

Analýza procesu kompletace antidekubitní matrace ve firmě Linet spol. s r.o.

Jakub Košata

Bakalářská práce
2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub Košata**
Osobní číslo: **M130112**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza procesu kompletace antidekubitní matrace ve firmě Linet spol. s r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Provedte průzkum literárních zdrojů a zpracujte rešerši teoretických poznatků ve zkoumané oblasti.

II. Praktická část

- Provedte analýzu procesu kompletace antidekubitní matrace ve firmě Linet s.r.o.
- Zhodnoťte aktuální stav výrobního procesu kompletace antidekubitní matrace v dané firmě.
- Navrhňte možné změny vedoucí ke zlepšení stávajícího stavu.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

LIKER, Jeffrey K. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. 1st ed. New York: McGraw-Hill, c2004, 330 s. ISBN 0071392319.

MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, c2003, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.

ZANDIN, Kjell B. MOST work measurement systems. 3rd ed., rev. and expanded. New York: Marcel Dekker, c2003, 519 s. ISBN 0-8247-0953-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Eva Juříčková, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: **16. února 2015**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2015**

Ve Zlíně dne 16. února 2015

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

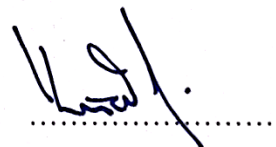
Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně



.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tématem této bakalářské práce je Analýza procesu kompletace antidekubitní matrace ve firmě Linet spol. s r.o. Hlavním cílem je navržení zlepšujících prvků procesu kompletace matrace, jednotlivé návrhy na vylepšení procesu vycházejí z pozorování kompletačního procesu. Celá práce je rozdělena na dvě hlavní části a to teoretickou a praktickou. Praktická část je zaměřena na průzkum literárních pramenů v oblasti analýzy kompletačního procesu a možnostech jeho hodnocení. Praktická část obsahuje představení firmy, výrobní činnosti, časovou a prostorovou analýzu výrobního procesu. Poslední kapitoly jsou zaměřeny na vyhodnocení současného stavu kompletace antidekubitní matrace a podání návrhů na jeho zlepšení.

Klíčová slova: výrobní proces, kompletace, štíhlá výroba, BasicMost, Spaghetti diagram, Va-index, Lay-out

ABSTRACT

The topic of this Bachelor thesis is Analysis of Assembling Process of Antidecubitus Mattress in the Company Linet spol. s r.o. The main objective is to propose at proces of improvements assembling mattress. Individual proposals for process improvements based on the observations of the assembly process. The work is divided into two main parts, theoretical and practical. The practical part is focused on research of literary sources in the analysis of the assembly process and the possibilities of its assessment. The practical part includes introduction of the company, production, temporal and spatial analysis of process. The last chapters are focused on assessing the current state of completion mattress and proposals for improvement.

Keywords: production proces, completation, lean manufacturing, BasicMost, Spaghetti diagram, VA-index, Lay-out

Na tomto místě bych velmi rád poděkoval vedoucí své bakalářské práce paní Ing. Evě Juříčkové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a obětavý přístup při zpracovávání této práce. Dále bych rád poděkoval firmě Linet spol. s r.o., především Ing. Lucii Buchové za umožnění zpracování bakalářské práce v této firmě, odborné rady a aktivní pomoc při zpracování, dále pracovníkům firmy Linet spol. s r.o. na pracovišti kompletace matrací za přístup a poskytnutí praktických informací z kompletace matrací.

V neposlední řadě bych rád poděkoval celé své rodině a přátelům za podporu při tvoření této bakalářské práce a během celého studia.

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 VÝROBA	13
1.1 VÝROBNÍ SYSTÉM A PROCES.....	13
1.1.1 Okolí subsystému.....	15
1.1.2 Výrobní faktory.....	15
1.2 STRUKTURY VÝROBNÍCH PROCESŮ.....	16
1.2.1 Věcné hledisko výrobního procesu.....	16
1.2.2 Výrobní proces dle přetváření vstupů.....	17
1.2.2.1 Technologické procesy.....	17
1.2.2.2 Netechnologické procesy.....	17
1.2.3 Časové hledisko výrobního procesu.....	17
1.2.4 Prostorová a organizační podstata výrobního procesu.....	18
2 MĚŘENÍ SPOTŘEBY ČASU K PRÁCI	19
2.1 VÝVOJ ANALÝZY SPOTŘEBY ČASU.....	20
2.2 SYSTÉM NEPŘÍMÉHO MĚŘENÍ PRÁCE ZA POMOCÍ PŘEDEM DEFINOVANÝCH ČASŮ.....	21
3 MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE	22
3.1 TERMÍNY POUŽÍVANÉ V MOST.....	22
3.1.1 Standardní čas.....	22
3.1.2 Normální čas.....	22
3.1.3 Přirážka.....	23
3.1.4 Sub-operace.....	23
3.1.5 Kombinace sub-operací.....	23
3.1.6 Záznamový list.....	23
3.1.7 Analýza MOST.....	23
3.1.8 Aktivita.....	24
3.1.9 Sekvenční model.....	24
3.1.10 Sub-aktivita.....	24
3.1.11 Parametr.....	24
3.1.12 Index.....	24
3.2 ČASOVÉ JEDNOTKY.....	25
3.2.1 Časové jednotky v BasicMOST.....	26
3.3 DĚLENÍ SYSTÉMU MOST.....	26
3.3.1 MiniMOST.....	27
3.3.2 BasicMOST.....	27
3.3.3 MaxiMOST.....	27
3.3.4 AdminMOST.....	28
3.4 JAK SE ROZKLÁDAJÍ OPERACE V MOST.....	28
3.5 METODY PŘEMISŤOVÁNÍ HMOTY V BASICMOST A S NIMI SPOJENÉ SEKVENČNÍ MODEL Y.....	29
3.5.1 Shrnutí všech sekvenční modelů a jejich parametrů.....	29
3.5.2 Sekvenční model obecné přemístění.....	30

3.5.3	Sekvenční model kontrolované přemístění	31
3.5.4	Sekvenční model použití nástroje	31
4	PRVKY ŠTÍHLÉHO PRACOVIŠTĚ	32
4.1	VYSOKÁ PŘIDANÁ HODNOTA.....	32
5	PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVIŠTĚ – LAY-OUT.....	35
5.1.1	Technologický lay-out	36
5.1.2	Produktový lay-out.....	37
5.1.3	Výrobní buňka.....	38
6	SPAGHETTI DIAGRAM.....	39
7	ELIMINOVÁNÍ NEEFEKTIVITY POMOCÍ NÁSTROJŮ PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	40
II	PRAKTICKÁ ČÁST	41
8	LINET SPOL. S R.O.....	42
8.1	PŘEDSTAVENÍ.....	42
8.2	PROFIL A ZÁKLADNÍ ÚDAJE	44
8.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	45
9	EKONOMICKÉ ÚDAJE POSLEDNÍCH LET	46
9.1	VÝVOJ VÝŠE TRŽEB	46
9.2	VÝVOJ PŘIDANÉ HODNOTY	47
9.3	VÝVOJ ČISTÉHO ZISKU – EAT	47
9.4	VÝVOJ RENTABILITY TRŽEB	48
9.5	VÝVOJ POČTU PRACOVNÍKŮ	49
9.6	SHRNUTÍ EKONOMICKÝCH ÚDAJŮ.....	49
9.7	DALŠÍ INFORMACE.....	49
10	VÝROBNÍ ČINNOST.....	50
10.1	VÝROBA.....	50
10.1.1	Rozložení výrobků ve výrobě	50
10.2	SLUŽBY	50
10.2.1	Vzdělání	51
10.2.2	Interiéry na klíč	51
10.2.3	Vybavení ambulantních ordinací	51
10.2.4	Servis výrobků	51
11	ODBĚRATELÉ	52
12	VÝROBA VE FIRMĚ LINET SPOL. S R.O.....	53
12.1	VÝROBNÍ SYSTÉM.....	53
12.1.1	Variabilita.....	53
12.2	VÝROBNÍ PROCES FIRMY LINET S.R.O.	53
13	PŘEDSTAVENÍ MATRACÍ.....	55
13.1	CO ZNAMENÁ ANTIDEKUBITNÍ.....	55
13.2	ANTIDEKUBITNÍ MATRACE	55
13.3	TERAPIE NULOVÝM TLAKEM	56
13.4	CHARAKTERISTIKA ANALYZOVANÉ MATRACE	56
14	VÝROBNÍ PROCES ANTIDEKUBITNÍ MATRACE	58

14.1	PŘÍPRAVA VZDUCHOVÝCH HADIC.....	58
14.2	PŘÍPRAVA A KOMPLETACE SPOJKY NA PŘÍVOD TLAKOVÉHO VZDUCHU.....	60
14.3	KOMPLETACE VZDUCHOVÝCH HADIC S AKTIVNÍ ČÁSTÍ, TLAKOVÁ ZKOUŠKA	62
14.4	KOMPLETACE AKTIVNÍ ČÁSTI A PASIVNÍ ČÁSTI MATRACE, UMÍSTĚNÍ DO OCHRANNÉHO OBALU	66
15	PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVÍŠTĚ LAY-OUT.....	69
16	SPAGHETTI DIAGRAM.....	70
16.1	STŘÍHÁNÍ HADIC NA ROZVOD TLAKOVÉHO VZDUCHU UVNITŘ MATRACE.....	70
16.2	KOMPLETACE SPOJKY NA PŘÍVOD TLAKOVÉHO VZDUCHU	71
16.3	STŘÍHÁNÍ HADIC NA PŘÍVODY.....	72
16.4	KOMPLETACE MATRACE.....	73
16.5	DOKONČENÍ MATRACE	74
17	VÝPOČET PŘIDANÉ HODNOTY.....	75
17.1	STŘÍHÁNÍ HADIC	75
17.2	KOMPLETACE SPOJKY NA PŘÍVOD TLAKOVÉHO VZDUCHU	75
17.3	KOMPLETACE ANTIDEKUBITNÍ MATRACE + TLAKOVÁ ZKOUŠKA	76
17.4	DOKONČENÍ MATRACE	76
18	VYHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU VÝROBNÍHO PROCESU KOMPLETACE ANTIDEKUBITNÍ MATRACE.....	77
18.1	STŘÍHÁNÍ HADIC	77
18.1.1	Hadice na přívod tlakového vzduchu	77
18.1.2	Hadice uvnitř antidekubitní matrace	78
18.2	KOMPLETACE SPOJKY NA PŘÍVOD TLAKOVÉHO VZDUCHU	79
18.3	KOMPLETACE ANTIDEKUBITNÍ MATRACE	80
18.4	VÝROBNÍ PROCES Z POHLEDU BEZPEČNOSTI A VIZUALIZACE.....	81
18.5	SHRNUTÍ NEDOSTATKŮ.....	81
19	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU KOMPLETACE ANTIDEKUBITNÍ MATRACE	82
19.1	IMPLEMENTACE ŠTÍHLÉ VÝROBY	82
19.1.1	Zkrácení vzdáleností mezi pracovišti.....	82
19.1.2	Nahrazení stolu s přípravou	82
19.1.3	Sloučení pracovišť výroby spojky na přívod tlakového vzduchu.....	83
19.2	PROŠKOLENÍ PERSONÁLU	83
19.3	SHRNUTÍ DOPORUČENÍ	83
	ZÁVĚR	84
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	85
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	88
	SEZNAM OBRÁZKŮ	89
	SEZNAM TABULEK.....	91
	SEZNAM GRAFŮ	92
	SEZNAM PŘÍLOH.....	93

ÚVOD

Jedním z perspektivních a progresivních oborů je zdravotnictví, převážně část zabývající se zdravotnickými pomůckami, léky a přístroji. Veškerá zařízení usnadňující péči o nemocného případně nemohoucího zažívají velkou míru vývoje směrem k zjednodušení práce personálu zdravotnických zařízení, ale především zvýšení komfortu pacienta, který přispívá ke zvýšení duševní pohody a snížení negativního působení používané techniky na jeho tělo.

Mezi společnostmi, které se zabývají výrobou právě takové techniky patří i firma Linet spol. s r.o. Výrobní závod je situován v Želevčicích u Slaného. Firma Linet spol. s r.o. je mezinárodně působící společnost spadající do koncernu LINET SE. V želevčickém výrobním závodě produkuje většinu svých produktů, které mají zákazníky po celém světě.

Cílem bakalářské práce je zanalyzování kompletačního procesu výroby antidekubitní matrace, která je právě takovým zařízením, jenž eliminuje negativní vlivy na pacientovo tělo a působí jako prevence proti vzniků proleženin a jejich následnému devastačnímu vlivu na lidské tělo.

V teoretické části je proveden průzkum literárních pramenů v oblasti výrobních systémů a procesů, možnostech analyzování pracovního procesu pomocí několika nástrojů průmyslového inženýrství. Autor věnuje pozornost především metodě analýzy práce pomocí systému předem definovaných časů známé jako BasicMOST, dalšími nástroji jsou spaghetti diagram pro sledování pohybu výrobního operátora po výrobní ploše a teoretickému vysvětlení použití VA-indexu.

Cílem praktické části je důkladnější představení firmy Linet spol. s r.o. a především důkladně zanalyzovat vykonávané činnosti, které jsou spojeny s kompletací antidekubitní matrace. Pomocí provedené analýzy poukázat na nalezené nedostatky v kompletaci, které negativně ovlivňují proces především v oblasti efektivnosti. Na základě provedené analýzy jsou v posledních kapitolách této práce uvedeny možné návrhy řešení pro zvýšení produktivity analyzovaných činností.

Celá práce je zaměřena na zkoumání efektivnosti práce a zvyšování přidané hodnoty výrobku při kompletaci antidekubitní matrace, kterou provádí několik operátorů na pracovišti kompletace matrací.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Tématem této bakalářské práce je analýza výroby antidekubitní matrace, zejména z pohledu efektivnosti výrobního procesu. Vytvoření této analýzy je důležité především pro zlepšení samotného procesu výroby a zvýšení plynulosti jednotlivých operací.

Cílem analýzy procesu výroby antidekubitní matrace je především kompletní zhodnocení aktuálního stavu výroby a kompletace daného výrobku v podmínkách pracoviště, které je speciálně uspořádané k vykonávání souvisejících činností.

Analýza byla provedena ve firmě Linet spol. s r.o. ve Slaném na pracovišti výroby aktivních matrací, ve konzultaci s vedením firmy, oddělením průmyslového inženýrství, technologie a výrobními operátory daného úseku. Analýza bude sloužit jako podklad pro zlepšení procesu výroby ve firmě Linet spol. s r.o.

Pořízení video sekvencí, které slouží, jako podklad pro analýzu byly pořízeny v měsíci září roku 2014, kdy probíhala prvotní výroba analyzované matrace.

Analýza procesu kompletace probíhala na základě video záznamů z výroby firmy Linet spol. s r.o. Základní zvolenou metodikou analýzy je časová analýza pomocí systému předem definovaných časů BasicMOST, tato metoda byla vybrána po konzultaci s vedením a zaměstnanci firmy Linet spol. s r.o., při zohlednění vnitropodnikových standardů. Z metody BasicMost je získán časový fond potřebný pro jednotlivé operace. Jako podpůrné metody byl zvolen výpočet indexu přidané hodnoty pro procentuální vyjádření efektivnosti výroby a použití spaghetti diagramu, pro lepší grafickou představu o pohybu operátora po výrobní ploše.

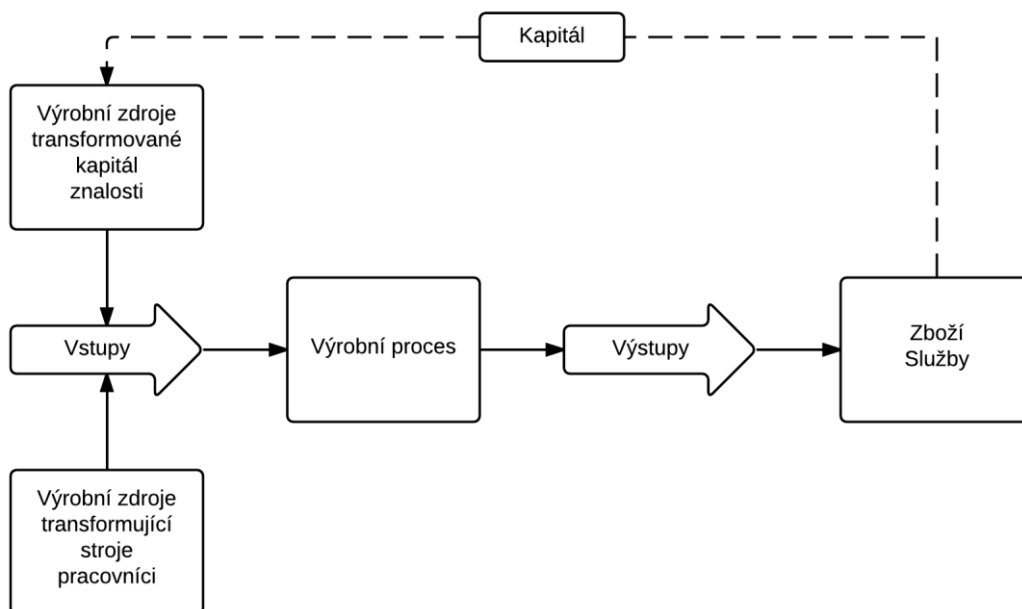
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA

1.1 Výrobní systém a proces

Výrobní systém, potažmo výrobu samotnou, lze obecně charakterizovat jako proces zpracování vstupů na výstupy. Vstupem může být hmotný statek anebo služby, které jsou procesem přeměněny opět na hmotné statky či služby, jak uvádí Keřovský. Oproti Keřovskému uvádí Tuček a Bobák, jako náplň výrobního procesu „*Soubor vybraných technik průmyslového inženýrství, nástrojů managementu a metod „štíhlé výroby“, které podporují dosažení podnikatelských cílů firmy.*“ (Tuček a Bobák, 2006, s. 12-13), (Keřovský, 2001, s. 1) S tvrzením nutnosti kvality managementu souhlasí i Keřovský (2001, s. 2), který ji zahrnul do koloběhu výrobních faktorů.

Keřovský (2001, s. 2-3) dále uvádí nutnost rozlišování mezi vstupy transformovanými a transformujícími, jak znázorňuje „*Obrázek 1 – Vstupy transformované a transformující*“. Transformované vstupy, jsou ty, které nějakým způsobem mění svou formu, podobu, tvar, atd. oproti tomu transformující, jsou ty, které mají na starosti přeměnu transformovaných vstupů, např. výrobní operátoři, či jiní činitelé.



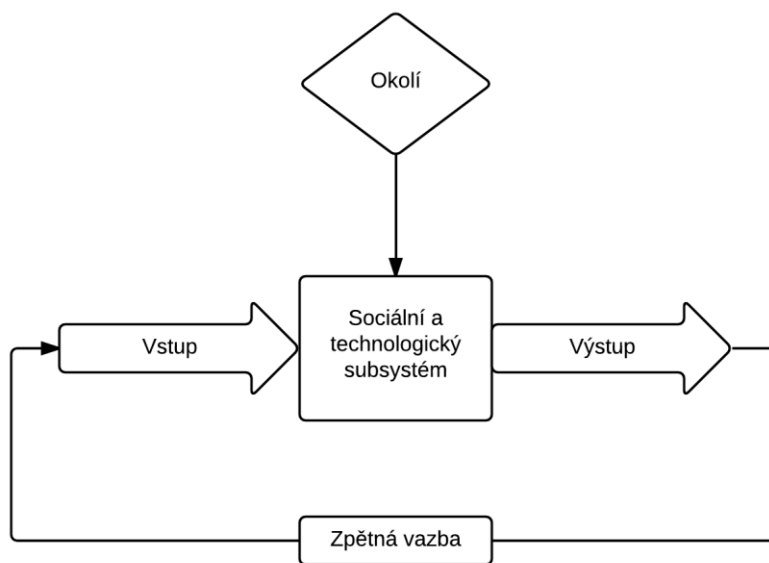
Obrázek 1 – Vstupy transformované a transformující (Keřovský, 2001, s. 3)

Mašín a Vytlačil definují výrobní systém podobně jako Keřovský, ale přidávají podmínku, že transformační proces přeměny vstupů na výstupy, by měl přidávat hodnotu, tzn. zvyšovat kvalitu a cenu výstupu. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 22-23)

Keřovský (2001, s. 1) dále píše, že mezi výrobní faktory se řadí tři základní faktory (práce, půda a kapitál) doplněné o znalosti (informace). S tímto tvrzením naopak Tuček a Bobák (2006, s. 12-13) souhlasí.

Heřman (2001, s. 11) k výše uvedeným výrobním faktorům přidává vstupní prvky, okolí výrobního procesu, sociální subsystém, kam řadí pracovníky a organizační strukturu a technickou zdatnost výroby.

S myšlenkou nutnosti zahrnutí okolí do celkového výrobního systému souhlasí i Tuček a Bobák (2006, s. 13), kteří daný výrobní systém začleňují jako subsystém do okolních ovlivňujících systémů. Začlenění subsystému znázorňuje „Obrázek 2 - Výrobní systém“.



Obrázek 2 – Výrobní systém (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 13)

Ve výše uvedených myšlenkách lze nalézt základní společnou ideu, přeměny vstupů na výstupy, kde vstupy jsou představovány vším, co menší či větší mírou ovlivňuje výrobní proces, např. hmotné statky (kapitál), materiál např. ocel a informace (znalosti, metody průmyslového inženýrství, které jsou založeny na empirických a vědomostních znalostech), výrobní prostředí, atd.

Jedná se o vzájemné propojení všech nutných součástí do co nejlépe fungujícího systému.

1.1.1 Okolí subsystému

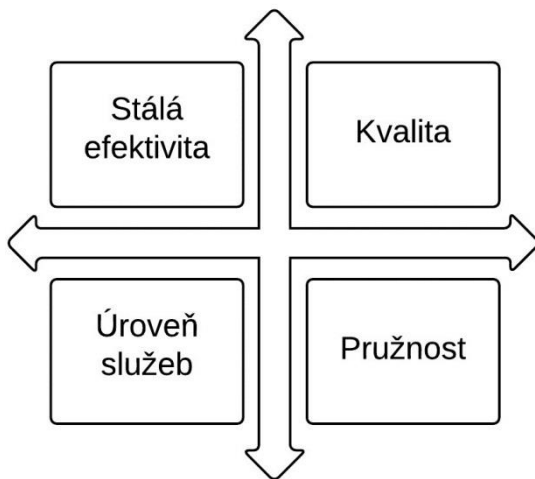
Heřman uvádí mezi základní výrobní faktory, oproti jiným, okolí výrobního subsystému, jelikož výrobní subsystém dané organizace nefunguje ve svém prostředí jako izolovaný a samostatný, ale měl by se snažit se o symbiózu se svým okolím. (Heřman, 2001, s. 11-14)

Tuček a Bobák rozdělují ovlivňující prvky okolí subsystému na:

- *Přímé a nepřímé*
- *Podstatné a nepodstatné*
- *Makrookolí a mikrookolí (Tuček a Bobák, 2006, s. 15)*

Heřman ovlivňující prvky takto nerozděluje, ale lze jím uvedené prvky, např. legislativa, technologie, životní úroveň obyvatelstva, tržní prostředí, následně rozdělit do kategorií, jak uvádějí Tuček a Bobák (2006. s. 15)

Výrobní systém, zapojený do svého okolí, má ve svém středu procesy, které určují chování systému jako celku. Výsledkem chování systému, ve kterém dochází k transformaci určitých vstupů, by měl mít schopnost uspokojit zákaznicko očekávání, ve čtyřech hlavních směrech, tyto směry znázorňuje „Obrázek 3 – Očekávání zákazníka“. (Tuček a Bobák, 2006, s. 22)



Obrázek 3 – Očekávání zákazníka (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 22)

1.1.2 Výrobní faktory

Výrobní faktory, jsou faktory, prvky, které se vyskytují na začátku výrobního procesu, v podobě materiálů, informací, atd. Dále se také vyskytují v průběhu samotného procesu, např. zpracovatelské stroje, lidská práce.

