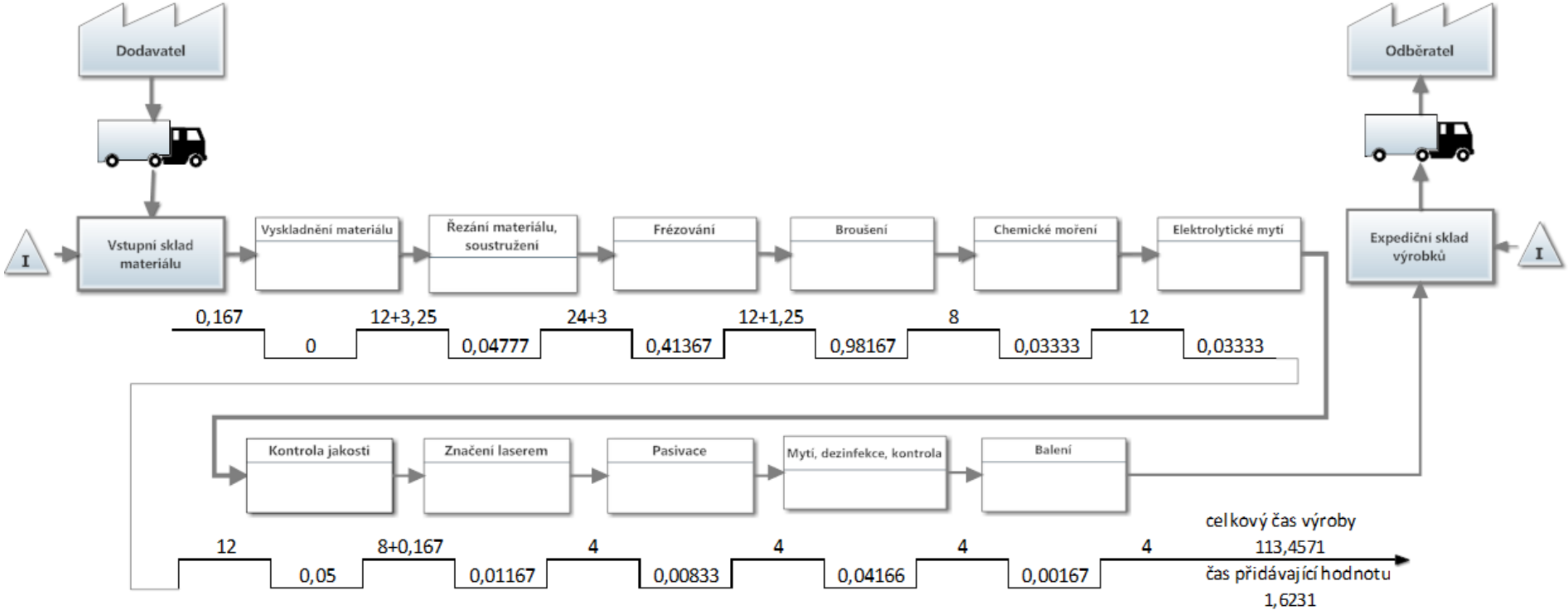
Příloha 1: Mapa toku hodnot stávajícího výrobního procesu

Příloha 2: Mapa toku hodnot navrhovaného výrobního procesu

Příloha 1


Dodavatel
Odběratel
Sklad polotovarů
Vstupní sklad materiálu
Vyskladnění materiálu
Řezání materiálu
Soustružení
Frézování
Broušení
Chemické moření
Expediční sklad výrobků
I
I
0,167
0
24+3
0,04194
48+2
0,23834
24+3
0,41367
12+1,25
0,98167
8
0,03333
Elektrolytické mytí
Kontrola jakosti
Značení laserem
Pasivace
Mytí, dezinfekce, kontrola
Balení
12
0,03333
12
0,05
8+0,083
0,02083
4
0,00833
4
0,04166
4
0,00167
4
celkový čas výroby
175,3648
čas přidávající hodnotu
1,86477

Příloha 2


Dodavatel
Odběratel
I
Vstupní sklad materiálu
Vyskladnění materiálu
Řezání materiálu, soustružení
Frézování
Broušení
Chemické moření
Elektrolytické mytí
Expediční sklad výrobků
I
0,167
0
12+3,25
0,04777
24+3
0,41367
12+1,25
0,98167
8
0,03333
12
0,03333
Kontrola jakosti
Značení laserem
Pasivace
Mytí, dezinfekce, kontrola
Balení
12
0,05
8+0,167
0,01167
4
0,00833
4
0,04166
4
0,00167
4
celkový čas výroby
113,4571
čas přidávající hodnotu
1,6231