Keřovský (2001, s. 1) definuje čtyři základní výrobní faktory jako:

1. Přírodní zdroje (půda)
2. Práce
3. Kapitál
4. Informace

Přičemž do půdy zařazuje veškeré přírodní zdroje, např. les, nerostné suroviny, vodu. Lze tedy půdu a přírodní zdroje brát jako nejzákladnější výrobní faktor, který se nachází v každém výrobním procesu. (Keřovský, 2001, s. 1)

Do práce zařazuje veškerou lidskou činnost, která se nějakým způsobem uplatňuje ve výrobním procesu a zdůrazňuje důležitost a nezastupitelnost kvality managementu. Oproti tomu Tuček a Bobák uvádí, že práce, zastoupená lidskou pracovní činností, je rozhodujícím sociální vstupem, který je důležitý pro chod technologického zařízení. U lidských zdrojů hodnotí časovou dostupnost tohoto zdroje, kvalifikaci a ostatní (sociologický původ, psychologické faktory). (Keřovský, 2001, s. 1), (Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

V popisu kapitálu, jako výrobního faktoru se Tuček, Bobák a Keřovský shodují na jeho rozdělení na fyzický (stroje, přípravky, materiál) a finanční ve formě finančních aktiv. (Keřovský, 2001, s. 1), (Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

Čtvrtý výrobní faktor informace se v poslední době, díky přeměně industriální společnosti na společnost znalostní (informační, stává velmi důležitých až dominantním výrobním faktorem, jak uvádí Heřman) (Heřman, 2001, s. 12). Tuček a Bobák zdůrazňují důležitost komunikace a procesu vzdělávání, jako nezastupitelnou součást informací, které jsou výrobním faktorem. (Keřovský, 2001, s. 12-13), (Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

1.2 Struktury výrobních procesů

Dle Keřovského má výrobní proces strukturu, kterou lze rozdělit na tři základní části věcnou, časovou a prostorovou podstatu. (Keřovský, 2001, s. 11)

1.2.1 Věcné hledisko výrobního procesu

Ve věcném hledisku výrobního procesu zkoumáme především možnosti podniku, jeho výrobní profil, neboli výrobní program.

Je zcela logické, že podnik může vyrábět pouze to, na co mu stačí výrobní kapacita a za žádnou cenu by se neměl snažit vyrábět úplně všechno, jak uvádí Keřovský (2001, s. 11).

Určení výrobního programu, respektive portfolia se musí řídit požadavky trhu (zákazníků). Výroba samotná není odpovědná za složení výrobního portfolia, ale je zodpovědná za jeho naplnění, právě transformačními procesy vstupů na výstupy. (Keřovský, 2001, s. 11)

1.2.2 Výrobní proces dle přetváření vstupů

Podle Keřovského (2001, s. 11) lze rozdělit výrobní procesy na dvě skupiny:

1.2.2.1 Technologické procesy

Technologický proces má přímý vliv na transformaci vstupu, tzn., utváří, mění jej za účelem zvýšení jeho hodnoty, např. tvarování, lakování, ohýbání.

1.2.2.2 Netecnologické procesy

Netecnologické procesy nemají přímý vliv na hodnotu produktu, ale jsou nutné k jeho zhotovení, např. doprava mezi stroji, OTK, atd.

1.2.3 Časové hledisko výrobního procesu

Časové hledisko výrobního procesu se zabývá časovým naplněním věcného hlediska výrobního procesu a dále jej rozvíjí a upřesňuje.

Podle Keřovského (2001, s. 13-14) se časové hledisko především zabývá:

- Časovým rozvržením výrobního procesu na jednotlivá pracoviště, v technologické posloupnosti, včetně určení času dokončení
- Určením velikostí výrobních dávek. Výrobní dávka je množství kusů jednoho výrobku, který je zadán do výroby najednou. Výrobní dávky mohou např. reflektovat paletové množství výrobku, pro snazší přepravu
- Průběžnou dobou výroby, která je potřeba na výrobu daných výrobků
- Plánováním pracovních směn a určením jejich délky
- Využití výrobních kapacit. Udává se v %, cíl je téměř nenaplnitelný tj. 100% využití. Lze použít doplňkové ukazatele např. OEE
- Časové prostoje na pracovištích, tj. časový interval, ve kterém pracoviště nevykonává přidělenou činnost
- Rozpracovanou výrobu. Rozpracovaná výroba, jsou výrobky, které již prošly některými transformačními procesy, ale k výstupu musí ještě některými transformačními procesy projít a vážou na sebe tudíž kapitál, který nelze ihned využít.

1.2.4 Prostorová a organizační podstata výrobního procesu

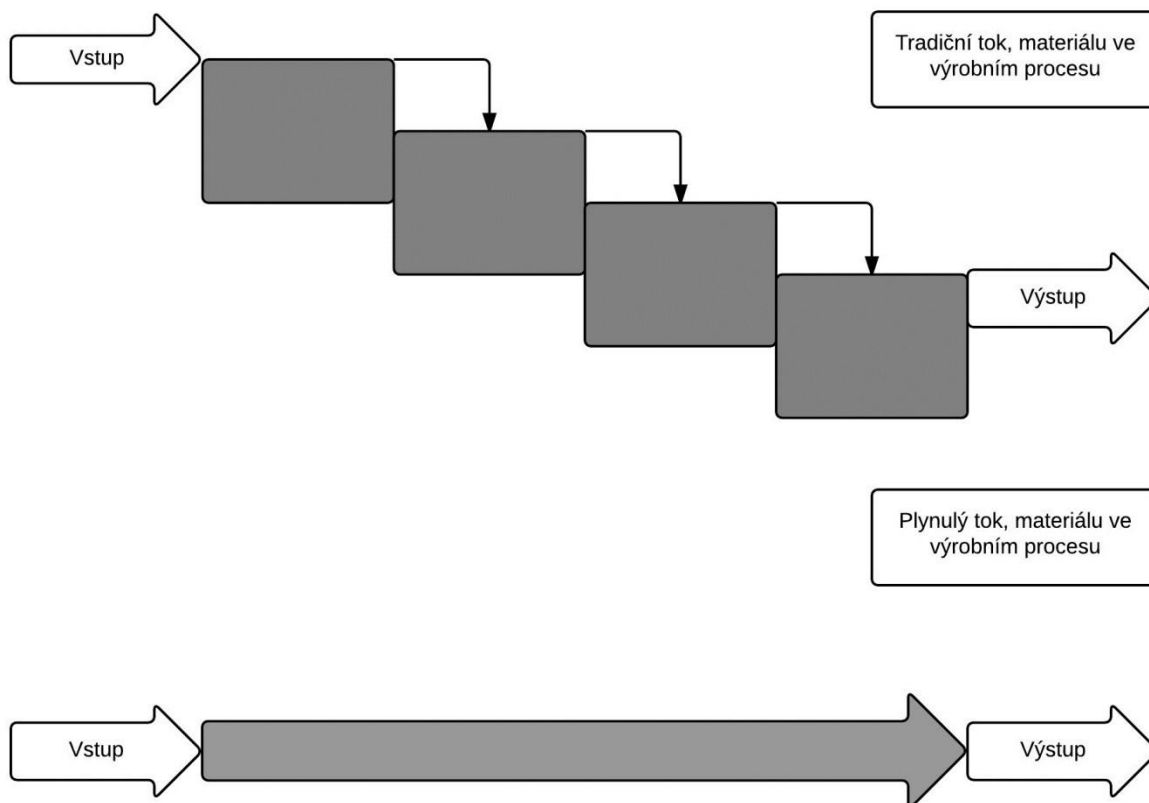
Prostorová a organizační podstata výrobního procesu se zabývá uspořádáním výrobního procesu. Prvním činitelem jsou materiálové toky, kde sledujeme rychlost, plynulost, vzdálenost přepravy materiálu. Druhým činitelem je uspořádání pracovišť, které sleduje rozmístění transformujících zařízení na pracovním prostoru. Uspořádání pracoviště je nazýváno jako lay-out. Problematika prostorového uspořádání je více popsána v kapitole 4.2 Prostorové uspořádání pracoviště – Lay-Out.

2 MĚŘENÍ SPOTŘEBY ČASU K PRÁCI

Měření spotřeby času neboli časová analýza práce, je důležitý úkon vedoucí k odhalení možného plýtvání omezenými výrobními prostředky. Pokud se budeme zabývat odhalováním plýtvání pomocí časové analýzy, snažíme se identifikovat chyby ve výrobním procesu z pohledu jeho plynulosti a logické návaznosti. (Analýza a měření práce, © 2005 – 2015)

Plynulost a návaznost mají přímý vliv na dobu trvání výroby a tím ovlivňují konečnou sumu nákladů na výrobek, což následně ovlivňuje tvorbu spotřebitelské ceny a tím z velké části konkurenceschopnost dané firmy, která je v dnešním globalizovaném světě opravdu tvrdá. Neplynulost a plynulost výrobního procesu znázorňuje „Obrázek 4 – Plynulost a neplynulost výrobního procesu“.

Cílem časové analýzy je přesné určení potřebného časového fondu pro přesně specifikovanou pracovní činnost.



Obrázek 4 – Plynulost a neplynulost výrobního procesu (vlastní zpracování, Košturiak A Frolík, 2006, s. 27)

Pokud se ve firmě úspěšně provedou časové analýzy a na jejich základě, firma přijme opatření k eliminaci neefektivních činností a výrobních chyb, lze v takovém podniku pozorovat zlepšení v několika vnitropodnikových oblastech. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 64-81)

Možné oblasti zlepšení:

- Souhrnná klasifikace časového fondu pro jednotlivé operace
- Zvýšení úrovně BOZP
- Zefektivnění plánování výroby

Implementace a použití v praxi nevyžaduje vysoké finanční prostředky (Analýza a měření práce, © 2005 – 2015)

2.1 Vývoj analýzy spotřeby času

Stejně jako většinu věcí, systémů a znalostí, které dnes používáme, prodělala i analýza spotřeby času, respektive určení, jak velký časový fond daná operace pro své uskutečnění potřebuje, určitý vývoj. Tento vývoj započal, v dnešní době, nepoužitelném, hrubém odhadu potřeby času. Tyto by odhady byly samozřejmě přesnější, pokud je prováděl člověk s empirickými znalostmi daného oboru. Určení potřebného časového fondu se zpřesňovalo s nabitými zkušenostmi v určitém okruhu činností, z čehož vyplývá, že dalším stupněm pro analýzu spotřeby času bylo tzv. určení času na základě zkušeností. (Analýza a měření práce, © 2005 – 2015)

Postupný vývoj a zvyšující se nároky na upřesnění potřebného časového fondu vyústily v časovou analýzu, která je založena na důkladném prozkoumání vykonávané činnosti, jejího rozložení na jednotlivé úkony a následném přeměření. (Analýza a měření práce, © 2005 – 2015)

Posledním nejpokročilejším systémem časové analýzy je určení spotřeby času pomocí tzv. systému předem definovaných časů. Tento systém nám umožňuje stanovit potřebný časový rámec pro danou operaci, ještě předtím než je tato operace vykonána.

Základy systému předem definovaných časů položil geniální inovátor Frederick Taylor. (Zandin, 2003, s. 1-4)

Revoluční myšlenka Fredericka Taylora spočívá v rozložení práce na jednotlivé sekce a následném rozložení těchto sekcí na jednotlivé prvky pohybu, které je nucen výrobní operátor vykonávat ke splnění pracovního úkolu. Po takovémto rozložení pohybů lze provést

standardizaci jednotlivých pohybových prvků a eliminovat neefektivní pohyby pro dosažení vyšších pracovních výkonů. (Zandin, 2003, s. 1-4)

2.2 Systém nepřímého měření práce za pomoci předem definovaných časů

Systém nepřímého měření se vyvinul evolucí z historických odhadů, přes empirické stavy a chronometráž. Celý tento systém bývá označován jako PMTS „Predetermined Motion Time System“. (MAŠÍN, 2003, s. 33)

Celý systém PMTS je dnes hojně využíván firmami napříč celým spektrem možné výroby a produkce. Podstata systémů PMTS spočívá v rozložení pohybů na určité elementární prvky, dle ideje Fredericka Taylora, které jsou spjaty s různými proměnnými, např. vzdáleností, přesností a zaznamenáním doby trvání vykonání těchto elementárních pohybů do tzv. časových tabulek. (Zandin, 2003, s. 1-4), (MAŠÍN, 2003, s. 34-41)

Následně pokud chceme vytvořit časovou analýzu, popř. časovou normu pro danou operaci, snažíme se najít ideální sled pohybů, které se budou co nejvíce blížit 100% hranici přidávání přidané hodnoty. Jinými slovy, chceme najít takovou variantu, při které nebudou vykonávány neefektivní pohyby. (Zandin, 2003, s. 1-4), (MAŠÍN, 2003, s. 34-41)

Systémů PMTS, které můžeme použít je velké množství, neznámější z nich jsou:

1. MTM – **M**ethods **T**ime **M**easurement

- Byl vyvinut ve 40. létech minulého století. Je koncipován rozložitelností lidských pohybů do 10-ti elementárních částí.

2. UAS – **U**niverselles **A**nalyser **S**ystem

- Je odvozeninou systému MTM, vyniká zvýšením rychlosti rozboru a zvýšenou přesností výsledku.

3. MOST – **M**aynard **O**peration **S**equence **T**echnique

- Byl vyvinut v 80. létech minulého století, jako pokračovatel systému MTM. Největší výhodou je popsání pohybu sekvenčním modelem. Vyniká největší rychlostí analýzy.
- Problematika analýzy MOST je podrobněji popsána v kapitole „3 Maynard operation sequence technique“ (Analýza a měření práce, © 2005 – 2015), (Zandin, 2003, s. 1-4)

3 MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE

Maynard Operation Sequence Technique, známý spíše ve zkrácené podobě jako „MOST“, je jeden z nejznámějších a nejrozšířenějších systémů předem definovaných časů (PMTS), které se používají pro časové analýzy a své uplatnění nalézá v širokém spektru výrobních činností. Lze jej použít k analýze činností jakéhokoliv charakteru, včetně administrativních úkonů, či ve službách. (Zandin, 2003, s. 8-11)

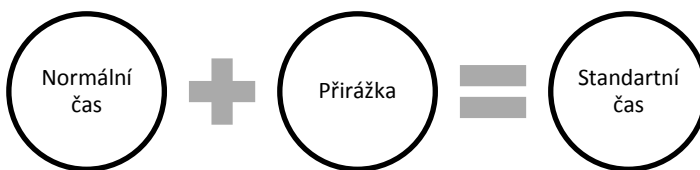
Autorem toho systému MOST je pan Kjell B. Zandiny, který analyzoval lidskou pracovní činnost, jako rutinně se opakující prvky, v určitém sledu, které lze kvantifikovat do definovaných „činnostních vzorců“ a není tudíž nutné práci rozkládat na elementární pohyby lidského těla a materiálu, jako je tomu u systému MTM. (Zandin, 2003, s. 1-11)

3.1 Termíny používané v MOST

Pro správnou orientaci v systému MOST, je nejprve nutné definovat určité termíny, které jsou s celým systémem spjaty.

3.1.1 Standardní čas

Standardní čas, někdy označován jako „Úplný čas“, je čas, který potřebuje dobře zaškolený personál k provedení daného pracovního úkonu, např. složení vypínače. Tento čas v sobě zahrnuje jak čas čistě pracovní (trvání manuální činnosti, procesní čas stroje), tak přírážky. Složení standardního času znázorňuje „Obrázek 5 – Složení časů“. (Zandin, 2003, s. 7)



Obrázek 5 – Složení časů (vlastní zpracování)

3.1.2 Normální čas

Normální čas neboli čas čisté práce, je doba, po kterou je daná činnost vykonávána kvalifikovaným operátorem bez přestávek a plným pracovním tempem v ideálních pracovních podmínkách. Normální čas dostáváme z MOST analýzy a po přičtení přírážky získáme čas standardní. (Zandin, 2003, s. 7)

3.1.3 Přirážka

Přirážka je čas, který se přidává k normálnímu času. Tato přirážka pomáhá pokrýt výkyvy v pracovním výkonu operátora, případný odpočinek, dodržování pitného režimu, atd. (Zandin, 2003, s. 7)

Přirážku lze zvolit na základě zkušeností snímku pracovního dne, nebo dle povahy vykonávané činnosti. Velikost přirážky se obvykle pohybuje mezi 5% - 30%, podle povahy provozu. Největší přirážky jsou počítány v provozech s náročnými pracovními podmínkami (hutě, doly, sklárny). (Zandin, 2003, s. 7)

3.1.4 Sub-operace

Sub-operace je taková činnost, kterou lze diskrétně izolovat a měřit v celém pracovním procesu. Sub-operace jsou základní kameny celého výrobního procesu, které se podílejí na celém utváření výrobku. (Zandin, 2003, s. 7)

Tyto sub-operace lze z části, nebo úplně v rámci jednoho podniku určit a standardizovat a jejich název a standardní čas (může být závislý na rozměru, materiálu, atd.) lze opakovaně používat, např. v pracovních postupech (TNG, Routings), např. nýtovat, dělit na $l = 500$ mm, etiketovat a mnoho dalších.

3.1.5 Kombinace sub-operací

Jak už z názvu vyplývá, jedná se o kombinaci/sloučení dvou sub-operací do jedné kombinované sub-operace. Tento krok se využívá, pouze pokud to povaha dané činnosti povoluje, za účelem zjednodušení výpočtu. (Zandin, 2003, s. 8)

3.1.6 Záznamový list

Záznamový list slouží k popsání a zachycení veškerých dat potřebných k analýze, jako popis analyzovaných sub-operací, popř. kombinací sub-operací, data o nutných přirážkách, výrobních taktách a frekvencích a další potřebné instrukce. (Zandin, 2003, s. 8)

3.1.7 Analýza MOST

Analýza MOST detailně studuje vykonávanou činnost, rozkládá ji na jednotlivé sub-operace, jejich kombinace, zkoumá, z jakých sekvenčních modelů se dané sub-operace skládají, typy přemístění, parametry a jejich indexy, a další. (Zandin, 2003, s. 8)

3.1.8 Aktivita

Jako aktivita jsou popisovány činnosti, které vykonává objekt, popřípadě operátor, v nějakém logickém uspořádání, např. uchopení šroubováku, utažení šroubu, položení šroubováku. Aktivita je intervalově ohraničena a začíná, pokud operátor opouští výchozí pozici a získává kontrolu na objektem (materiál, nástroj, přípravek), a končí navrácením do výchozí pozice (odložení materiálu, nástroje, přípravku). (Zandin, 2003, s. 8)

3.1.9 Sekvenční model

Díky sekvenčním modelům je metoda MOST, tak výhodná a hojně používaná. Sekvenční modely seskupují jednotlivé sub-aktivity a tak není nutné rozkládat každou činnost na elementární pohyby těla a objektů. Sekvenční model se skládá z parametrů (popsáno níže). (Zandin, 2003, s. 8)

3.1.10 Sub-aktivita

Sub-aktivita je definovaná, izolovaná jednotka sekvenčního modelu, nebo aktivity, např. chůze 5 metrů. Sub-aktivita je označena parametrem. (Zandin, 2003, s. 9)

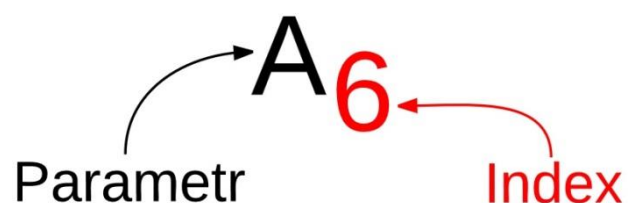
3.1.11 Parametr

Parametr slouží k jednoduchému označení sub-aktivity, místo aktivity „chůze 5 metrů, která je v MOST označena, jako akce na určitou vzdálenost, se v analýze MOST objeví parametr „A“. (Zandin, 2003, s. 9)

Skládáním jednotlivých parametrů do logického řetězce, získáme sub-aktivitu.

3.1.12 Index

Indexy neboli indexy spotřeby času, jsou experimentálně získané jednotky, které vyjadřují spotřebu času pro danou sub-aktivitu, vykonávanou zkušeným pracovníkem za optimálních pracovních podmínek. Označování subaktivity s přiřazeným parametrem znázorňuje



Obrázek 6 – Složení parametru a indexu
(vlastní zpracování)

„Obrázek 6 – Složení parametru a indexu“. (Zandin, 2003, s. 32-34)

3.2 Časové jednotky

Pro analýzu MOST se nepoužívají klasické časové jednotky, jako minuty a sekundy, ale speciální časové jednotky, které byly poprvé použity v MTM. (Zandin, 2003, s. 14-15)

Jednotka má označení TMU - **T**ime **M**easurement **U**nits.

$$1 \text{ TMU} = \frac{1}{100\,000} \text{ hodiny} \quad (1)$$

(Zandin, 2003, s. 14)

Po analýze a součtu časových indexů se jednotky TMU, mohou přepočítat na jednotky známé a používané. Níže uvedená „*Tabulka 1 – Převody jednotek MOST*“ obsahuje základní přepočty TMU. (Zandin, 2003, s. 14)

Tabulka 1 – Převody jednotek MOST (vlastní zpracování)

1 hodina	100 000 TMU
1 minuta	1667 TMU
1 sekunda	27,8 TMU

Po stanovení sekvenčního modelu a určení indexů parametrů, je možné sečíst indexy a dospět ke konkrétnímu času (v jednotkách TMU) a stanovit jak dlouho daná operace trvá.

Např.:

V sekvenčním modelu obecného přemístění.

$$(A_6 + B_6 + G_1 + A_1 + B_0 + P_3 + A_0) = 17 \text{ TMU} \quad (2)$$

(Zandin, 2003, s. 14)

3.2.1 Časové jednotky v BasicMOST

Pokud stanovujeme čas operací pomocí systému BasicMOST, je nutné indexy parametrů sečíst a následně vynásobit číslem 10.

Např.:

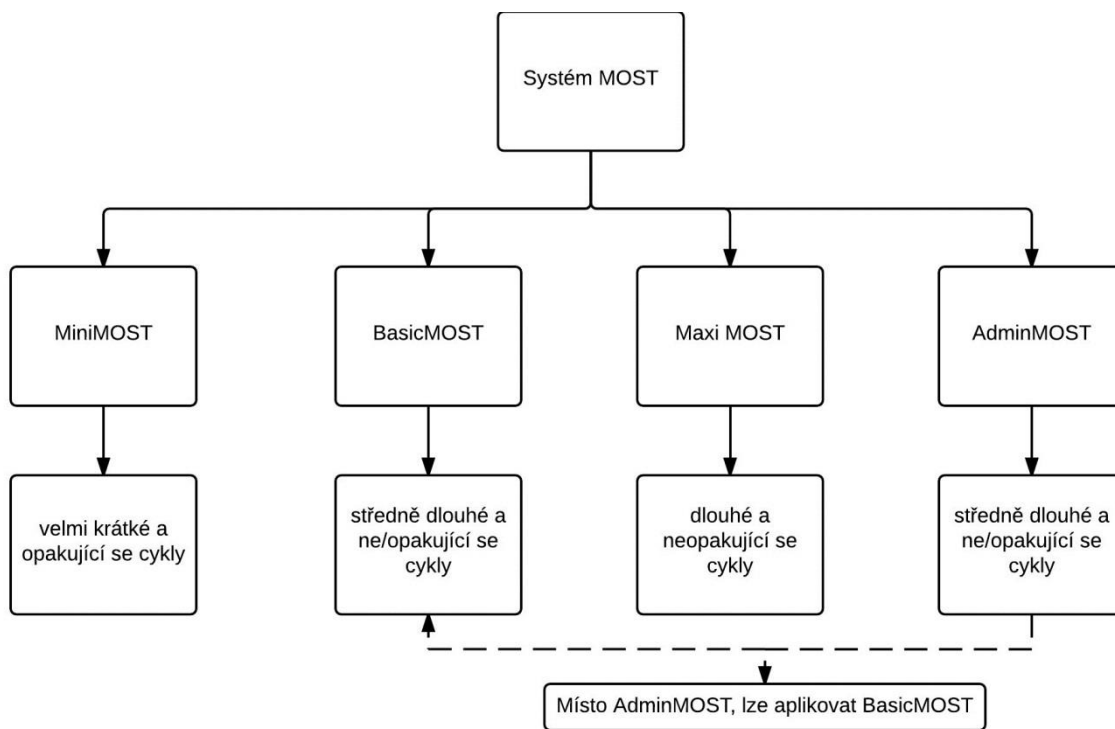
V sekvenčním modelu obecného přemístění.

$$(A_6 + B_6 + G_1 + A_1 + B_0 + P_3 + A_0) \cdot 10 = 17 \cdot 10 = 170 \text{ TMU} \quad (3)$$

(Zandin, 2003, s. 14)

3.3 Dělení systému MOST

Systém MOST lze rozdělit na čtyři základní kategorie. Pro určení kategorie je třeba znát předpokládanou velikost spotřeby času pro vykonání operace, např. 10s, 7min. Poté zda se bude pracovní činnost opakovat v cyklech a prostředí, ve kterém se analyzovaná činnost odehrává, např. výrobní hala, kancelář. Systém dělení MOST znázorňuje „Obrázek 7 – Dělení systému MOST“.



Obrázek 7 – Dělení systému MOST (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 21)

3.3.1 MiniMOST

MiniMOST je nejvíce detailní MOST systém, který lze použít. Své největší uplatnění nalézá v činnostech, které mají krátký pracovní cyklus, převážně se uvažuje o cyklech, které mají svou spodní hranici na řádu několika sekund a horní na 1,6 minuty. Dalším důležitým ukazatelem je množství opakování analyzované činnosti. Předpokladem pro použití je cyklicita dosahující více jak 1500 jednotlivých operací za týden. Posledními předpoklady pro použití systému MiniMOST je dosažitelnost všech potřebných nástrojů a materiálu, které daný operátor potřebuje v dosahu méně jak 25cm a váha uchycovaných předmětů by neměla přesáhnout 5 kilogramů. (Zandin, 2003, s. 23)

U činností prováděných v taktu a analyzovaných pomocí metody MiniMOST, je povětšinou malý prostor pro nalezení slabin v lay-outu, případně v práci operátora, kterou analyzujeme. Tento fakt je dán vysokým opakováním takové činnosti a s tím spojené nutné znalosti a zkušenosti operátora. (Zandin, 2003, s. 23)

3.3.2 BasicMOST

BasicMOST je nejvíce používanou větví celého systému MOST. Pomocí BasicMOST analyzujeme střednědobé činnosti. Cyklické opakování těchto činností bývá větší než 150 cyklů za týden, ale menší než 1500 cyklů za daný týden. Další podmínkou, kterou je vhodné dodržet, je operační rádius pro operátora v rozsahu 10-ti kroků. (Zandin, 2003, s. 24)

Výhoda BasicMOST spočívá v možnosti použití na široké spektrum výrobních činností, jelikož jich většina splňuje výše popsané požadavky. Nepřehlédnutelným benefitem systému BasicMOST, je schopnost pohltnit, již v průběhu analýzy, možné časové úchyly, které mohou nastat v prováděné operaci a mezi jednotlivými výrobními dávkami, popřípadě mezi jednotlivými pracovníky daného pracoviště. (Zandin, 2003, s. 24)

Výstupy analýzy BasicMOST jsou dostatečně podrobné a prakticky využitelné pro použití výrobními operátory vykonávající analyzované operace. (Zandin, 2003, s. 24)

3.3.3 MaxiMOST

MaxiMOST je na pomyslném vrcholu metody MOST. Své použití nachází při analýze operací, které jsou vykonávány méně, než 150 za týden. Operace a činnosti prováděné na této úrovni se pohybují svou délkou od dvou minut a více (mohou trvat i několik hodin). (Zandin, 2003, s. 24)

V MaxiMOST se často analyzují i činnosti, jako přecházení mezi jednotlivými pracovišti. Indexy jsou variabilní a dokážou vyrovnat výchytky mezi jednotlivými cykly výroby. Zároveň lze při analýze zapracovat práci s těžkými a rozměrnými předměty, výrobní nastavením, údržbou a další. (Zandin, 2003, s. 24)

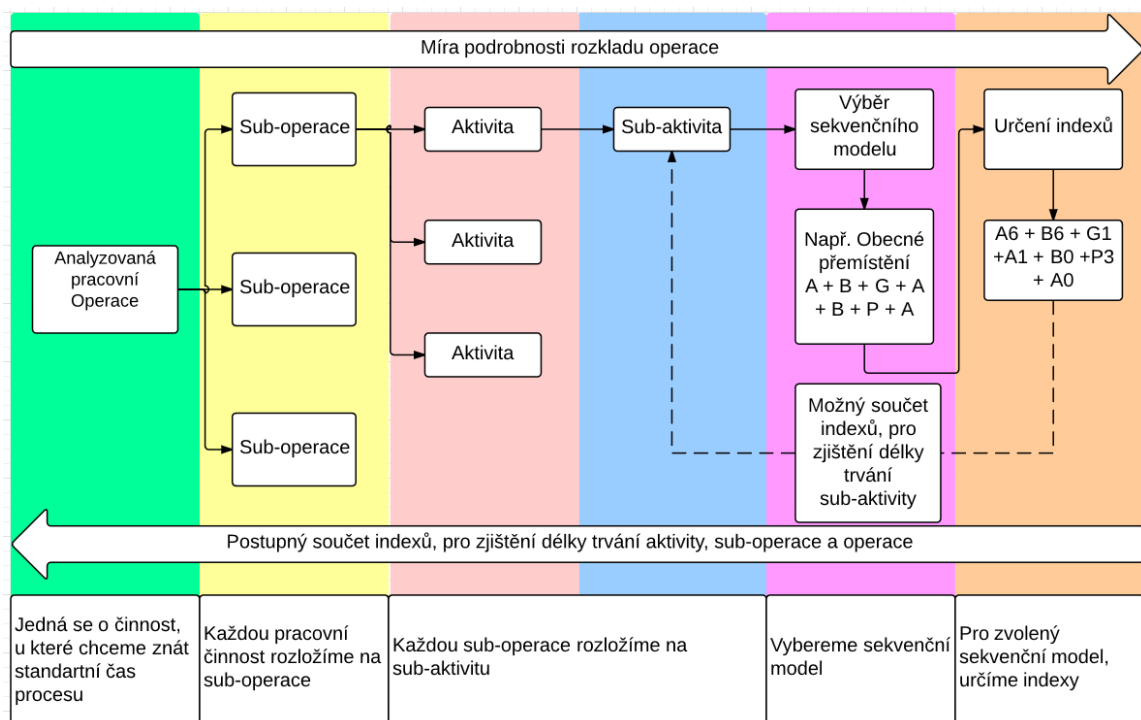
3.3.4 AdminMOST

AdminMOST je speciální odnoží systému MOST, který vychází ze základu systému BasicMOST. Byl vyvinut pro analýzu administrativních činností anebo operací, které obsahují převážnou část své podstaty v administrativním charakteru. (Zandin, 2003, s. 24)

Pokud se daná operace analyzuje pomocí AdminMOST, dosahujeme velmi konzistentních výsledků, jakoby byla činnost analyzována pomocí BasicMOST. (Zandin, 2003, s. 24)

3.4 Jak se rozkládají operace v MOST

Metoda MOST a její nejznámější část BasicMOST, je založena na jednoduché myšlence pana Kjell B. Zandiniho, který popsal lidskou, pracovní činnost, jako pouhý soubor přemísťování hmoty a sama sebe. V obrázku je uveden rozklad pracovních operací při analýze MOST „Obrázek 8 – Rozložení operace v BasicMOST“



Obrázek 8 – Rozložení operace v BasicMOST (vlastní zpracování)

3.5 Metody přemísťování hmoty v BasicMOST a s nimi spojené sekvenční modely

Jak již bylo zmíněno, MOST pracuje na systému rozložení operace „*Obrázek 8 - Rozložení operce v BasicMOST*“. Následně pomocí toho rozložení víme, co vlastně objekt dělá (je přemísťován a jakým způsobem). Na základě tohoto rozložení metoda BasicMOST rozeznává čtyři základní typy přemístění. K těmto typům přemístění korespondují tzv. sekvenční modely.

Sekvenční model, je vlastně předem daná struktura složení parametrů (nejsou zcela pevně dané), pro určité sub-aktivity, které jsou vykonávány v rámci celé operace.

1. Obecné přemístění (General Move Sequence Model)
2. Kontrolované přemístění (Controlled Move Sequence Model)
3. Použití nástroje (Tool Use Sequence Model)
4. Přemístění za použití ručního jeřábu (Manual Crane Sequence Model) (Zandin, 2003, s. 7-9)

3.5.1 Shrnutí všech sekvenční modelů a jejich parametrů

V níže uvedené tabulce „*Tabulka 2 – Indexy pro subaktivity*“ jsou uvedeny všechny parametry sub-aktivit a jejich označení, se kterými lze v analýze pomocí techniky BasicMOST pracovat.

Tabulka 2 – Indexy pro subaktivity (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 11,70-87 a Mašín, 2003, s. 36)

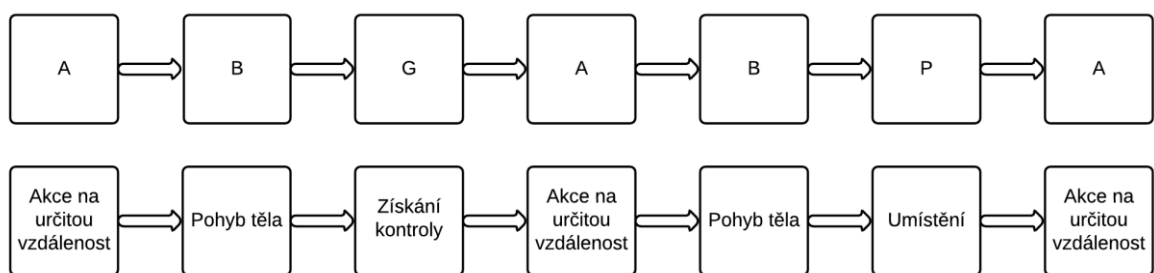
Tabulka indexů pro subaktivity BasicMOST		
Aktivita	Sekvenční model	Parametr
Obecné přemístění	A B G A B P A	A – Action Distance (akce na určitou vzdálenost) B – Body Motion (pohyb těla) G – Gain Control (získání kontroly) P – Placement (umístění)
Řízené přemístění	A B G M X I A	M – Move Controlled (přesun řízení)

		X – Process Time (procesní čas) I – Alignment (vyrovnání)
Použití nástrojů	A B G A B P A B P A	F – Fasten (utáhnout) L – Loosen (povolit) C – Cut (dělit) S – Surface Treat (povrchová úprava) M – Measure (měření) R – Record (zaznamenání) T - Think (myšlení)

3.5.2 Sekvenční model obecné přemístění

Obecné přemístění lze definovat jako přemístění jednoho objektu z daného umístění do jiné lokace, volně vzduchem. Celý tento proces lze popsat čtyřmi základními parametry subaktivity. (Zandin, 2003, s. 10-14)

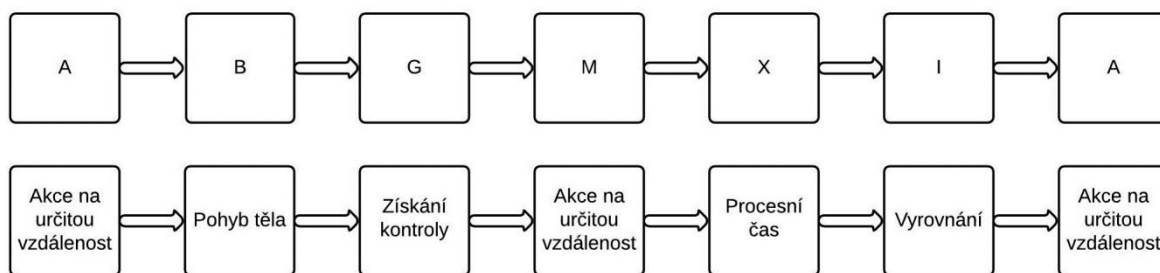
Pokud chceme popsat celé základní přemístění (obecně), bude sekvenční model složen z subaktivit v logickém uspořádání, které reflektuje vykonávanou činnost, např. může být složen jako na níže uvedeném obrázku, „Obrázek 9 – Sekvenční model obecného přemístění“.



Obrázek 9 – Sekvenční model obecného přemístění (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 10-14)

3.5.3 Sekvenční model kontrolované přemístění

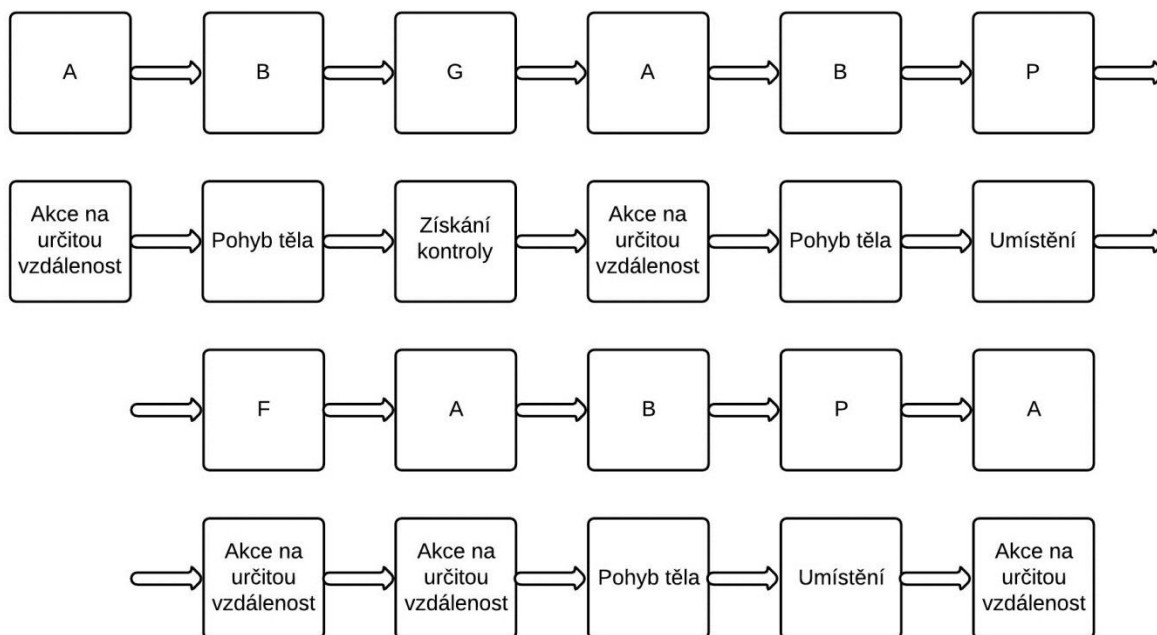
Kontrolované přemístění se používá k popisu pohybu objektu, který po celou dobu trvání přemístění setrvává v kontaktu s povrchem, anebo je nějakým způsobem připojen k jinému objektu. Kontrolované přemístění znázorňuje „Obrázek 10 – Sekvenční model kontrolované přemístění“. (Zandin, 2003, s. 10-14)



Obrázek 10 – Sekvenční model kontrolované přemístění (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 10-14)

3.5.4 Sekvenční model použití nástroje

Sekvenční model použití nástroje se používá při použití klasických dílenských nástrojů, tento sekvenční model znázorňuje „Obrázek 11 – Sekvenční model použití nástroje“. (šroubovák, T-klíč, ráčna, atd.). (Zandin, 2003, s. 10-14)



Obrázek 11 - Sekvenční model použití nástroje (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 10-14)

4 PRVKY ŠTÍHLÉHO PRACOVISTĚ

Štíhlé pracoviště, je vždy bezpodmínečně součástí štíhlého podniku. V podniku, který nelze označit za štíhlý nenalezneme štíhlé pracoviště, pokud se firma chce zabývat svou štíhlostí, musí jít o proces probíhající v celé firmě, popřípadě se postupně podnikem prolínat ve vlnách, v kterých se vždy postupně eliminují škodlivé zvyky, vlivy a stavy. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17), (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 32,34)

Štíhlý podnik, je takový, který dělá minimální množství neefektivních činností a úkonů. Jednoduchou otázkou je proč by měl podnik dělat něco, co nebude zapláceno? Má taková činnost smysl? Štíhlost ovšem nespočívá pouze ve snižování nákladů na materiál a lidské zdroje. I ze světa financí je známé, že šetřením nikdy a nikdo nezbohatneme.

Štíhlý podnik má na hodinu práce vyšší přidanou hodnotu než konkurence, snaží se dělat pouze takové činnosti, které mu zákazník zaplatí a těch ostatních dělá co možná nejméně. Štíhlý podnik eliminuje plýtvání časem a prostředky.

Pokud by firmy neaplikovaly, alespoň z části prvky štíhlé výroby, jsou nekonkurenčně schopné, a to z několika důvodů:

- Nižší kvalita dodávané produkce
- Zpožděné dodávky objednávek
- Vyšší náklady oproti konkurenci
- Snižené BOZP, v celém podniku
- Zvýšené odpady z produkce

Mike Rother říká: „Štíhlá výroba je paradigma a způsob myšlení o výrobě. Je to filozofie, která zkracuje průběžný čas eliminací plýtvání, aby byly včas dodávány výrobky vysoké kvality při nízkých nákladech.“ (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17)

4.1 Vysoká přidaná hodnota

Přidaná hodnota, je pojem, který je úzce spjat s pojmy efektivita a hodnota pro zákazníka. Hodnota pro zákazníka, je definována jako částka, kterou je ochoten zákazník za zboží zaplatit pro jeho užité hodnoty. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17-19), (Mašín, 2003, s. 10-12)

Mašín (2003, s. 10-11) zahrnuje efektivnost, jako součást průmyslového inženýrství s vysvětlením, že efektivní činnosti, jsou ty, které vytvářejí, popřípadě přidávají užitnou

hodnotu produktu a ovlivňují tak hodnotu produktu. Košturiak a Frolík (2006, s. 19) s tímto názorem souhlasí a definují: „*Plytvání je všechno, co zvyšuje náklady výrobku nebo služby bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu*“ (Košturiak a Frolík, 2006, s. 19)

Typickými příklady neefektivních činností, které zvyšují náklady, ale nikoliv hodnotu výrobku, jsou:

- Prostoje při čekání na materiál
- Zbytečná manipulace s materiálem
- Hledání nástrojů, nářadí a součástek
- Nekvalitní lay-out
- Porouchání stroje
- Nadprodukce

Nadprodukcí, jako jeden ze zásadních problémů ve výrobě označil Taiichi Ohno v knize *The Toyota Way* (Liker, 2004, vlastní překlad), kde uvádí:

„Ohno považuje za základní odpad, nadvýrobu, která způsobuje vznik většiny dalšího odpadu. Výroba větší, než zákazník požaduje, nutně vede k nahromadění zásob, někde ve výrobním procesu, materiál zde pouze stojí a čeká na další zpracovatelskou operaci“¹

¹ „*Ohno considered the fundamental waste to be overproduction, since it causes most of the other wastes.*

Producing more than the customer wants by any operation in the manufacturing process necessarily leads to a build-up of inventory somewhere downstream: the material is just sitting around waiting to be processed in the next operation”

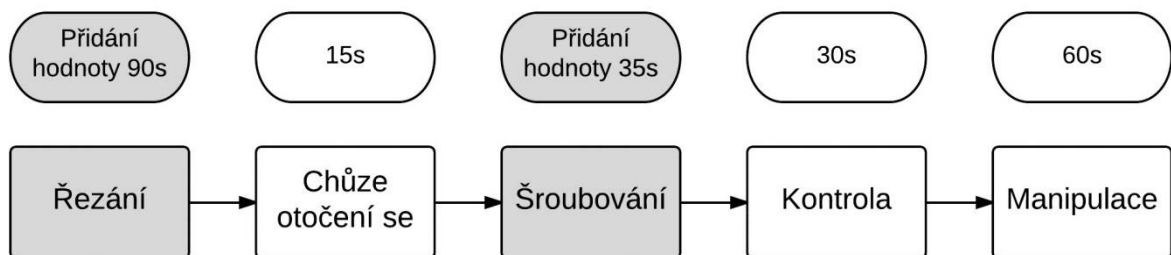
Pro sledování efektivnosti výroby daného produktu, uvádí Mašín velmi jednoduchý výpočtový nástroj, tzv. VA-index. (Mašín, 2003, s. 11)

Va-index vyjadřuje, z anglického spojení Value added index“, čas při kterém přidáváme hodnotu výrobku. Vybrání hodnotu přidávajících činností znázorňuje „Obrázek 12 - Hodnotu zvyšující činnosti“.

$$VA - index = \frac{\text{čas, kdy měníme vlastnosti produktu (přidáváme mu na hodnotě)}}{\text{celková doba, potřebná k vytvoření produktu}}$$

(4)

(Mašín, 2003, s. 11)



Obrázek 12 – Hodnotu zvyšující činnosti (vlastní zpracování, Mašín, 2003, s. 12)

$$VA - index = \frac{90 + 35}{90 + 15 + 35 + 30 + 60} = \frac{125}{230} = 54\%$$

(5)

Pro přesné určení VA-indexu je potřebná analýza procesu výroby, veškerého konání pracovníků i strojů. Pro lepší vytvoření této analýzy, je vhodné použít grafického znázornění sledu operací, vykonávaných pro vytvoření produktu, tzv. Spaghetti diagram, který je podrobněji popsán v kapitole „6 Spaghetti diagram“ a časové analýzy vykonávané činnosti, která je podrobně popsána v kapitole „3 Maynard operation sequence technique“. (Mašín, 2003, s. 10-12)

5 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVIŠTĚ – LAY-OUT

Slovo lay-out vyjadřuje uspořádání jednotlivých prvků v celém souboru. Ve výrobě se slovem lay-out označuje rozmístění strojů, výrobních ploch (např. kompletační stoly), veškerých nástrojů, náradí, skladovacích prostor a dalších prvků zahrnutých do výrobního procesu výrobků na celkové výrobní ploše. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-137), (KAVAN, M., 2002, s. 186-202)

Pokud mluvíme o štíhlém lay-outu, snažíme se o logickou návaznost mezi jednotlivými operacemi. To znamená co nepřímější tok materiálu od vstupu, přes utvářecí procesy k výstupu (expedici). Ve štíhlém lay-outu jsou minimalizovány vzdálenosti pro přepravu materiálu, zásobníkové plochy (buffer). (Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-137), (Kavan, M., 2002, s. 186-202)

Štíhlý a efektivní lay-out přispívá ke dramatickému snížení poničení výrobků manipulací, právě zkrácením přepravních cest.

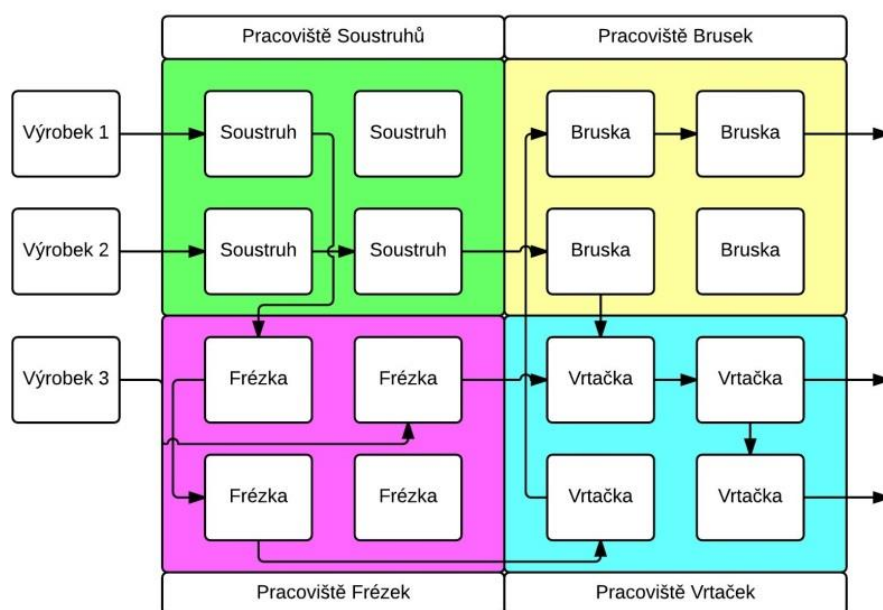
Pro společnosti, které vyrábějí široké portfolio výrobků, je finančně velmi náročné pro každý typ výrobku vytvořit vlastní, specializovanou výrobní linku. Vytvářejí se tzv. výrobní buňky, na které se směřuje výroba podobných typů výrobků. Určení výrobků pro jednu buňku se provádí na základě podobnosti technologie výroby, např. stejný typ tvarování konce), velikosti, typu odběratele. (Košturiak a Frolík, 2006. S. 135), (Mašín, 2003, s. 160-176)

Dalším plusem výrobních buněk je blízkost jednotlivých strojů a tudíž možnost zmenšení výrobních dávek, použití výroby one-piece-flow a pokud to charakter výroby dovoluje použití překrytých časů. Výrobní operátor v době cyklického času jednoho stroje vykonává další činnosti na výrobku. Použitím překrytého, výrobního času se velmi snižují výrobní náklady.

Se štíhlým lay-outem velmi úzce souvisí zmiňovaný VA-index, jelikož bez štíhlého lay-outu nelze účinně zvyšovat efektivnost výroby, např. materiál bude přepravován na velké vzdálenosti.

5.1.1 Technologický lay-out

Při technologickém uspořádání pracoviště se sdružují stroje s podobnou, nebo stejnou funkcí (vrtačky, brusky, soustruhy) do jednotlivých skupin na výrobní ploše, tak jak znázorňuje schéma. Toto prostorové uspořádání pracoviště přináší výhody v sdružování technologicky podobných strojů do jednotlivých pracovišť. Další benefitem je jednodušší řízení těchto sdružených kapacit a jejich obsluhy (operátorů). Graficky znázorňuje toto uspořádání pracoviště „Obrázek 13 – Technologický lay-out“. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-137)

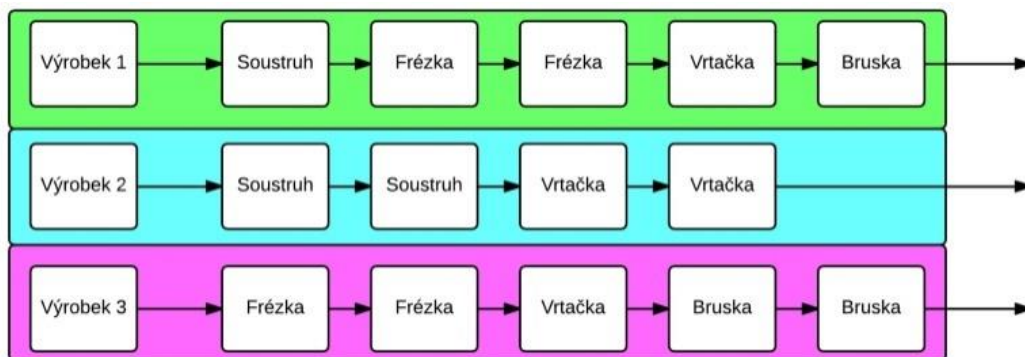


Obrázek 13 – Technologický lay-out (vlastní zpracování, Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-148)

5.1.2 Produktový lay-out

Produktové uspořádání lay-outu, reflektuje potřebu vykonání jednotlivých operací pro zhotovení výrobku, tak aby byl výrobní postup co nejpřímější a byly minimalizovány přesuny nedokončené výroby a materiálu mezi jednotlivými operacemi. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-137)

Pro realizaci tohoto prostorového uspořádání nejsou potřeba velké finanční náklady a firma se stává více konkurenceschopná. Graficky znázorňuje toto uspořádání pracoviště „Obrázek 14 – Produktový lay-out“. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-137)

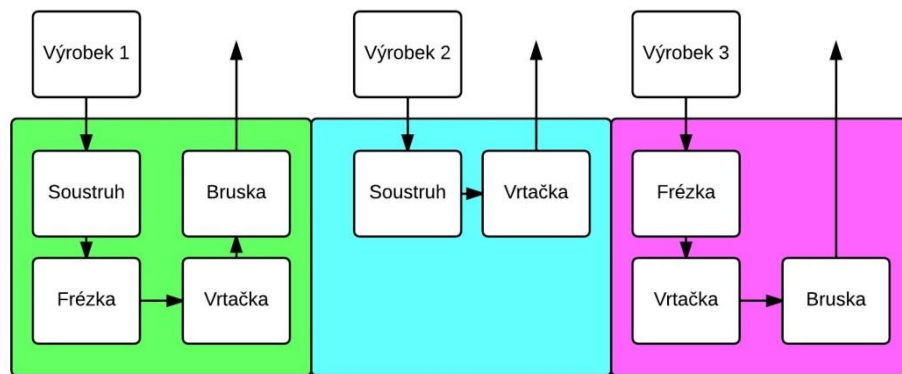


Obrázek 14 – Produktový lay-out (vlastní zpracování, Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-148)

5.1.3 Výrobní buňka

Buňkové uspořádání lay-outu je založeno na principu seskupování do jednotlivých buněk, dle výrobního procesu (vyžadující podobné či stejné technologické procesy). Výhodou je, že jsou výrobky realizovány na jednom místě a procházejí stejnou cestou v rámci jedné buňky. Graficky znázorňuje toto uspořádání pracoviště „Obrázek 15 – Výrobní buňka“.

(Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-137)



Obrázek 15 – Výrobní buňka (vlastní zpracování, Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-148)

6 SPAGHETTI DIAGRAM

Spaghetti diagram znázorňuje pohyb pracovníka po pracovišti, v daném časovém intervalu. Ve spaghetti diagramu se zaznamenávají veškeré kroky pracovníka do lay-outu, výrobního prostoru, ve kterém se pracovník pohybuje.(Pavelka, 2009)

Tento záznam lze provádět současně s časovým snímkem dne, výroby výrobku, nebo jej lze dodělat na základě vizuálního záznamu pohybu pracovníka.(Pavelka, 2009)

Spaghetti diagram je velmi účinný nástroj pro odhalení zbytečného pohybu pracovníka po pracovišti a může sloužit jako podklad pro bližší studium lay-outu, který je podrobněji popsán v kapitole „4.2 Prostorové uspořádání pracoviště – Lay-Out“, a jeho následné úpravě tak, aby se zvýšila efektivnost výroby (VA-index). Pracovník se mohl více své pracovní doby věnovat přidávání hodnoty výrobku, pro numerické vyjádření zbytečných pohybů, znázorněných ve spaghetti diagramu, lze použít časovou analýzu, např. BasicMost.(Pavelka, 2009)

7 ELIMINOVÁNÍ NEEFEKTIVITY POMOCÍ NÁSTROJŮ PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Odhalování neefektivity ve výrobních procesech, popř. ve veškerých procesech, které společnost při svých aktivitách vykonává, vede ke zvyšování konkurenceschopnosti a dává firmě inovační náskok před jejími rivaly.

Pro odhalení a následnou eliminaci neefektivnosti ve výrobních procesech je nutné použít v úzké kooperaci více jednotlivých nástrojů průmyslového inženýrství, z nichž některé byly popsány v předchozích kapitolách. Jedná se především o časovou analýzu (chronometráž, či MOST). V časových analýzách lze vyznačit a spočítat hodnotu činností, které nezvyšují hodnotu výrobku. Z těchto dat lze vypočíst VA-index.

V časové studii MOST jsou činnosti, které nezvyšují VA-index a jsou tudíž neefektivní, označeny např. parametrem A (Action Distance). Parametr A se používá pro chůzi zaměstnance.

Vypočtením VA-indexu, lze získat prvotní představu o efektivnosti výroby. Dále je vhodné použít spaghetti diagram a lay-out pro zhodnocení, zda je nutné, aby pracovník vykonával dané množství neefektivních pohybů (v MOST označeny parametrem „A“).

Na základě této analýzy lze přistoupit k vykonání relay-outu. Jedná se o změnu lay-outu tak, aby byly eliminovány neefektivní a mnohdy i neergonomické činnosti pracovníka za účelem zvýšení efektivnosti výroby (VA-indexu).

Snižování neefektivnosti výroby je velmi komplexní a složitý proces, který se staví na dokonalé znalosti výroby, respektive analyzované činnosti v těsné spolupráci se znalostmi nástrojů průmyslového inženýrství. Jelikož je tento úkon tak provázaný nelze jej shrnout do univerzálního návodu. Tento proces je vhodné provádět v minimálně dvoučlenném týmu pro zavedení diskuze nad jednotlivými možnostmi změn a odstranění jednostranného pohledu na danou činnost.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 LINET SPOL. S R.O.

8.1 Představení



Obrázek 16 – Logo LINET (LINET SPOL. S R.O., © 2013-2015)

Společnost Linet spol. s r.o. byla založena v roce 1990 panem Zbyňkem Forlíkem a kolegy. Od roku 2011 je součástí nadnárodní skupiny LINET Group SE a patří mezi největší výrobce lůžek zdravotnického příslušenství (např. antidekubitní matrace a zdravotnický nábytek, použitelný např. pro zdravotnické praxe). Produkty najdou své uplatnění v klasické lůžkové péči o pacienty v nemocnicích, ale i v domovech s pečovatelskou péčí o dlouhodobě nemocné a seniory. (O nás, © 2013-2015), (O nás: Profil společnosti, © 2013-2015)

Pokud bychom měli shrnout celou firmu Linet spol. s r.o. jedním slovem, bude to slovo inovace. Právě inovace stojí za úspěchem celé firmy a drží jí na pozici špičkového lídra v oblasti nemocničních a pečovatelských lůžek. Díky inovacím a neustálému progresivnímu přístupu k vyvíjeným produktům, se může firma Linet spol. s r.o. chlubit výrobky, které pomáhají snižovat fyzické dopady na personál pečujícího o pacienta, zrychlovat a zefektivňovat možnosti samotné péče a v neposlední řadě zvyšovat komfort daného pacienta, který je ať už v krátkodobém či dlouhodobém časovém horizontu připoután na lůžko. (O nás, © 2013-2015), (O nás: Profil společnosti, © 2013-2015)



Obrázek 17 – Zakladatel Linetu (Potřebujeme hlavně optimistické vize, 2003)

Důkazem kvality a špičkového provedení, výrobků, je skladba zákazníků. Naprostá většina produkce slouží pro exportní účely zahraničním odběratelům. Příkladem mohou být cílové země jako Francie, Velká Británie a Spojené státy americké. (O nás, © 2013-2015), (O nás: Profil společnosti, © 2013-2015)

Výrobní prostory firmy Linet spol. s r.o. se nacházejí již od roku 1990 v Želevčičích u Slaného, na místě starého prostoru JZD. Aktuální výrobní prostory dosahují plochy 23 000 m². Výrobní kapacita celého výrobního závodu se pohybuje přibližně okolo 40 000 jednotlivých lůžek za rok, na jejichž výrobě se podílí přibližně 600 zaměstnanců.(3-4-5)



Obrázek 18 – Výrobní prostory (Profil společnosti, 2013)

8.2 Profil a základní údaje

Společnost Linet spol. s r.o. se řídí několika výstižnými hesly, z kterých bych rád uvedl slovo „*Trust*“, kterým svému okolí sděluje, že se drží pravidel, zákonů a norem, které jsou pro ni závazné a bezpodmínečně neporušitelné. Společnost se této transparentnosti drží a zveřejňuje tak všechny nutné dokumenty, např. roční uzávěrky, apod. Všechny tyto dokumenty jsou samozřejmě veřejně dohledatelné a dostupné.

V níže umístěné tabulce jsou uvedeny údaje, které lze nalézt v obchodním rejstříku firem.

Tabulka 3 – Základní údaje o firmě (vlastní zpracování, OR-LINET spol. s r.o., © 2015)

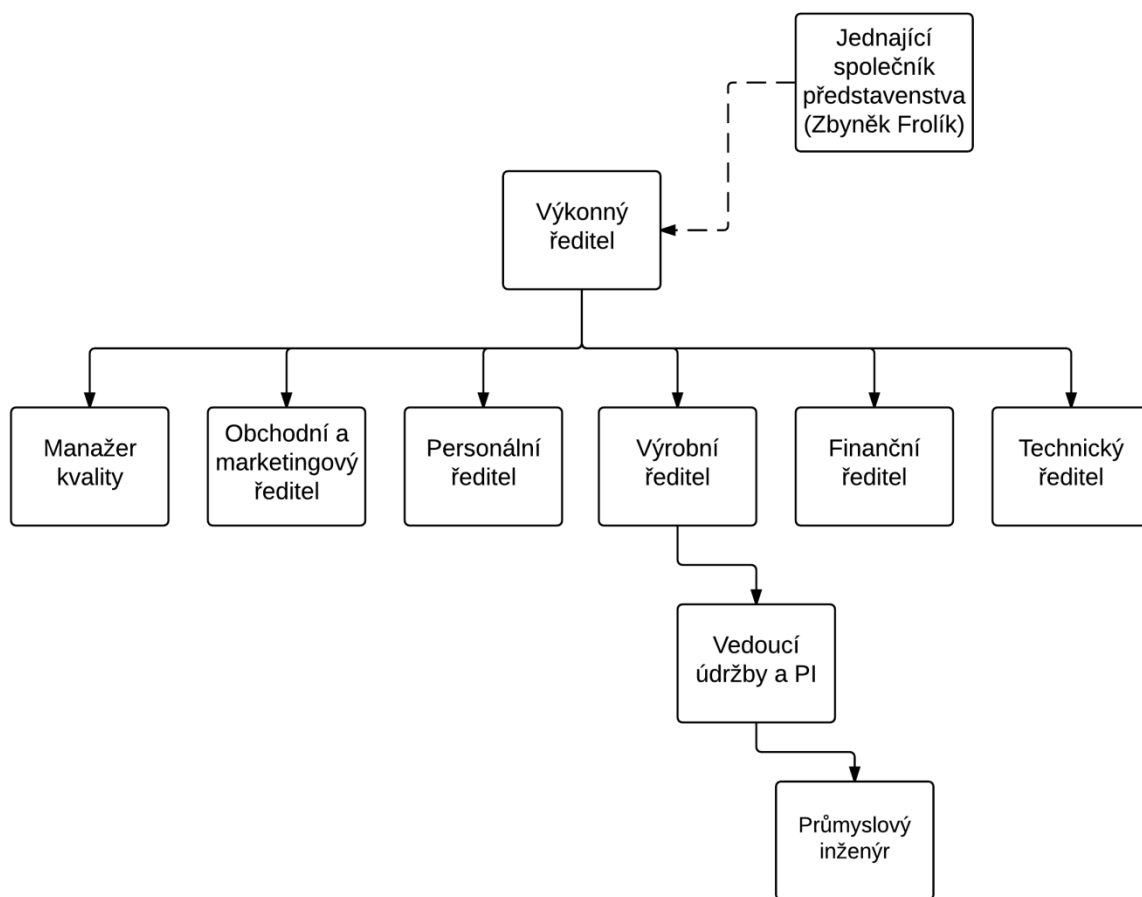
Obchodní firma	LINET spol. s r.o.
IČ:	005 07 814
Sídlo:	Slaný – Želečnice, čp. 5
Spisová značka:	C 163 vedená u Městského soudu v Praze
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Základní kapitál:	50 000 000,- Kč
Předmět podnikání:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona 2. Péče o dítě do tří let věku v denním režimu 3. Poskytování nebo zprostředkování spotřebitelského úvěru

Zajímavostí ve výpisu z obchodního rejstříku je předmět podnikání „*péče o dítě do tří let věku v denním režimu*“, tento předmět je nutný k provozování firemní školky tzv. LINETKA, která slouží pro děti zaměstnanců a je zapojena jako jedna součást široké péče o zaměstnance.(LINETKA, [2013])

8.3 Organizační struktura

Charakter organizační struktury je dán uspořádáním firmy a jejím začleněním do holdingu LINET Group SE. Jednajícím společníkem představenstva LINET Group SE je zakladatel firmy Linet spol. s r.o. Zbyněk Frolík, kterému je podřízený nynější, výkonný ředitel firmy Linet spol. s r.o. Výkonnému řediteli jdou podřízeni ředitelé jednotlivých struktur firmy Linet spol. s r.o. (interní dokumentace)

Analýza procesu kompletace antidekubitní matrace probíhala pod oddělením průmyslového inženýrství, které spadá pod sektor údržby a PI, který je zařazen pod výrobního ředitele. Danou organizační strukturu znázorňuje „Obrázek 19 – Organizační struktura“. (interní dokumentace)



Obrázek 19 – Organizační struktura (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

9 EKONOMICKÉ ÚDAJE POSLEDNÍCH LET

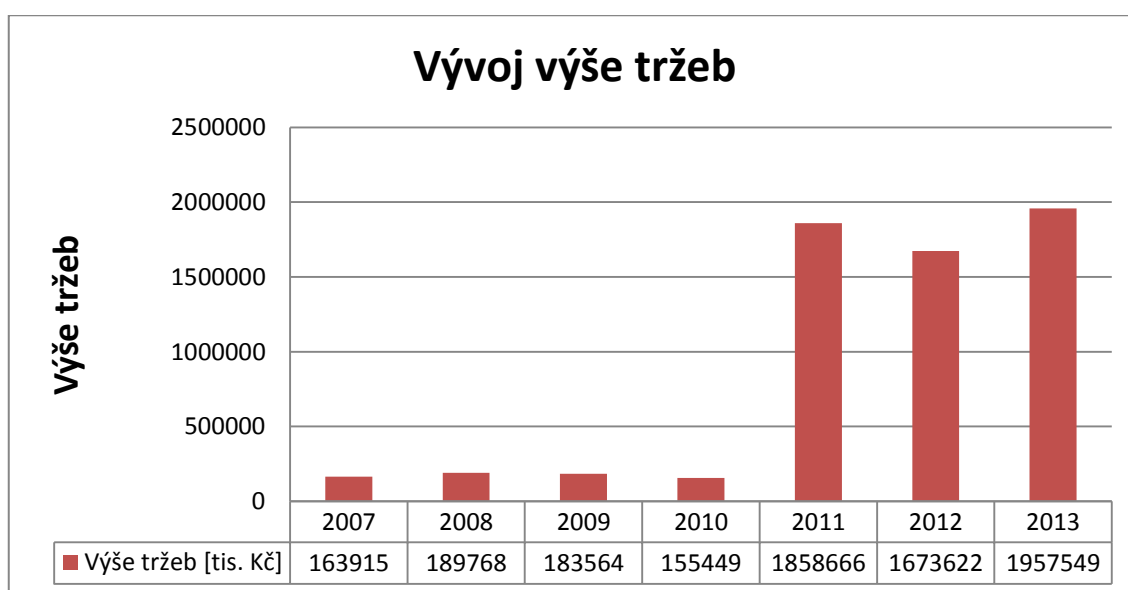
Níže jsou uvedené grafy vývoje několika vybraných ekonomických parametrů v období roku 2007 až do roku 2013.

Z údajů je vidět negativní vliv celosvětové finanční krize, především na ukazateli EAT (Earnings after Taxes), který se oproti předcházejícímu roku prudce snížil. V roce 2008 činil EAT 326,577 mil. Kč a v roce 2009, právě vlivem finanční krize byl zaznamenán propad na úroveň 40,598 mil. Kč, což činí pokles o více jak 85%. V dalším roce 2010 je z grafu vidět nárůst EAT, který byl způsoben velkými investicemi do nových trhů, především do nové dceřiné společnosti LINET Americas v USA a představením nových produktů. (interní dokumentace)

V roce 2011 můžeme pozorovat markantní nárůst tržeb. Toto zvýšení bylo způsobeno zavedením strategických rozhodnutí a především změnou struktury firmy. Firma LINET založila LINET Group SE se sídlem v Nizozemí a LINET spol. s r.o. se stala součástí tohoto holdingu. Síla tohoto uskupení pomohla získat prodejní možnosti na prozatím pro firmu neotevřených trzích. (interní dokumentace)

9.1 Vývoj výše tržeb

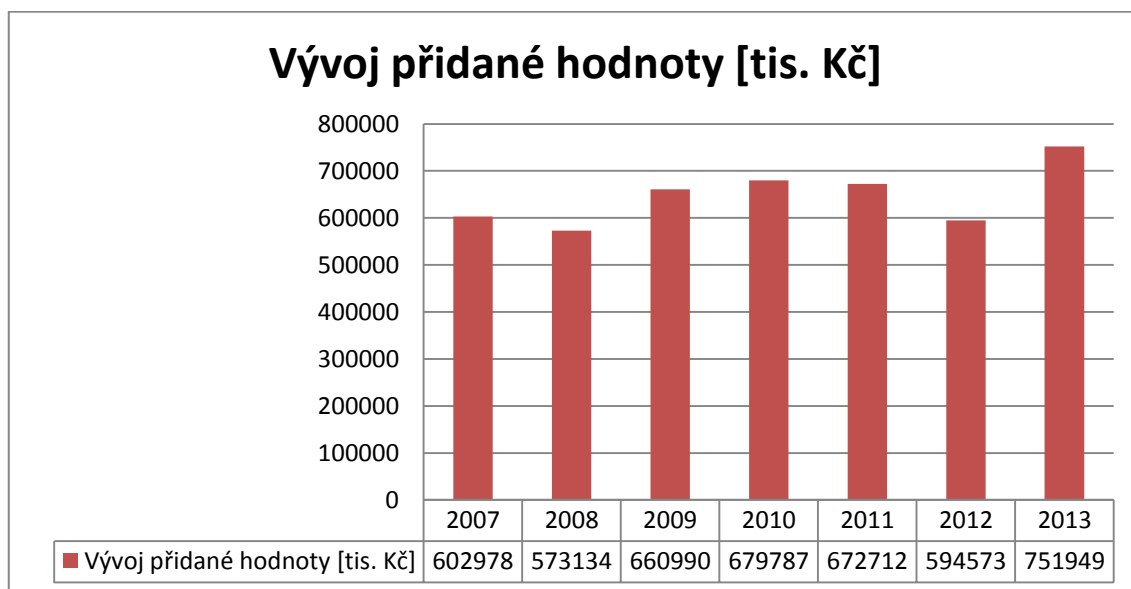
Níže uvedený sloupcový graf „Graf 1 – Vývoj výše tržeb“ znázorňuje stav vývoje tržeb v jednotlivých letech od roku 2007 do roku 2013. Největší nárůst firma zaznamenala mezi lety 2010 a 2011.



Graf 1 – Vývoj výše tržeb (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

9.2 Vývoj přidané hodnoty

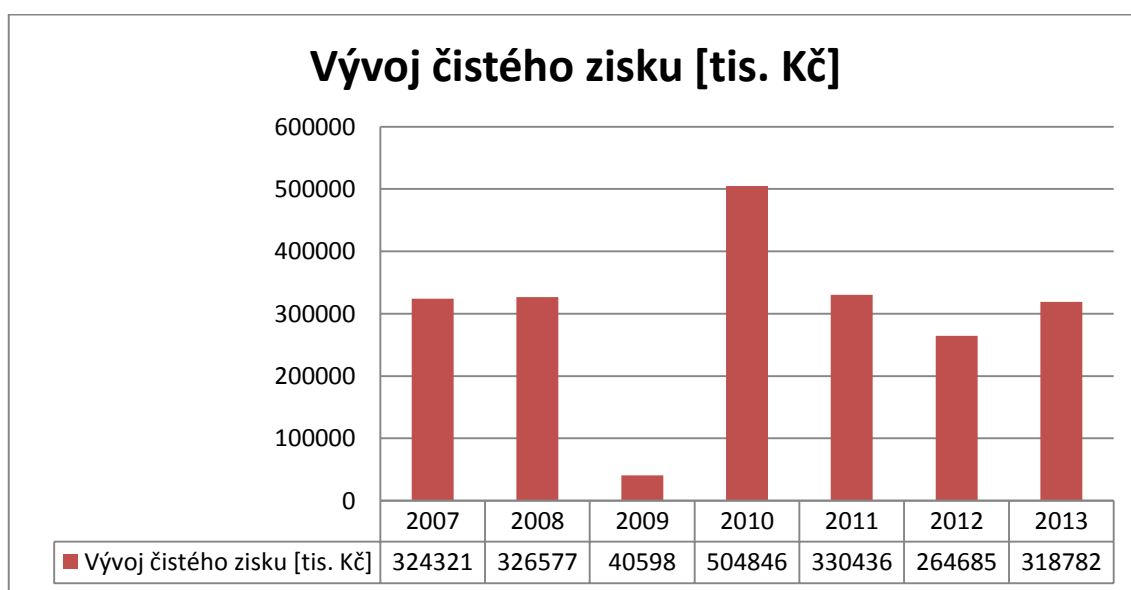
Níže uvedených sloupcový graf „*Graf 2 – Vývoj přidané hodnoty*“ vyjadřuje vývoj přidané hodnoty ve firmě Linet spol. s r.o.



Graf 2 – Vývoj přidané hodnoty (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

9.3 Vývoj čistého zisku – EAT

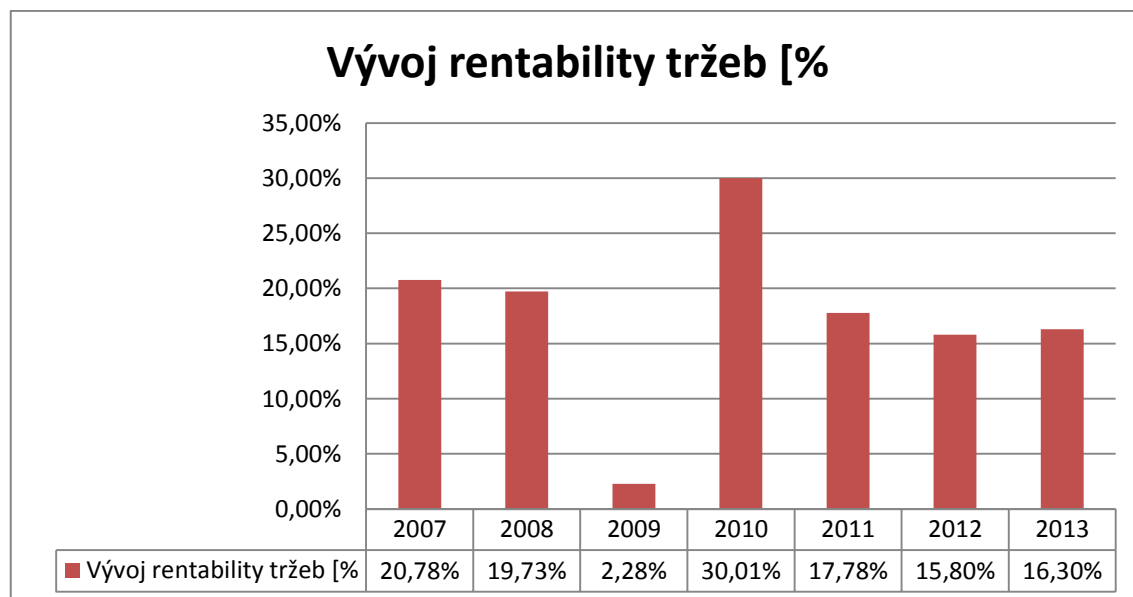
Níže uvedený sloupcový „*Graf 3 – Vývoj čistého zisku*“ znázorňuje vývoj hodnoty EAT neboli čistého zisku. V roce 2010 můžeme pozorovat enormní nárůst oproti roku 2009, což způsobily masivní investice.



Graf 3 – Vývoj čistého zisku (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

9.4 Vývoj rentability tržeb

Níže uvedený sloupcový graf „Graf 4 – Vývoj rentability tržeb“ vyjadřuje vývoj rentability tržeb, neboli kolik korun čistého zisku připadá na jednu korunu tržeb, vyjádřeno v procentech.



Graf 4 – Vývoj rentability tržeb (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

9.5 Vývoj počtu pracovníků

Poslední sloupcový graf „*Graf 5 – Vývoj počtu pracovníků*“ vyjadřuje vývoj počtu pracovníků firmy Linet spol. s r.o.



Graf 5 – Vývoj počtu pracovníků (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

9.6 Shrnutí ekonomických údajů

Jak lze vidět na výše uvedených grafech „*Graf 1 – Graf 5*“, znázorňujících ekonomické údaje z posledních sedmi let, je společnost Linet s.r.o. ve velmi dobré ekonomické pozici a situaci.

Od svého založení před více než 20 lety firma znásobila investovaný kapitál 6 000-krát z hlediska kumulovaného zisku po zdanění, 18 000-krát znásobil a investovaný kapitál z hlediska aktuální tržní hodnoty. Současná tržní hodnota činí 7,5 miliardy korun.

Oproti roku 1991, výnos 10 mil. Kč, dvěstěnásobně zvýšil a výnosy v roce 2009 na 2 000 mil. Kč.

9.7 Další informace

To, co dokáže firmě přinést náskok před konkurencí, jsou nové nápady a know-how. Linet s.r.o. je vlastníkem více jak 60-ti patentovaných řešení. (interní dokumentace)

Firma získala sedm mezinárodních designových ocenění a podílela se na zakládání Akademie produktivity a inovací, označované jako API. (interní dokumentace)

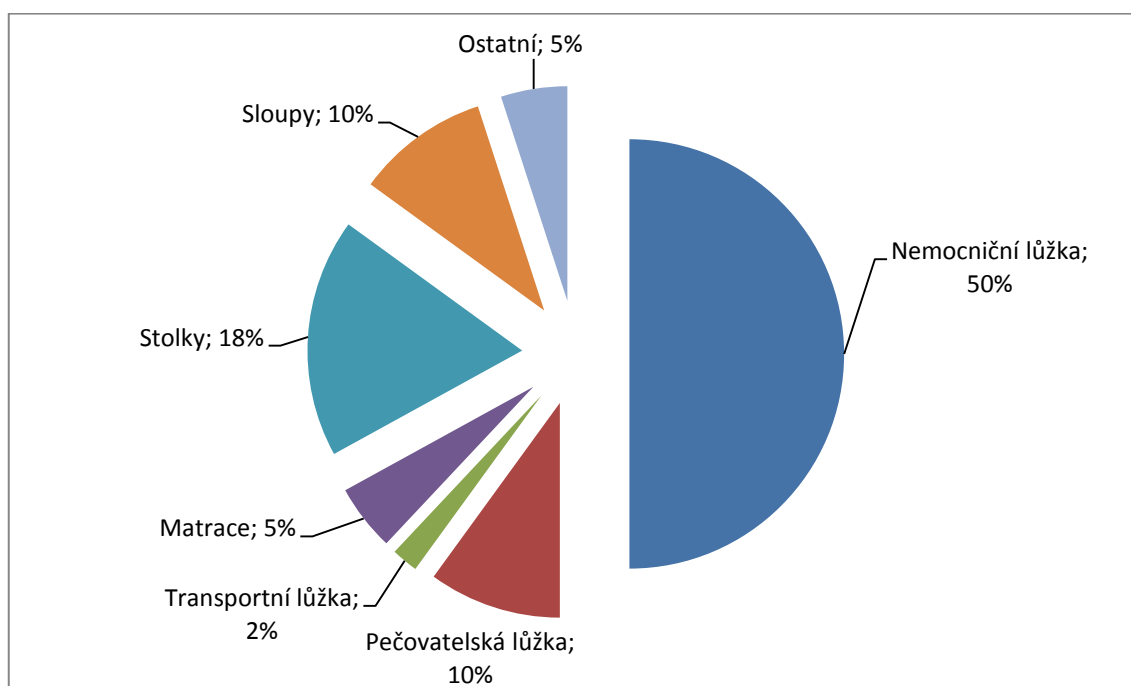
10 VÝROBNÍ ČINNOST

10.1 Výroba

Hlavní činnost společnosti Linet spol. s r.o. se soustřeďuje na produkci zdravotnických a pečovatelských lůžek, postelí, matrací. Dalšími produkty jsou stolky k lůžkům, transportní křesla, stetcher (nosítka) a zdravotnický nábytek. (interní dokumentace)

10.1.1 Rozložení výrobků ve výrobě

Jak již bylo popsáno výše, firma Linet s.r.o. vyrábí kompletní sortiment pro vybavení nemocničních ambulancí a pokojů pro pacienty. Hlavním vyráběným produktem jsou nemocniční lůžka, která tvoří 50% z celé produkce. Detailní spektrum rozdělení jednotlivých kategorií výrobků, je znázorněno na výšečovém grafu „*Graf 6 – Rozložení výrobků ve výrobě*“. (interní dokumentace)



Graf 6 – Rozložení výrobků ve výrobě (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

10.2 Služby

Linet spol. s r.o. nenabízí svým zákazníkům pouze zakoupení jimi požadovaných produktů, ale i řadu doprovodných služeb, které pomáhají stát se firmě Linet spol. s r.o. stát se lídrem na trhu. Firma se snaží, svým zákazníkům nabídnout 360° servis k zakoupeným výrobkům. Jednotlivé dílčí prvky tohoto servisu jsou popsány níže. (Služby: 360° Péče, © 2013-2015)

10.2.1 Vzdělání

Společnost Linet pořádá pro zdravotníky vzdělávací semináře, zaměřené na daná témata ve spolupráci s předními odborníky z dané oblasti. Dále mají možnost zákazníci nechat velmi pečlivě proškolit svůj personál, který bude obsluhovat zakoupené produkty např. pečovatelské péče. Školící semináře jsou zaměřeny na úplné zvládnutí ovládání např. pečovatelského lůžka, ale i na zjednodušení práce ošetřujícího personálu.(Služby: Vzdělávání, © 2013-2015)

10.2.2 Interiéry na klíč

Této služby lze využít pro kompletní vybavení zdravotnického zařízení, nebo jeho části, např. sesterna, ambulance apod. V rámci této služby jsou dodány kompletně všechny ošetřovatelské produkty (lehátka, postele, atd.), ale i skladovací prostory, a doplňující mobiliář.(Služby: Interiéry na klíč, © 2013-2015)

Dodávka této služby může probíhat za pomoci externích dodavatelů (architekti, designéři, apod). (Služby: Interiéry na klíč, © 2013-2015)

10.2.3 Vybavení ambulantních ordinací

Tato služba je velmi podobná „Interiéru na klíč“ spočívá v kompletním vybavení nové ambulance, nebo rekonstrukci staré ordinace (povrchové úpravy zdí, nábytku a dalšího vybavení).(Služby: Vybavení ambulantních ordinací, © 2013-2015)

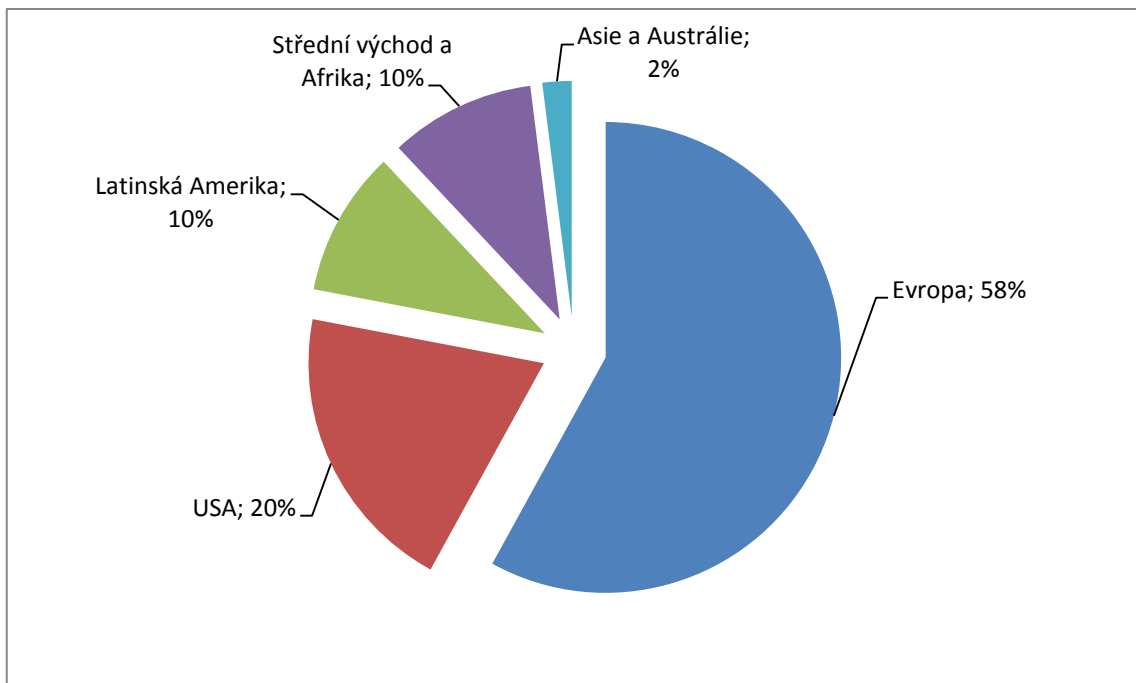
10.2.4 Servis výrobků

Firma Linet spol. s r.o. nabízí svým zákazníkům pomoc na zákaznické lince, kde lze vyřešit problém s ovládním. Dále lze využít školení pro personál, pomoc při řešení další problémů technického i netechnického charakteru.(Služby: Servis výrobků, © 2013-2015)

11 ODBĚRATELÉ

Firma Linet s.r.o. vyrábí veškeré své produkty na světové úrovni kvality a poskytuje k nim odpovídající služby. Tyto parametry umožňují firmě úspěšně nalézat odbytíště pro své výrobky u zahraničních zákazníků, kteří mají velmi vysoké nároky na kvalitu produktu a odvedené práce. (interní dokumentace)

Z celkové produkce jde více jak 80% produktů na zahraniční (exportní) trhy. Jednotlivé rozdělení exportních trhů znázorňuje výšečková část grafu „Graf 7 – Rozložení odběratelů“. (interní dokumentace)



Graf 7 – Rozložení odběratelů (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

12 VÝROBA VE FIRMĚ LINET SPOL. S R.O.

12.1 Výrobní systém

Veškerá výrobní činnost firmy Linet spol. s r.o. je řízena a upravována k maximální efektivitě.

Celý výrobní systém se řídí filosofií firmy Linet spol. s r.o., která se dá, shrnou slovy pana Ing. Forlíka „Řídíme se filozofií totálních inovací.“ (interní dokumentace)

Ve výrobních prostorách firmy jsou účinně aplikovány metody štíhlého pracoviště a průmyslového inženýrství. Například výroba nosné části nemocničního lůžka je důsledně aplikována jako One-Piece-Flow, podpořena Just-in-Time, kdy jsou veškeré komponenty nutné k sestavení daného lůžka na správném místě ve správný čas.

12.1.1 Variabilita

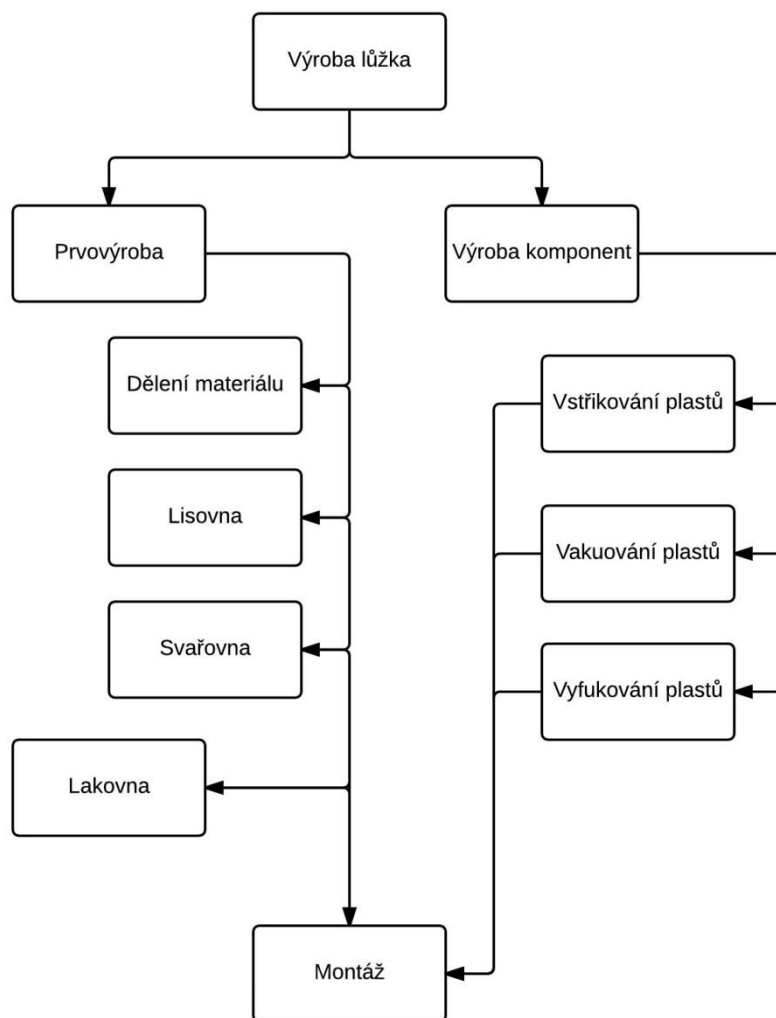
Firma velmi účinně využívá výrobních buněk, které mají danou variabilitu a během krátké doby se dokážou transformovat na výrobu jiného, nebo podobného výrobku.

12.2 Výrobní proces firmy Linet s.r.o.

Výrobu ve firmě Linet s.r.o. lze charakterizovat jako strojní a montážní výrobu. Výrobní proces je rozdělen na několik paralelních fází.

První paralelní větví je prvovýroba, která se skládá z dělení materiálu, při které jsou připraveny jednotlivé komponenty pro montáž. Tyto komponenty mohou ještě před začátkem montáže být odeslány na svařování a poté na lakovnu (zaleží na typu lůžka, typu komponenty). Po přípravě všech komponentů z prvovýroby, mohou být jednotlivé části lůžka (výrobku) smontovány do produktového celku.

Současně s výrobou lůžka běží druhá paralelní větev výroby, výroba drobných a doplňujících komponentů. Jedná se převážně o plastové díly, které jsou vyráběny několika technologickými metodami. Graficky znázorňuje výrobní proces firmy Linet spol. s r.o. „*Obrázek 20 – Výrobní proces*“.



Obrázek 20 – Výrobní proces (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

13 PŘEDSTAVENÍ MATRACÍ

Firma Linet spol. s r.o. má ve svém výrobním programu dva základní druhy matrací. Prvním typem jsou matrace pasivní, které jsou tvořeny z různých typů pěn určených k tomuto použití, např. PUR pěně, viskoelastická pěna, paměťová pěna. I klasické, pasivní matrace mohou mít antidekubitní účinky, díky ideálnímu rozložení váhy pacienta a tím snížení působení tlaku na tělo ležícího.

Druhým typem jsou matrace aktivní, nazývané společností jako antidekubitní.

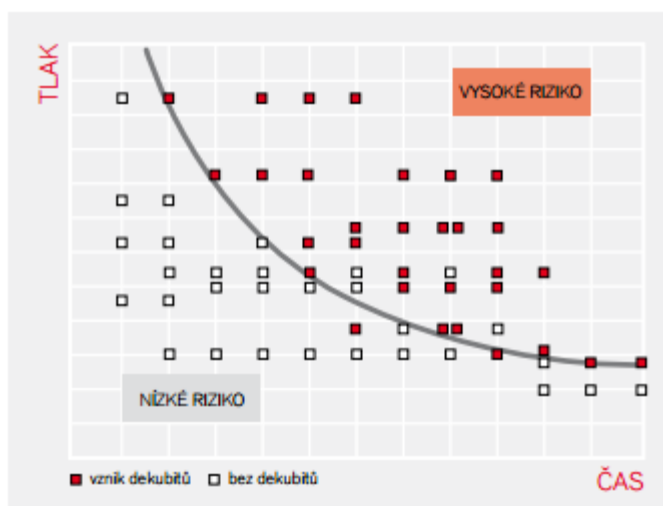
13.1 Co znamená antidekubitní

Antidekubitní matrace, potažmo slovo antidekubitní, vychází ze slova dekubit. Dekubit je označení pro proleženinu, která může vzniknout pacientovi, který je dlouhodobě připoután na lůžko. Na jednu tělesnou oblast působí tlak, který vytváří na pacientovo tělo vlastní vahou proti matraci a tento tlak má za následek vznik proleženin, dekubitů. Antidekubitní matrace se tudíž snaží těmto proleženinám, dekubitům předcházet, popř. již vzniklé dekubity léčit. (Antidekubitní systémy, © 2013-2015)

13.2 Antidekubitní matrace

Antidekubitní matrace, též nazývána jako aktivní matrace, je součástí antidekubitního systému. Základem antidekubitního systému je kompresor, který dodává stlačený vzduch antidekubitní matraci. Matrace je složena ze dvou základních prvků. Pasivní části, které může být vytvořena ze speciálních pěnových materiálů a aktivní části.

Aktivní část jsou plastové fólie, které jsou na sebe sendvičově poskládány a svařeny, tak aby vznikly buňky, které mohou být mezi sebou navzájem propojeny a sdílet tak natlakovaný vzduch z kompresoru. Vzájemné propojení vzduchových kapes mezi sebou přináší možnost regulovat tlak v těchto buňkách současně.



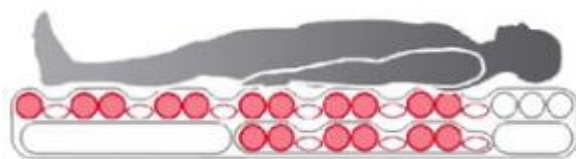
Obrázek 21 – Hranice vzniku dekubitů (Antidekubitní systémy, © 2013-2015)

Jednotlivé spojené vzduchové buňky, tzv. moduly, mohou být nastavovány na jiný tlak, než moduly ostatní, což poskytuje zdravotnickému personálu možnost nastavení celého lůžka dle specifik daného pacienta a možnosti vzniku dekubitů.

13.3 Terapie nulovým tlakem

Tzv. „Terapie nulovým tlakem“ je jeden ze systémů léčby a předcházení vzniku dekubitů u pacienta tak, že se jednotlivé vzduchové buňky aktivní části matrace plní a vyprazdňují tlakovým vzduchem způsobem, že na některé části pacientova těla v danou chvíli nepůsobí žádný tlak. Po určitém časovém úseku se prázdné buňky naplní tlakovým vzduchem a plně se vyprázdní. Tímto způsobem aktivní matrace napodobuje u ležícího pacienta přirozený pohyb těla. (Antidekubitní systémy: Virtuoso, © 2013-2015)

Terapii nulovým tlakem obsahuje, např. antidekubitní systém s obchodním názvem „Virtuoso“ (Antidekubitní systémy: Virtuoso, © 2013-2015)



Obrázek 22 – Působení tlaku na pacienta (Antidekubitní systémy: Virtuoso, © 2013-2015)

13.4 Charakteristika analyzované matrace

Analyzovaná antidekubitní matrace má interní označení „Project Air2Care Models 10 & 20 Systems“.(interní dokumentace)

Jedná se o antidekubitní matraci, která je určena převážně pro evropský a severoamerický trh. Její použití je zamýšleno v obecné lůžkové péči a do nemocnic mimo Evropu, kde může být zákazník limitován nižším rozpočtem a nemůže si tak dovolit zakoupit antidekubitní systém vyšší kategorie. (interní dokumentace)

Použití této matrace je vhodné pro pacienty s nízkým a středně vysokým rizikem vzniku dekubitů. Předcházení vzniku dekubitů je provedeno pomocí střídavého tlakování jednotlivých vzduchových buněk aktivní části matrace. (interní dokumentace)

Tlak, který bude kompresorem vytvářen v buňkách, je v rozmezí 10-60mmHg, což odpovídá 1,333 kPa až 7,999 kPa. Tlak lze upravovat dle charakteristiky pacienta s ohledem na maximalizaci jeho pohodlí a eliminaci vzniku dekubitů. Celý antidekubitní systém obsahu-

je samostatnou kontrolu tlaku v aktivní části matrace a automaticky udržuje hodnotu tlaku, kterou nastaví ošetřující personál. (interní dokumentace)

Matrace je vybavena podélnými vzduchovými buňkami, které udržují pacienta na místě (na matraci) a zvyšují tak jeho bezpečnost prevencí proti pádu z matrace. Aktivní část matrace obsahuje 21 příčných vzduchových kapes, z nichž se 18 střídá v působení tlaku na tělo pacienta, a tři jsou statické. (interní dokumentace)

Vnitřní část antidekubitní matrace je složena z pasivní a aktivní části. Pasivní část je tvořena pěnou, která se nachází pod aktivní částí (dál od těla ležícího) a je silná 75mm. Pasivní část je provedena po celé délce i šířce matrace. Na pasivní části je provedena část aktivní, která je tvořena dvěma plastovými, sendvičovými pláty s vzduchovými buňkami. (interní dokumentace)

Konstrukční výkres aktivní části matrace, včetně zapojení jednotlivých vzduchových hadic a tím spojení určitých vzduchových kapes je při ložen jako „*Příloha P I*“ k BP.

Celá vnitřní část matrace (aktivní a pasivní) je uzavřena do vodotěsného, ale par propustného obalu, který se skládá ze dvou částí, které jsou k sobě spojeny zipem. Par propustnost je účinnou prevencí vzniku nežádoucích vlivů na těle ležícího, díky odvodu par, které vznikají pocením pacienta od jeho těla. Spojovací zip je překryt krycí manžetou. (interní dokumentace)

14 VÝROBNÍ PROCES ANTIDEKUBITNÍ MATRACE

Snímkování výrobního procesu fyzicky proběhlo v měsíci září v roce 2014.

Výrobní proces antidekubitní matrace ve firmě Linet spol. s r.o. je rozdělen na tři základní části, které na sebe navzájem logicky navazují. Každou následnou část je možné provádět správně teprve po úspěšném dokončení fáze předcházející.

Kompletace matrace lze rozdělit do částí přípravné, samotné kompletace a dokončovací.

Antidekubitní matrace je složena z dvou hlavních částí samotné matrace a kompresoru. Ke kompresoru je přiřazen dílec pro přívod tlakového vzduchu z kompresoru do jednotlivých buněk antidekubitní matrace.

Níže tři popsané části potřebné ke kompletaci zmíněné matrace se zabývají pouze kompletací matrace samotné, nikoliv kompletací kompresoru a přívodních vzduchových hadic.

14.1 Příprava vzduchových hadic

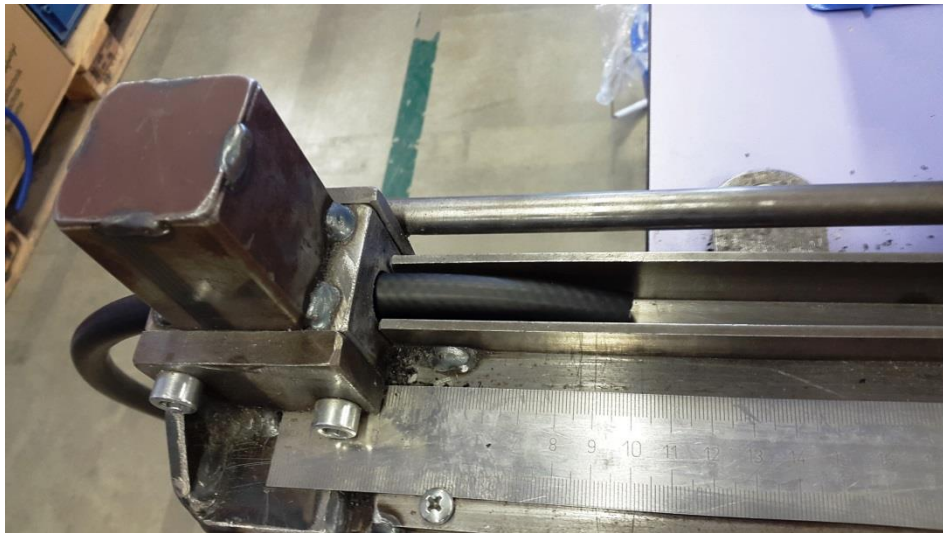
V prvotní části přípravné části obdrží výrobní operátor příkaz k výrobě antidekubitní matrace. Ve složce, kde se nachází výrobní dokumentace k danému výrobku, nalezne potřebné výkresy a kusovníky.



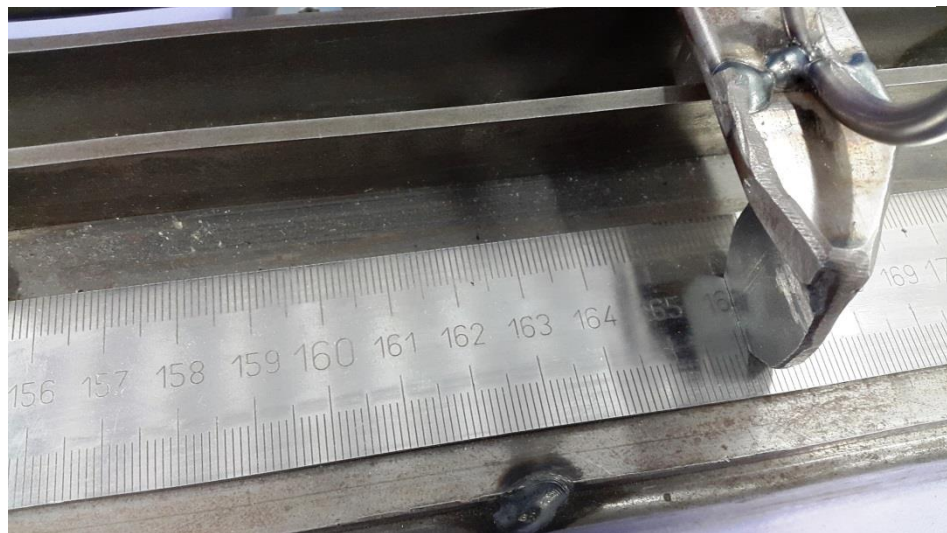
Obrázek 23 – Stříhací stolice (vlastní zpracování)

Podle kusovníku a výkresu dané matrace začne výrobní operátor s přípravou vzduchových hadic pro matraci. Do této přípravy spadá hlavně nastříhání vzduchových hadic na požadovaný rozměr a v požadovaném množství. Stříhání vzduchové hadice se provádí na speciál-

ní stříhací stolici „*Obrázek 23 – Stříhací stolice*“, kam výrobní operátor otvorem zavede vzduchovou hadici „*Obrázek 24 – Zavedení hadice do stříhací stolice*“. Hadici odvíjí ze zásobníku vzduchových hadic a po mocí nastavitelného jezdce nastaví požadovanou délku dle měřidla, které je vyobrazeno na kolejnici jezdce „*Obrázek 25 – Posuvné měřidlo stříhací stolice*“. Vzduchovou hadici umístí na doraz k jezdci a šlápně na pedál.



Obrázek 24 – Zvedení hadice do stříhací stolice (vlastní zpracování)



Obrázek 25 – Posuvné měřidlo stříhací stolice (vlastní zpracování)

Pedál je spojen táhlem s řezným nástrojem, který hadici ustříhne v místě zavedení hadice do stříhací stolice, na nastavený rozměr.

Tímto způsobem připraví operátor všechny potřebné díly hadic pro následnou kompletaci antidekubitní matrace.

14.2 Příprava a kompletace spojky na přívod tlakového vzduchu

V této části výrobního procesu operátor provádí přípravu spojky na kompletaci a samotnou kompletaci spojky s hadicemi na přívod tlakového vzduchu do aktivní části matrace. Spojka se skládá z tří hlavních částí, dolní a horní plastové části spojky, a tří hadic na přívod tlakového vzduchu.



Obrázek 26 – Pracoviště kompletace spojek (vlastní zpracování)

V prvotní fázi přípravy spojky operátor obrousí pomocí brusného papíru přebytečný materiál ze spojky, čímž srovná její stykové hrany, což zajistí lepší dosedání protilehlé části spojky. Následně po obroušení tyto části spojky očistí tlakovým vzduchem, případně vodou.



Obrázek 27 – Vnitřní část spojky (vlastní zpracování))

V druhé fázi operátor umístí mezi části spojky podložku a následně obě části spojí pomocí šroubu a T-klíče. Po spojení plastových částí jsou do otvorů spojky umístěny přírodní hadice. Nejprve jsou do otvorů natlačeny ručně, následně je celý polotovár umístěn do lisu, který tlakem zajistí plné nasunutí přírodních hadic do plastové spojky, a tím zajistí dostatečně pevné spojení „*Obrázek 28 – Lis na spojky*“.



Obrázek 28 – Lis na spojky (vlastní zpracování)

V poslední kroku je aplikována záslepka na poslední otvor pro přívod tlakového vzduchu, jelikož je spojka vybavena čtyřmi otvory, ale analyzovaná matrace má pouze tři přírodní hadice pro tlakový vzduch.

Celkový montážní výkres spojky na přívod tlakového vzduchu je přiložen jako „*Příloha II*“ této práce.

14.3 Kompletace vzduchových hadic s aktivní částí, tlaková zkouška

V kompletační části výrobního procesu probíhá spojování vzduchových hadic a aktivních součástí matrace v jeden funkční celek.

V začátku této části kompletačního procesu výrobní operátor запиše prvotní údaje do kontrolního protokolu „Obrázek 29 – Kontrolní protokol“. Dle kontrolního protokolu vypíše identifikační lístek s číslem výrobní zakázky a dalšími interními, identifikačními údaji.

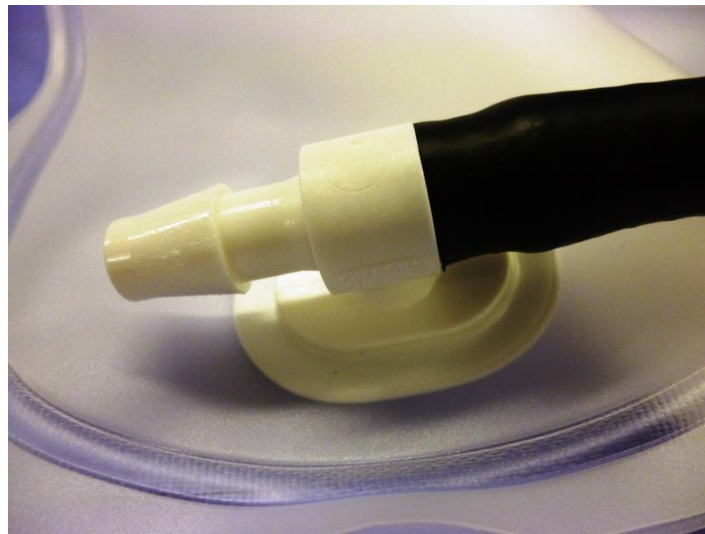
LINET Kontrolní protokol		počet	pořadí
		12	10
Typ: Aktivní Matrace VIRTUOSO	Model č.: 1VNM00022000D		
	Zakázka: VZ/2014/571.poz. 11		
	Průvodka: MP/2014/38813		
	Výrobní č.: 20140143995		
	Návod/stát: RU/0/LI AZ		
	Balení: N/A		
Stříhání hadic	provedl		
Propojení hadic spojkami	80 236		
Montáž vzduchového konektoru	80 236		
Nasazení hadic na spodní část	80 236		
Nasazení na horní část	80 236		
Montáž senzorů	80 236		
Nasazení H spojek	80 236		
Kontrola tlaku v celách - pořadí A,B,C,H	80 236		
Montáž potahů	80 236		
Datum výroby dílů u dodavatele			
Spodní díl hlavový: 0215 8395 162	Test matrace		
Spodní díl trup: 0345 8422 062	Cela	Tlak před	Tlak po 2,5min
Spodní díl nožní: 0345 8424 104	A		
Levý (banán): 0345 8424 050	B		
Pravý (banán): 0345 8422 058	C		
Horní díl hlavový: _____	H		
Horní díl nožní: _____			
Datum výroby potahu horního u dodavatele: _____			
Datum výroby potahu dolního u dodavatele: _____			
Datum výroby potahu hadic u dodavatele: _____			
Poznámky			
1. _____			
2. _____ N/A			
3. _____ N/A			
	Výstupní kontrola	Balení	

Obrázek 29 – Kontrolní protokol (vlastní zpracování)

Dalším krokem je prostudování výrobní dokumentace (výkres, kusovník). Po zjištění všech potřebných informací, umístí výrobní operátor aktivní část matrace na montážní stůl, kde ji rozloží a vyrovná všechny záhyby.

Následně postupuje dle výrobní dokumentace rozložením prvních spojovacích vzduchových hadic na aktivní část matrace.

Vzduchové hadice se spojují s aktivní částí matrace pomocí vzduchových tvarovek, které jsou, již předpřipravené v aktivní části matrace (jsou přitaveny mezi jednotlivými vrstvami aktivní části matrace) „Obrázek 30 – Spojení hadice s aktivní částí matrace“. Spojení hadice a tvarovky se provádí ručně za vyvíjení tlaku na hadici a na tvarovku v opačném směru. Pro ulehčení tohoto spojování se konce vzduchových hadic lubrikují v mýdlové pěně, která vzniká na molitanové houbě, která se nachází ve vaničce s malým množstvím vody a mýdla „Obrázek 31 – Houbička s mýdlovou pěnou“.



Obrázek 30 - Spojení hadice s aktivní částí matrace
(vlastní zpracování)



Obrázek 31 – Houbička s mýdlovou pěnou
(vlastní zpracování)

Po propojení základních obvodů aktivní části matrace se vzduchovými hadicemi se na aktivní část matrace umístí druhá aktivní vrstva vnitřní části matrace.

Propojení všech vzduchových obvodů probíhá obdobně jako u výše popsanych, s rozdílem použitých délek jednotlivých vzduchových hadic, v přímé návaznosti na výrobní dokumentaci.

Po dokončení propojování jednotlivých hadic s aktivními částmi matrace, začne výrobní operátor spojovat dvě vnitřní části matrace k sobě, pomocí plastových spojnic. Plastové spojnice mají tvar „H“ „Obrázek 32 – Spojnice „H““ a provlékají se jednotlivými oky, které jsou umístěny na okrajích aktivních částí matrace tak, aby došlo k spojení dvou vrstev. Spoj má určitou míru dilatace, která je potřebná pro správné zajištění funkcí antidekubitní matrace z důvodu změn vnitřních tlaků jednotlivých vzduchových kapes v aktivních částech matrace.



Obrázek 32 – Spojnice „H“
(vlastní zpracování)

Po úplné kompletaci vnitřních komponent antidekubitní matrace „*Obrázek 33 - Zkompletovaná vnitřní část matrace*“, připojí výrobní operátor k montované matraci zkušební měřič tlaku pomocí zkušebních přívodních hadic. Zkušební měřič tlaku připojí na přívod tlakového vzduchu. Přívod tlakového vzduchu „*Obrázek 34 – Zkušební kompresor*“ zapojí do jednoho z přívodních otvorů v zkušebním měřiči tlaku. Výběrem otvoru lze určit, která část matrace bude nafouknuta. Po kompletním připojení zkušebního zařízení spustí výrobní operátor huštění jednotlivých částí antidekubitní matrace vzduchem. Po úplném nahuštění všech částí matrace (3 části, 3 přívodní hadice) na předepsaný zkušební tlak se huštění přerušuje. Výrobní operátor provede zápis vstupních hodnot a po uplynutí určené testovací doby výrobní operátor provede měření tlaku a výsledné hodnoty zapíše do výrobního protokolu.



Obrázek 33 – Zkompletovaná vnitřní část matrace (vlastní zpracování)

Pomocí zkušební měření se kontroluje těsnost vnitřní části antidekubitní matrace. Pokud není zaznamenán pokles tlaku mimo předepsané hodnoty, je test úspěšný a matrace je zkompletována dle výrobních předpisů.



Obrázek 34 – Zkušební kompresor (vlastní zpracování)

14.4 Kompletace aktivní části a pasivní části matrace, umístění do ochranného obalu

V poslední fázi kompletace antidekubitní matrace výrobní operátor odpojí zkušební měřicí zařízení od jednotlivých přívodů vzduchu od vnitřní části matrace.

Vnitřní část matrace je přemístěn a na vedlejší montážní stůl. Na uvolněný montážní stůl je umístěn spodní díl ochranného obalu matrace (vnitřní stranou nahoru). Na vnitřní stranu vnějšího obalu výrobní operátor umístí pěnové jádro antidekubitní matrace „Obrázek 35 – Pěnové jádro“. Na toto pěnové jádro umístí operátor již zkompletovanou aktivní část matrace. Na aktivní část antidekubitní matrace jsou připojeny tři přívody vzduchu.

Následně výrobní operátor ukotví aktivní část matrace k spodnímu dílu ochranného obalu pomocí plastových spojek, ve tvaru „T“.

Přes všechny tři přívodní vzduchové hadice přetáhne výrobní operátor krycí rukáv „Obrázek 36 – Přívodní hadice v krycím rukávu“. Část krycího rukávu, která směřuje k matraci je přikotven pomocí kotvícího lanka a plastových spojek, tak aby nehrozilo svlečení krycího rukávu při manipulaci a při používání antidekubitní matrace.



Obrázek 35 – Pěnové jádro (vlastní zpracování)



Obrázek 36 – Přívodní hadice v krycím rukávu (vlastní zpracování)

Následně výrobní operátor ustaví aktivní část matrace do správné a vyhovující polohy a přistoupí k montáži vrchní části ochranného, vnějšího obalu.

Vrchní část ochranného obalu je rozprostřena přes celou matraci, ustavena do vyhovující montážní polohy. Dále výrobní operátor začne spojovat pomocí zipu spodní a horní část ochranného obalu matrace. Při zapínání zipu výrobní operátor umístí všechny části matrace dovnitř obalu tak, aby nebránily plynulému sepnutí obou částí ochranného obalu.

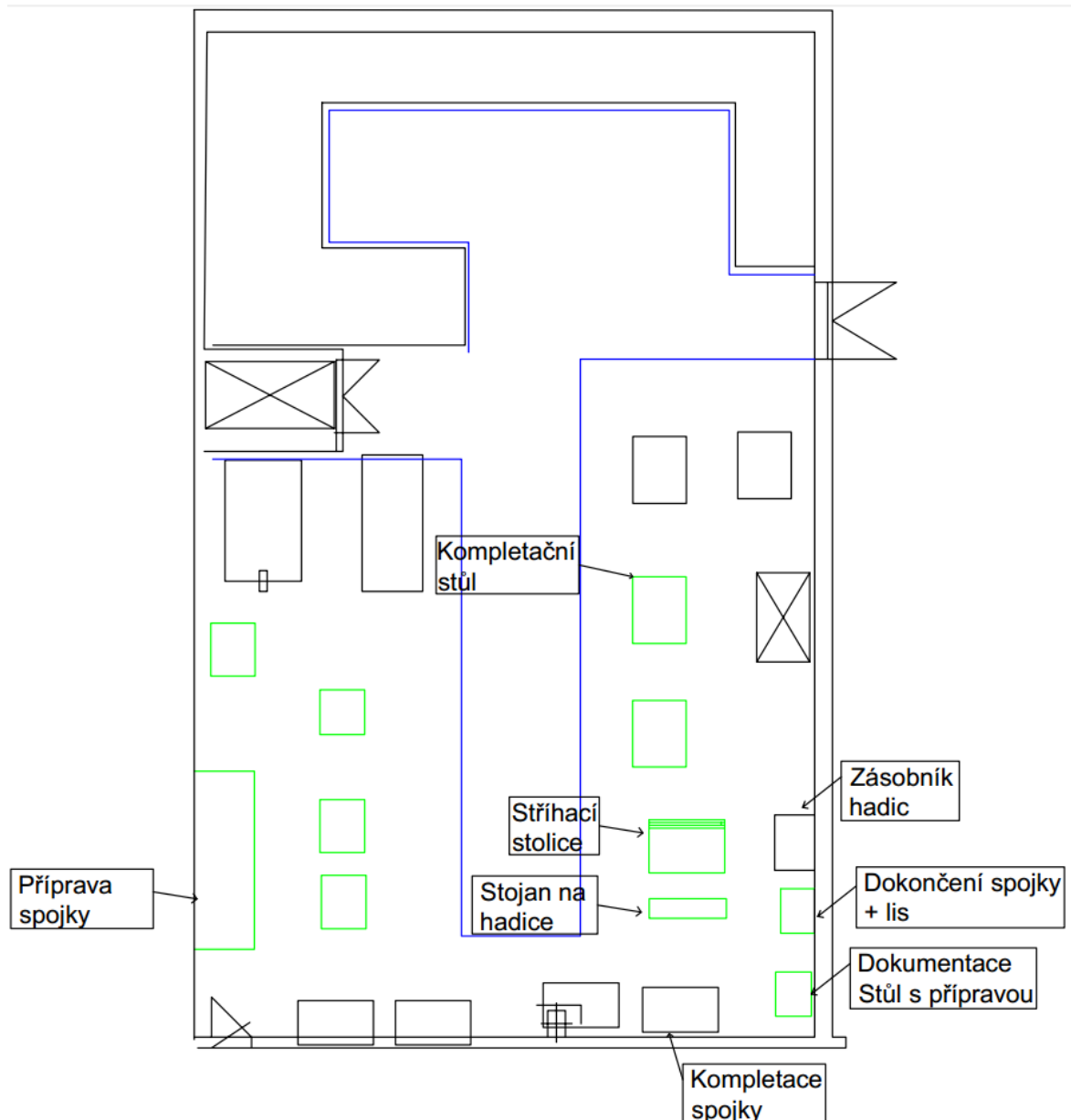
Před úplným dopnutím zipu a tudíž spojením obou dílů ochranného obalu, provlíkne operátor přívodní hadice, které jsou již umístěny v ochranném rukávu, skrze připravený přívodní rukáv ve spodní části ochranného obalu matrace. Po ustavení přívodních hadic do přívodního rukávu výrobní operátor dopne zip a přetáhne ochranou manžetu z horní části ochranného obalu přes zip, aby nedocházelo k jeho poškození „Obrázek 37 – Zip obalu na matraci s ochranou manžetou“.



Obrázek 37 – Zip obalu na matraci s ochranou manžetou (vlastní zpracování)

15 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVIŠTĚ LAY-OUT

Níže uvedený lay-out „Obrázek 38 – Lay-out pracoviště kompletace matrací“, znázorňuje aktuální stav rozložení montážních prvků, stolů a materiálních zásobníků na výrobní ploše. Lay-out pracoviště kompletace matrací a kompresorů lze charakterizovat jako lay-out produktový, jelikož jsou jednotlivé části výroby rozděleny do jednotlivých částí dle vyráběné komponenty.

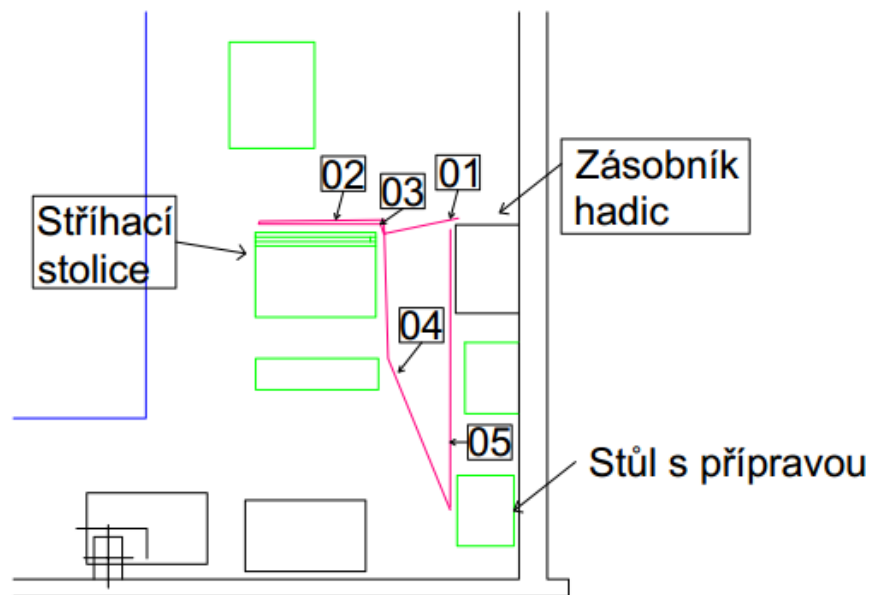


Obrázek 38 – Lay-out pracoviště kompletace matrací (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

16 SPAGHETTI DIAGRAM

16.1 Stříhání hadic na rozvod tlakového vzduchu uvnitř matrace

Níže uvedený obrázek „Obrázek 39 – Spaghetti diagram stříhání hadic“ znázorňuje jeden cyklus pohybu operátora po výrobní ploše při stříhání hadic na rozvody tlakového vzduchu uvnitř matrace. Uvedená sekvence ve spaghetti diagramu se cyklicky opakuje v závislosti na množství dávek stříhaných přírodních hadic.



Obrázek 39 – Spaghetti diagram stříhání hadic (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

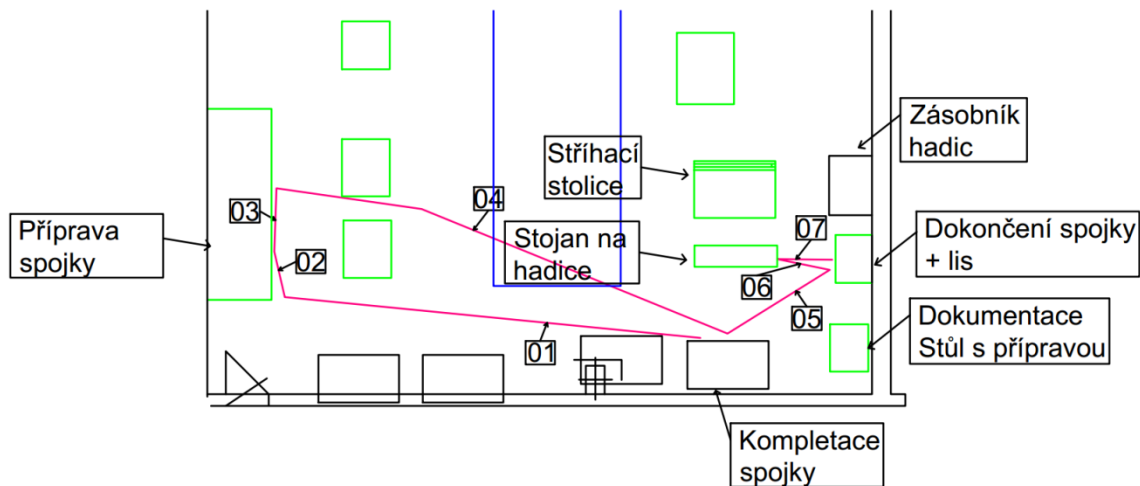
Legenda:

- 01 - Získání hadice, zavedení hadice do stříhací stolice
- 02 - Nastavení stříhací délky
- 03 - Stříh hadice
- 04 - Uložení hadice na stůl s přípravou
- 05 - Návrat ke stříhací stolici

Nadmíra neefektivní chůze operátora je detailně vypočtena v analýze BasicMOST, která je přílohou „Příloha P III“. Jedná se především o bod 4 tohoto spaghetti diagramu, kdy výrobní operátor odnáší nastříhané hadice na stůl s přípravou.

16.2 Kompletace spojky na přívod tlakového vzduchu

Níže uvedený obrázek „Obrázek 40 – Spaghetti diagram kompletace spojky“ znázorňuje jeden cyklus pohybu operátora po výrobní ploše při přípravě a kompletaci spojky na přívod tlakového vzduchu. Uvedená sekvence ve spaghetti diagramu se cyklicky opakuje v závislosti na množství dávek pro spojky na přívod tlakového vzduchu.



Obrázek 40 – Spaghetti diagram kompletace spojky (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

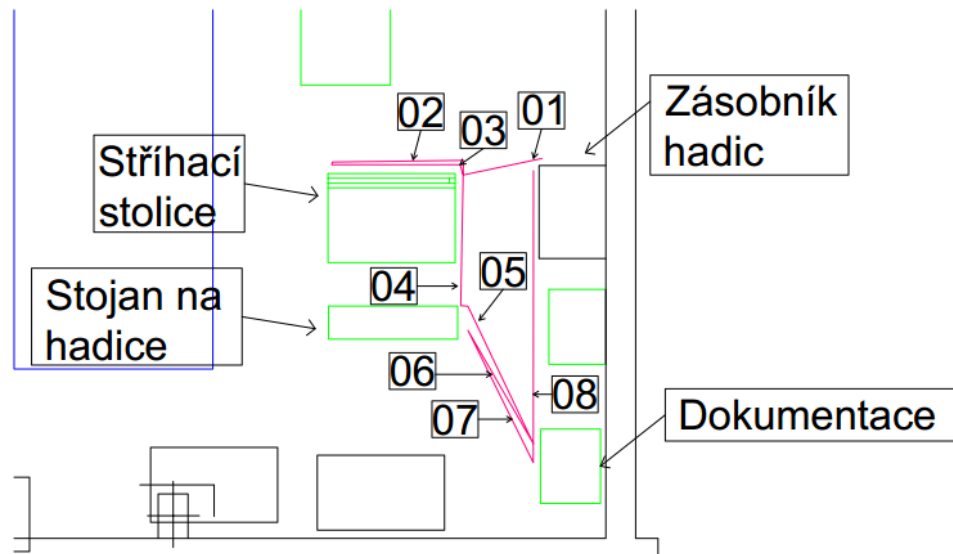
Legenda:

- | | | |
|----|---|--|
| 01 | - | Získání prefabrikované spojky a chůze ke stolu s přípravou |
| 02 | - | Obroušení spojky |
| 03 | - | Očištění spojky |
| 04 | - | Chůze ke kompletačnímu stolu, kompletace spojky |
| 05 | - | Chůze ke stolu s přípravou, montáž dalších částí spojky |
| 06 | - | Chůze pro hadice na přívody tlakového vzduchu |
| 07 | - | Zalisování hadic do spojky, dokončení |

Detailní analýzu vykonávaných pohybů, včetně numerického vyčíslení, lze nalézt v analýze BasicMOST, která je přílohou „Příloha P IV“.

16.3 Stříhání hadic na přívody

Níže uvedený obrázek „Obrázek 41 – Spaghetti diagram stříhání hadic na přívody“ znázorňuje jeden cyklus pohybu operátora po výrobní ploše při stříhání hadic na přívody tlakového vzduchu. Uvedená sekvence ve spaghetti diagramu se cyklicky opakuje v závislosti na množství dávek stříhaných přírodních hadic.



Obrázek 41 – Spaghetti diagram stříhání hadic na přívody (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

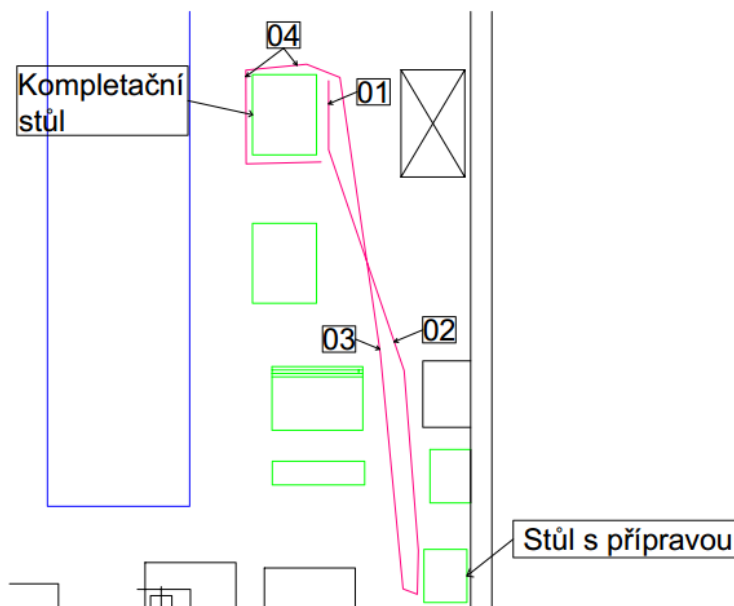
Legenda:

- 01 - Získání hadice, zavedení hadice do stříhací stolice
- 02 - Nastavení stříhací délky
- 03 - Stříh hadice
- 04 - Uložení hadice do stojanu
- 05 - Chůze k dokumentaci, získání dokumentace odložení na stůl
- 06 - Nalepení štítku
- 07 - Navrácení k dokumentaci
- 08 - Návrat ke stříhací stoličce

Detailní analýzu vykonávaných pohybů, včetně numerického vyčíslení, lze nalézt v analýze BasicMOST, která je přílohou „Příloha P III“.

16.4 Kompletace matrace

Níže uvedený obrázek „Obrázek 42 – Spaghetti diagram kompletace matrace“ znázorňuje jeden cyklus pohybu operátora po výrobní ploše při kompletaci antidekubitní matrace. Uvedená sekvence ve spaghetti diagramu se cyklicky opakuje v závislosti na množství montovaných hadic na matraci.



Obrázek 42 – Spaghetti diagram kompletace matrace
(vlastní zpracování dle interní dokumentace)

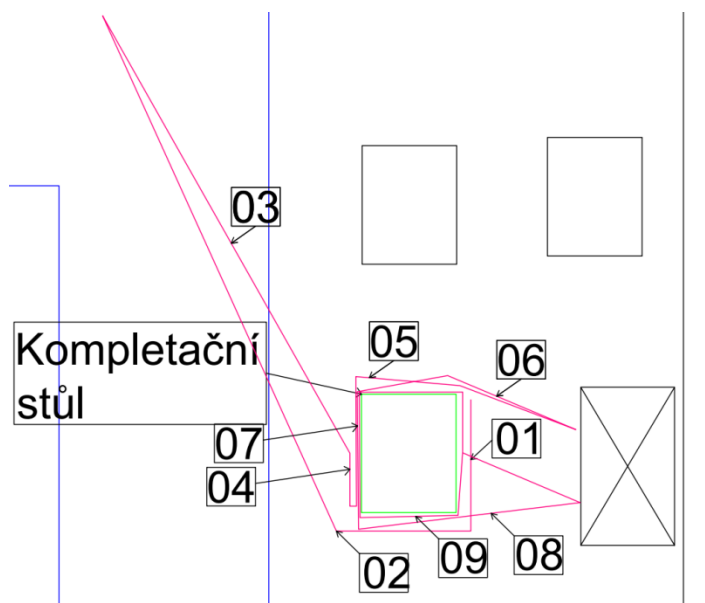
Legenda:

- 01 - Rozložení aktivní části matrace
- 02 - Chůze pro jednu dávku přívodních hadic
- 03 - Návrat k montážnímu stolu s přívodními hadicemi
- 04 - Chůze kolem montážního stolu a montáž hadic dle výkresové dokumentace do finálního umístění

Detailní analýzu vykonávaných pohybů, včetně numerického vyčíslení, lze nalézt v analýze BasicMOST, která je přílohou „Příloha P V“.

16.5 Dokončení matrace

Níže uvedený obrázek „Obrázek 43 – Spaghetti diagram dokončení kompletace“ znázorňuje celý cyklus pohybu operátora po výrobní ploše při dokončovacích pracích při kompletaci antidekubitní matrace.



Obrázek 43 – Spaghetti diagram dokončení kompletace
(vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Legenda:

- 01 - Rozložení spodního dílu ochranného obalu
- 02 - Chůze a získání zkompletované, vnitřní části matrace
- 03 - Návrat ke kompletačnímu stolu
- 04 - Ustavení vzájemné pozice spodního dílu obalu a vnitřní části matrace
- 05 - Chůze a získání ochranného rukávu přívodních hadic
- 06 - Návrat ke kompletačnímu stolu a instalace ochranného rukávu
- 07 - Ustavení vzájemné pozice spodního dílu obalu a vnitřní části matrace
- 08 - Získání horního dílu ochranného obalu
- 09 - Spojení dolní a horní části ochranného obalu zipem

Detailní analýzu vykonávaných pohybů, včetně numerického vyčíslení, lze nalézt v analýze BasicMOST, která je přílohou „Příloha P VI“.

17 VÝPOČET PŘIDANÉ HODNOTY

17.1 Stříhání hadic

Výpočet přidané hodnoty proběhl na základě časové analýzy BasicMOST, která je přílohou „Příloha P III“, této bakalářské práce a vyobrazení pohybů ve spaghetti diagramu, obrázek „Obrázek 39 – Spaghetti diagram stříhání hadic“ a „Obrázek 41 – Spaghetti diagram stříhání hadic na přívody“.

Celkový čas potřebný pro kompletní přípravu a nastříhání hadic:

31 880 TMU

Čas během, kterého operátor mění vlastnosti výrobku:

4 210 TMU

Výpočet VA-indexu:

$$VA - index = \frac{4\,210}{31\,880} = 13,20\%$$

17.2 Kompletace spojky na přívod tlakového vzduchu

Výpočet přidané hodnoty proběhl na základě časové analýzy BasicMOST, která je přílohou číslo „Příloha IV“, této bakalářské práce a vyobrazení pohybů ve spaghetti diagramu, „Obrázek 40 – Spaghetti diagram kompletace spojky“.

Celkový čas potřebný pro kompletní přípravu a nastříhání hadic:

5 200 TMU

Čas během, kterého operátor mění vlastnosti výrobku:

3 330 TMU

Výpočet VA-indexu:

$$VA - index = \frac{3\,330}{5\,200} = 64,03\%$$

17.3 Kompletace antidekubitní matrace + tlaková zkouška

Výpočet přidané hodnoty proběhl na základě časové analýzy BasicMOST, která je přílohou „Příloha P V“, této bakalářské práce a vyobrazení pohybů ve spaghetti diagramu, „Obrázek 42 – Spaghetti diagram kompletace matrace“.

Celkový čas potřebný pro kompletní kompletaci antidekubitní matrace a tlakové zkoušky:

32 290 TMU

Čas během, kterého operátor mění vlastnosti výrobku:

6 880 TMU

Výpočet VA-indexu:

$$VA - index = \frac{6\,880}{32\,290} = 21,30 \%$$

17.4 Dokončení matrace

Výpočet přidané hodnoty proběhl na základě časové analýzy BasicMOST, která je přílohou „Příloha P VI“ této bakalářské práce a vyobrazení pohybů ve spaghetti diagramu, „Obrázek 44 – Spaghetti diagram dokončení kompletace“.

Celkový čas potřebný pro dokončení matrace:

1 420 TMU

Čas během, kterého operátor mění vlastnosti výrobku:

3 750 TMU

Výpočet VA-indexu:

$$VA - index = \frac{1\,420}{3\,750} = 37,86\%$$

18 VYHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU VÝROBNÍHO PROCESU KOMPLETECE ANTIDEKUBITNÍ MATRACE

Zhodnocení současného stavu výrobního procesu antidekubitní matrace je prováděno z několika stran úhlů pohledu na samotnou výrobu a procesy, které jej různou měrou ovlivňují.

Vyhodnocení současného stavu se zakládá na skutečně provedené analýze, která se zakládá na skutečném pozorování výroby, analýze video záznamů a konzultaci se zaměstnanci firmy Linet spol. s r.o.

18.1 Stříhání hadic

U výrobních činností vedoucích k úspěšnému dokončení stříhání hadic lze konstatovat, že se jedná o celistvý proces, který mají pracovníci dobře zvládnutý.

Z prostorového hlediska je nejhorší situace v části, kdy pracovník potřebuje umístit právě nastříhanou dávku hadic stejného rozměru do zásobníku pro následnou montáž hadic do nové antidekubitní matrace. Pro vykonání tohoto úkonu musí opustit pracovní prostor u stříhací stolice a přemístit se včetně materiálu ke stojanu se zásobou nastříhaných hadi a po uložení materiálu se opět vrací ke stříhací stolici.

18.1.1 Hadice na přívod tlakového vzduchu

V aktuálním stavu probíhá stříhání hadic na přívod tlakového vzduchu od kompresoru do antidekubitní matrace tak, že pracovník po té co založí hadici do stříhací stolice a po té co dokončí stříhání dané dávky, musí právě nastříhané hadice odložit do zásobníku na hadice.

Stříhací stolice a zásobník na tyto hadice jsou od sebe vzdáleny tak, že pracovník musí úplně opustit pracoviště stříhání a jít několik kroků k zásobníku. Další nárůst času vzniká při odnášení hadic na stůl s přípravou. Tyto operace jsou z hlediska přidání hodnoty výrobku neefektivní, pouze zvyšují jeho cenu, bez zvýšení užitné hodnoty.

Tento fakt je odhalen v analýze BasicMost, která je přílohou „Příloha P III“, níže uvedené tabulky „Tabulka 4 - Část 1 analýzy BasicMost a Tabulka 5 - Část 5 analýzy BasicMost“
Dále lze tuto neefektivitu podpořit znázorněním chůze ve spaghetti diagramu „Obrázek 40 – Spaghetti diagram kompletace spojky“.

Tabulka 4 – Část 1 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Uložení hadice do stojanu	V	A 1 1	B 0 1	G 1 1	A 6 1	B 0 1	P 1 1
---------------------------	---	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Tabulka 5 – Část 2 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Odnesení nastříhaných hadic na stůl s přípravou -950mm	V	A 1 1	B 0 1	G 3 1	A 10 1	B 0 1	P 3 1
--	---	----------	----------	----------	-----------	----------	----------

Dalším nedostatkem při přípravě přívodních hadic je poměrně špatné umístění dokumentace s štítky potřebnými pro označení hadic, která se nachází ve velké vzdálenosti od stříhací stolice.

Tuto situaci znázorňuje níže uvedená tabulka „*Tabulka 6 - Část 3 analýzy BasicMost*“

Tabulka 6 - Část 3 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Chůze k dokumentaci, získání dokumentace odložení na stůl	V	A 10 1	B 0 1	G 3 1	A 1 1	B 0 1	P 1 1
---	---	-----------	----------	----------	----------	----------	----------

18.1.2 Hadice uvnitř antidekubitní matrace

Nedostatek lze pozorovat v přípravě hadic pro samotný rozvod tlakového vzduchu uvnitř samotné antidekubitní matrace. Je třeba uvést, že situace je zde poněkud v horším stavu, jelikož vzdálenost mezi stříhací stolicí a zásobníkem pro tyto vzduchové rozvody je mnohem delší než u zásobníku na hadice přívodní.

Tuto situaci znázorňuje níže uvedená tabulka „*Tabulka 7 - Část 4 analýzy BasicMost*“

Dále lze tuto neefektivitu podpořit znázorněním chůze ve spaghetti diagramu „*Obrázek 39 – Spaghetti diagram stříhání hadic*“

Tabulka 7 – Část 4 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Odnesení nastříhaných hadic na stůl s přípravou - 355;415mm	V	A 1 1	B 0 1	G 3 1	A 10 1	B 0 1	P 3 1
---	---	----------	----------	----------	-----------	----------	----------

Dalším nedostatkem v případě stříhání hadic pro rozvod vzduchu uvnitř antidekubitní matrace je dvojitě umístění hadic. Jak lze vidět v přiložené analýze BasicMOST „Příloha P III“, pracovník nejprve hadici ustříhne a odloží jí na stůl, který se nachází před stříhací stolicí a poté co nastříhá dávku pro jednu antidekubitní matraci (stejný rozměr), uchopí již nastříhané hadice a všechny je odnese na stůl s přípravou pro montáž antidekubitní matrace. Zvýrazněná hodnota vyjadřuje počet opakování znázorněné operace.

Tuto situaci znázorňuje níže uvedená tabulka „Tabulka 8 - Část 5 analýzy BasicMost“

Dále lze tuto neefektivitu podpořit znázorněním chůze ve spaghetti diagramu „Obrázek 39 – Spaghetti diagram stříhání hadic“

Tabulka 8 - Část 5 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Odložení na stůl před stříhací stolicí - 90;120;14;160;180;200;240mm	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	25
		1	1	1	1	1	1	

18.2 Kompletace spojky na přívod tlakového vzduchu

Kompletace spojky na přívod tlakového vzduchu má ze všech analyzovaných částí nejvyšší VA-index. Ale i přes tento fakt je kompletace doprovázena velikými přesuny operátora mezi jednotlivými montážními a přípravnými stoly, což podstatně zvyšuje dobu trvání celé kompletace.

Tuto situaci znázorňuje níže uvedená tabulka „Tabulka 9 - Část 6 analýzy BasicMost“

Dále lze tuto neefektivitu podpořit znázorněním chůze ve spaghetti diagramu „Obrázek 45 – Spaghetti diagram kompletace spojky“

Tabulka 9 - Část 6 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Odnesení očištěné spojky k montážnímu stolu	V	A 32	B 0	G 3	A 1	B 0	P 1
		1	1	1	1	1	1

18.3 Kompletace antidekubitní matrace

Kompletace antidekubitní matrace probíhá celkem plynule, ale je doprovázena třemi nedostatky, které podstatně zvyšují průběžnou dobu výroby, tím cenu a menší konkurenceschopnost výrobku.

1. Neznalost výrobní dokumentace

Při zahájení kompletačního procesu antidekubitní matrace je zcela legitimní, že výrobní operátor prostuduje výrobní dokumentaci, ale při výrobě analyzované antidekubitní matrace operátor čte, popřípadě hledá informace ve výrobní dokumentaci několikrát během kompletačního cyklu, vždy po dokončení instalace jednoho rozměru hadic na antidekubitní vzduchové celky. Tento fakt je znázorněn v časové analýze BasicMOST „Příloha P V“, zde je tato akce označena sekvenčním modelem „NT“

Tuto situaci znázorňuje níže uvedená tabulka „Tabulka 10 - Část 7 analýzy BasicMost“

Tabulka 10 - Část 7 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Čtení výrobní dokumentace	N T	A 1 1	B 0 1	G 1 1	A 0 1	B 0 1	P 0 1	T 6 1	A 1 1	B 0 1	P 1 1	A 3 1
---------------------------	--------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Neustále studování výrobních detailů v dokumentaci výrazně zvyšuje celkovou dobu práce na kompletaci.

2. Umístění připravených komponent

Operátor potřebuje pro úspěšné dokončení kompletace matrace připravené hadice na rozvod tlakového vzduchu uvnitř matrace. Ty jsou ovšem umístěny na druhé straně pracovního prostoru, než na jakém probíhá kompletace jednotlivých dílců do celku. Získání jedné sady hadic zabírá v analýze BasicMost 660 TMU, což je velká hodnota vzhledem k tomu, že se jedná o činnost, která svým charakterem nepřispívá ke zvyšování užitné hodnoty výrobku, pouze prodlužuje dobu výroby.

Tuto situaci znázorňuje níže uvedená tabulka „Tabulka 10 - Část 7 analýzy BasicMost“

Tabulka 11 - Část 8 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Chůze a získání 1. sady hadic	V	A 32 1	B 0 1	G 1 1	A 32 1	B 0 1	P 1 1	A 0 1
-------------------------------	---	-----------	----------	----------	-----------	----------	----------	----------

18.4 Výrobní proces z pohledu bezpečnosti a vizualizace

Během prováděného monitoringu byly na pracovišti dodržovány veškeré bezpečnostní předpisy firmy Linet spol. s r.o. Všichni pracovníci používali předepsané ochranné pomůcky (brýle, oděv, rukavice, apod.)

Z pohledu vizualizace je pracoviště dostatečně zajištěno, všechny umístěné pomůcky, dokumenty apod. mají svůj popis a na pracovišti jsou znázorněny rizikové faktory.

18.5 Shrnutí nedostatků

Všechny uvedené nedostatky byly objeveny pomocí metod časové analýzy BasicMost, kde se objevují nejčastěji v podobě indexu „A“, který označuje pohyb pracovníka a tudíž aktivitu, která označuje neefektivní a nadbytečnou operaci, která svým průběhem nezvyšuje užitnou hodnotu výrobku. Nedostatky se tudíž týkají především prostorového uspořádání pracoviště (lay-outu).

19 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

KOMPLETACE ANTIDEKUBITNÍ MATRACE

Na základě analýzy a studia kompletačního procesu pro antidekubitní matraci ve firmě Linet spol. s r.o., jsem v předcházející kapitole popsal zaznamenané nedostatky.

19.1 Implementace štíhlé výroby

19.1.1 Zkrácení vzdáleností mezi pracovišti

Veškerá nadbytečná chůze, kterou jsou pracovníci nuceni vykonávat, souvisí s neštíhlým (nelogickým) uspořádáním pracoviště. Především jde o přípravné stříhací stolice a jejich vzdálenosti od stolu s přípravou, kam se nastříhané hadice umísťují. Další problém je indikován ve vzdálenosti stolu s přípravou, kde se nacházejí nastříhané hadice pro kompletaci do antidekubitní matrace.

Řešením těchto situací je zkrácení vzdáleností mezi těmito třemi stěžejními pracovišti. To znamená úprava lay-outu tak, aby byla eliminována zbytečná chůze, kterou musejí operátoři ujit.

Ideálním stavem by bylo úplné napřímění toku nastříhaných hadic mezi stříhací stolicí, zásobníkem a montážním stolem tak, aby tok tohoto materiálu byl co nejpřímější. To znamená umístění stříhací stolice v dosahu stolu přípravou a následně s montážním stolem. Zavedením toho opatření umožní zkrácení potřebného, výrobního času ke kompletaci a především eliminuje riziko znehodnocení materiálu při přepravě.

19.1.2 Nahrazení stolu s přípravou

Nastříhané hadice se umísťují na stůl s přípravou, který je statický. Jeho nahrazení pojízdnou verzí lze dosáhnout variability, která umožní převezení veškerého materiálu do výhodné pozice pro montáž.

Dále lze stůl s přípravou nahradit pojízdným rámem s přepravkami, kde každá přepravka bude označena popisným, identifikačním štítkem s informací jaká součást se v přepravce nachází, např. „*Hadice d=16mm, L=355mm*“. Pro hadice delších rozměrů lze použít závesný systém tak, jako je tomu u stojanu na hadice na přívody, který je již opatřen kolečky.

19.1.3 Sloučení pracovišť výroby spojky na přívod tlakového vzduchu

Aktuálně probíhá příprava a kompletace spojky na přívod tlakového vzduchu celkem na třech pracovištích, které jsou rozprostřeny po výrobní ploše, a výrobní operátor je pro sestavení spojky na přívod tlakového vzduchu nucen vykonávat nadměrnou chůzi, která nijak nezvyšuje hodnotu výrobku. Řešením je sloučení pracovišť pro kompletaci spojky do logického řetězce, který zkrátí výrobní časy a především vzdálenosti mezi jednotlivými operacemi.

19.2 Proškolení personálu

Před zavedením výrobku do výroby je potřeba provést zkušební série, kde jsou všichni zapojení operátoři seznámeni se specifiky daného produktu, především s odlišnostmi od již zavedené produkce. Dále by měli být operátoři seznámeni s plánovaným výrobním postupem pro kompletaci. Veškeré tyto činnosti je vhodné provádět za přítomnosti vedoucího výroby pro daný výrobní úsek a výrobního technologa, který zajistí správné provedení technologického postupu montáže. Průmyslový inženýr by měl dohlížet a případně korigovat navržený styl práce, především pohyby pracovníků během montáže tak, aby byly dodrženy všechny interní požadavky na kvalitu s cílem optimalizovat použitý čas pro montáž, který narůstá opakovaným studiem výrobní dokumentace.

19.3 Shrnutí doporučení

Nejvýraznějším nedostatkem v kompletačním procesu jsou velké vzdálenosti mezi jednotlivými pracovišti a stoly pro přípravu a montáž. Kvůli nadměrné chůzi operátorů a pohybu materiálů se výrazně prodlužuje čas potřebný ke kompletaci matrace Air2Care. Řešením tohoto stavu je kompletní úprava lay-outu, tzn. relay-out, který by měl zohlednit potřeby výroby a napřímit toky materiálů tak, aby došlo k minimalizaci manipulace a chůze operátorů.

ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce byla důkladná časová analýza procesu kompletace antidekubitní matrace ve firmě Linet spol. s r.o. Díky provedené analýze byly odhaleny nedostatky v daném pracovním procesu a následně byly navrženy zlepšující opatření.

V teoretické části jsou detailně popsány jednotlivé metody analýz. Hlavní pozornost je věnována metodě BasicMOST, popisu jednotlivých součástí tohoto systému včetně možností využití. Dále byla pozornost věnována přidané hodnotě označované jako VA-index a spaghetti diagramu, pro prostorovou analýzu pohybu pracovníka.

V praktické části byla představena samotná firma Linet spol. s r.o. její výrobní portfolio, základní výrobní a ekonomické údaje. Podkladem celého zkoumání kompletačního procesu byly pořízené video záznamy z výroby firmy Linet spol. s r.o. Na jejichž základě byl vytvořen slovní popis všech hlavních i podpůrných činností, které operátoři při výrobě provádějí. Dalším krokem bylo sestavení analýzy BasicMOST pro všechny výrobní operace, určení správných sekvenčních modelů a přiřazení odpovídajících parametrů. Jako následující prvek byl vytvořen spaghetti diagram, který pomohl odhalit zbytečnou manipulaci s materiálem a chůzi pracovníka po výrobní ploše, pomocí grafického znázornění dané situace. Posledním krokem byl výpočet VA-indexu, který jen potvrdil již odhalené nedostatky v kompletačním procesu.

Následující kapitoly se zabývaly návrhy možných zlepšujících prvků v kompetičním procesu tak, aby došlo k racionalizaci vykonávaných pohybů a úkonů výrobních operátorů. Jednalo se především o logické uspořádání výrobní plochy, v aktuálním stavu musí výrobní operátor vykonat spoustu zbytečné chůze, nejen k získání materiálů, ale i při přecházení mezi jednotlivými pracovišti.

Cíl bakalářské práce, tudíž zanalyzování kompletačního procesu z hlediska vykonávaných činností a potřebného časového fondu, byl úspěšně splněn. Aktuální rozhodnutí o případné implementaci změn je čistě v kompetenci firmy Linet spol. s r.o. a jejích pracovníků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1.] Analýza a měření práce., © 2005 – 2015, *API: Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68397.analyza-a-mereni-prace/>
- [2.] Antidekubitní systémy, © 2013-2015, LINET. *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z:<http://www.linet.com/cz/zdravotnictvi/matrace/antidekubitni-systemy/>
- [3.] Antidekubitní systémy: Air2Care, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/health-care/matrace/antidekubitni-systemy/air2care/>
- [4.] Antidekubitní systémy: Virtuoso, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/health-care/matrace/antidekubitni-systemy/virtuoso/>
- [5.] HEŘMAN, J., 2001, *Řízení výroby*. Vyd. 1. Slaný: Melandrium, 167 s. ISBN 80-861-7515-4.
- [6.] CHROMJAKOVÁ, F. A R. RAJNOHA, 2011, *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: Georg, 2011, 139 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- [7.] KAVAN, M., 2002, *Výrobní a provozní management*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- [8.] KEŘKOVSKÝ, M., 2001, *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, xi, 115 s. ISBN 80-717-9471-6.
- [9.] KOŠTURIÁK, J. a Z. FROLÍK., 2006, *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. Management studium. ISBN 80-868-5138-9.
- [10.] LIKER, J. K., 2004, *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, xxii, 330 s. ISBN 978-0-07-139231-0.
- [11.] LINET SPOL. S R.O., © 2013-2015, *Linet* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/>
- [12.] LINETKA, [2013], [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://skolka.linet.cz/>
- [13.] MAŠÍN, I. a M. VYTLAČIL., 2000, *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902-2356-7.

- [14.] MAŠÍN, I., 2003, *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, ISBN 80-902235-9-1.
- [15.] O nás, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: 3. <http://www.linet.com/cz/o-nas>
- [16.] O nás: Profil společnosti, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/o-nas/profil-spolecnosti/>
- [17.] OR-LINET spol. s r. o, © 2015, MINISTERSTVO FINANCÍ ČR. *Výpis dat Obchodního rejstříku v ARES* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: http://www.info.mfcr.cz/cgi-bin/ares/darv_or.cgi?ico=00507814&jazyk=cz&xml=1
- [18.] PAVELKA, M., 2009, Časové studie - nástroj průmyslového inženýrství. *API: Academy of Productivity and Innovations* [online]. č. 68428 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>
- [19.] Potřebujeme hlavně optimistické vize, 2003, ECONOMIA, a.s. *Ekonom* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: http://img.ihned.cz/attachment.php/800/44903800/kpIHn07o631bLIVuCWtBfKhxr8AmJgsi/_JR10484_Zbyn_k_Frol_k.jpg
- [20.] Profil společnosti, 2013, *LINET* [online]. 01/2013 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: http://www.linet.com/fileadmin/user_upload/02_LINET_cz/About_us/Brochures/linet_companyprofile_CZ.pdf
- [21.] Služby: 360° Péče, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/360-pece/>
- [22.] Služby: Interiéry na klíč, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/interiery-na-klic/>
- [23.] Služby: Servis výrobků, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/interiery-na-klic/>
- [24.] Služby: Vybavení ambulantních ordinací, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/interiery-na-klic/>
- [25.] Služby: Vzdělávání, © 2013-2015, *LINET* [online]. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cz/vzdelavani/>
- [26.] TUČEK, D. a R. BOBÁK., 2006, *Výrobní systémy*. Vyd. 2. uprav. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 80-731-8381-1.

- [27.] ZANDIN, K. B., ©2003, *MOST work measurement systems*. 3rd ed., rev. and expanded. New York: Marcel Dekker, xxiv, 519 p. ISBN 08-247-0953-5.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

OTK	Oddělení technické kontroly
OEE	Overall equipment effectiveness – Celková efektivnost stroje
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PMTS	Predetermined motion time system
MTM	Methods time measurement
MOST	Maynard operation sequence technique
UAS	Universelles analyser system
TNG	Označení technologického postupu
TMU	Time measurement units
VA-index	Value added index – Index přidané hodnoty
API	Akademie produktivity a inovací
EAT	Earnings after Taxes – Zisk po zdanění a úrocích
TIG	Tungsten inert gas - Svařování v ochranné atmosféře
PUR	Polyuretan

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Vstupy transformované a transformující (Keřovský, 2001, s. 3).....	13
Obrázek 2 – Výrobní systém (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 13).....	14
Obrázek 3 – Očekávání zákazníka (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 22)	15
Obrázek 4 – Plynulost a neplynulost výrobního procesu (vlastní zpracování, Košturiak A Frolík, 2006, s. 27).....	19
Obrázek 5 – Složení časů (vlastní zpracování).....	22
Obrázek 6 – Složení parametru a indexu (vlastní zpracování)	24
Obrázek 7 – Dělení systému MOST (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 21)	26
Obrázek 8 – Rozložení operace v BasicMOST (vlastní zpracování)	28
Obrázek 9 – Sekvenční model obecného přemístění (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 10-14).....	30
Obrázek 10 – Sekvenční model kontrolované přemístění (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 10-14).....	31
Obrázek 11 - Sekvenční model použití nástroje (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 10-14)	31
Obrázek 12 – Hodnotu zvyšující činnosti (vlastní zpracování, Mašín, 2003, s. 12)	34
Obrázek 13 – Technologický lay-out (vlastní zpracování, Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-148)	36
Obrázek 14 – Produktový lay-out (vlastní zpracování, Košturiak a Frolík, 2006, s. 135-148.....	37
Obrázek 15 – Výrobní buňka (vlastní zpracování, Košturiak a Frolík, 2006, s. 135- 148.....	38
Obrázek 16 – Logo LINET (LINET SPOL. S R.O., © 2013-2015).....	42
Obrázek 17 – Zakladatel Linetu (Potřebujeme hlavně optimistické vize, 2003).....	42
Obrázek 18 – Výrobní prostory (Profil společnosti, 2013)	43
Obrázek 19 – Organizační struktura (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	45
Obrázek 20 – Výrobní proces (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	54
Obrázek 21 – Hranice vzniku dekubitů (Antidekubitní systémy, © 2013-2015).....	55
Obrázek 22 – Působení tlaku na pacienta (Antidekubitní systémy: Virtuoso, © 2013- 2015).....	56
Obrázek 23 – Stříhací stolice (vlastní zpracování)	58
Obrázek 24 – Zvedení hadice do stříhací stolice (vlastní zpracování)	59

Obrázek 25 – Posuvné měřidlo stíhací stolice (vlastní zpracování)	59
Obrázek 26 – Pracoviště kompletace spojek (vlastní zpracování)	60
Obrázek 27 – Vnitřní část spojky (vlastní zpracování)	60
Obrázek 28 – Lis na spojky (vlastní zpracování)	61
Obrázek 29 – Kontrolní protokol (vlastní zpracování)	62
Obrázek 30 - Spojení hadice s aktivní částí matrace (vlastní zpracování)	63
Obrázek 31 – Houbička s mýdlovou pěnou (vlastní zpracování)	63
Obrázek 32 – Spojnice „H“ (vlastní zpracování)	64
Obrázek 33 – Zkompleťovaná vnitřní část matrace (vlastní zpracování)	65
Obrázek 34 – Zkušební kompresor (vlastní zpracování)	66
Obrázek 35 – Pěnové jádro (vlastní zpracování)	67
Obrázek 36 – Přívodní hadice v krycím rukávu (vlastní zpracování)	67
Obrázek 37 – Zip obalu na matraci s ochranou manžetou (vlastní zpracování)	68
Obrázek 38 – Lay-out pracoviště kompletace matrací (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	69
Obrázek 39 – Spaghetti diagram stříhání hadic (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	70
Obrázek 40 – Spaghetti diagram kompletace spojky (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	71
Obrázek 41 – Spaghetti diagram stříhání hadic na přívody (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	72
Obrázek 42 – Spaghetti diagram kompletace matrace (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	73
Obrázek 43 – Spaghetti diagram dokončení kompletace (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	74
Výpočet přidané hodnoty proběhl na základě časové analýzy BasicMOST, která je přílohou „Příloha P VI“ této bakalářské práce a vyobrazení pohybů ve spaghetti diagramu, „Obrázek 44 – Spaghetti diagram dokončení kompletace“	76
Dále lze tuto neefektivitu podpořit znázorněním chůze ve spaghetti diagramu „Obrázek 45 – Spaghetti diagram kompletace spojky“	79

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Převody jednotek MOST (vlastní zpracování)	25
Tabulka 2 – Indexy pro subaktivity (vlastní zpracování, Zandin, 2003, s. 11,70-87 a Mašín, 2003, s. 36)	29
Tabulka 3 – Základní údaje o firmě (vlastní zpracování, OR-LINET spol. s r.o., © 2015).....	44
Tabulka 4 – Část 1 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	78
Tabulka 5 – Část 2 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	78
Tabulka 6 - Část 3 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	78
Tabulka 7 – Část 4 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	78
Tabulka 8 - Část 5 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	79
Tabulka 9 - Část 6 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	79
Tabulka 10 - Část 7 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	80
Tabulka 11 - Část 8 analýzy BasicMost (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	80

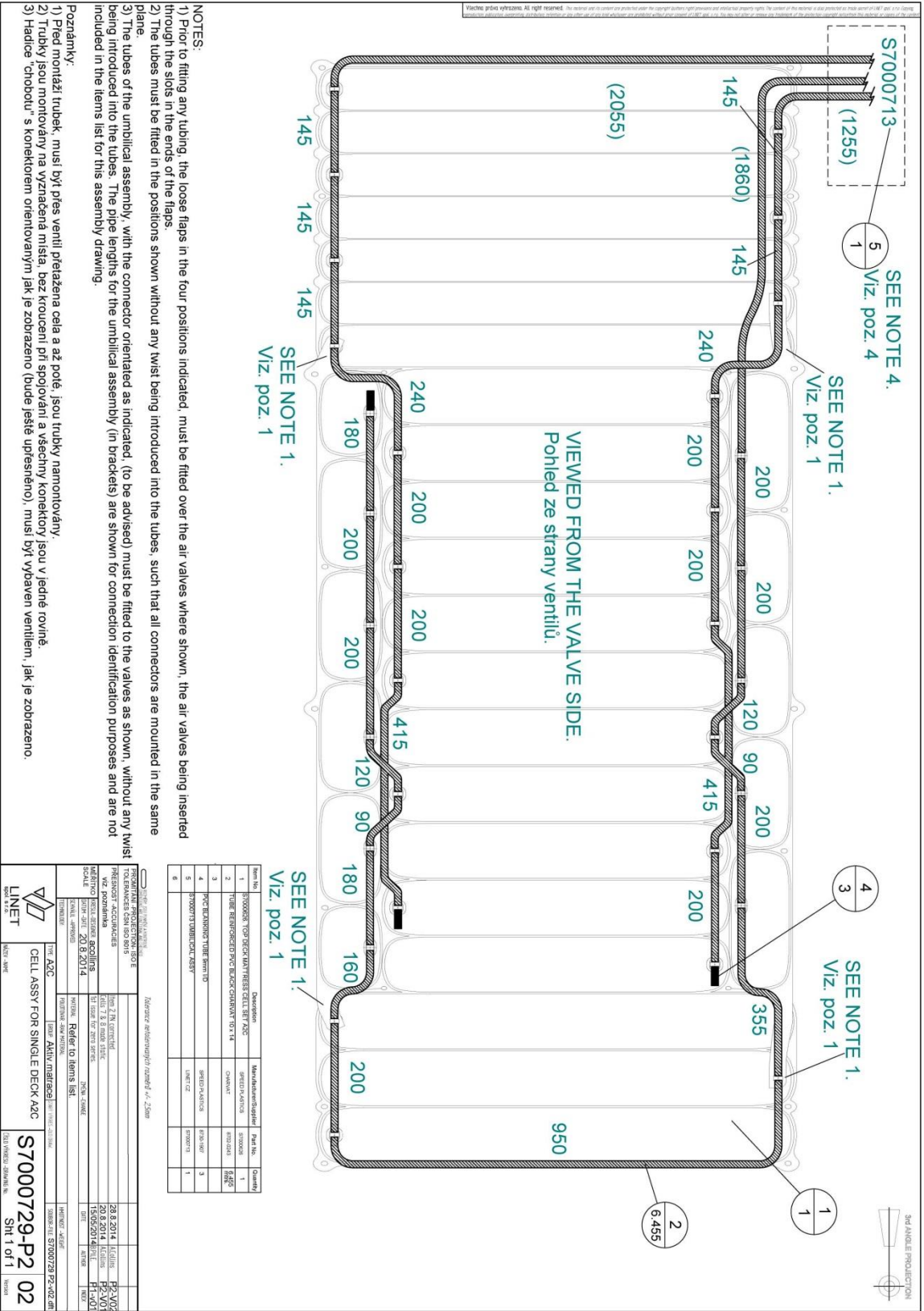
SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Vývoj výše tržeb (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	46
Graf 2 – Vývoj přidané hodnoty (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	47
Graf 3 – Vývoj čistého zisku (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	47
Graf 4 – Vývoj rentability tržeb (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	48
Graf 5 – Vývoj počtu pracovníků (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	49
Graf 6 – Rozložení výrobků ve výrobě (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	50
Graf 7 – Rozložení odběratelů (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	52

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Výkres antidekubitní matrace Air2Care
- P II Výkres spojky na přívod tlakového vzduchu
- P III Analýza BasicMost – stříhání hadic
- P IV Analýza BasicMost – kompletace spojky
- P V Analýza BasicMost – kompletace matrace
- P VI Analýza BasicMost – dokončení matrace

PŘÍLOHA P I VÝKRES ANTIDEKUBITNÍ MATRACE AIR2CARE



PŘÍLOHA P III ANALÝZA BASICMOST - STŘÍHÁNÍ HADIC

BasicMost																									
Výpočet času manuální práce																									
Název výrobku:		Air2Care		Zpracoval :	Kořata J.		čas + 10%	Náčrtek:															p		
číslo výkresu		S7000729.P2		Datum :	1.11.2014		21,02																		
Název operace:		Stříhání hadic pro montáž matrace		TMU	sekund		minut																		
Č. operace:		31880		1146,76	19,11																				
Sestava	Popis	Sekvence															TMU	Číslo op.	min.						
1	Získání hadice + zavedení hadice do stříhací stolice	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	390	10	0,23
2	Nastavení stříhací délky	NM	A 1	B 0	G 1	A 6	B 0	P 6	M 10	A 1	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	930	10	0,56
3	Stříh hadice	NC	A 1	B 0	G 1	A 6	B 0	P 1	C 1	A 1	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	510	10	0,31
4	Uložení hadice do stojanu	V	A 1	B 0	G 1	A 6	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	270	10	0,16
5	Návrat ke stříhací stolici	V	A 6	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	180	10	0,11
6	Chůze k dokumentaci, získání dokumentace, odložení dokumentace na stůl	V	A 10	B 0	G 3	A 0	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	420	10	0,25
7	Nalezení popisného štítku	NT	A 1	B 0	G 3	A 3	B 0	P 6	T 6	A 3	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	660	10	0,40
8	Odlepení štítku z archu	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	180	10	0,11
9	Nalepení štítku	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	270	20	0,16
10	Uklizení dokumentace	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	240	20	0,14
11	Návrat ke stříhací stolici	V	A 10	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	A 0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	300	20	0,18
12	Získání hadice + zavedení hadice do stříhací stolice - 90;120;14;160;180;200;240mm	V	A 3	B 0	G 1	A 0	B 0	P 6	A 0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	25	2500	20	1,50
13	Nastavení stříhací délky - 90;120;14;160;180;200;240mm	NM	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	M 10	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	17500	20	10,50
14	Stříh hadice - 90;120;14;160;180;200;240mm	NC	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	C 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	3000	20	1,80
15	Odložení na stůl před stříhací stolici - 90;120;14;160;180;200;240mm	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	1	0	1	0	6	1	0	0	0	0	0	0	25	1000	20	0,60
16	Odnesení nastříhaných hadic na stůl s přípravou - 90;120;14;160;180;200;240mm	V	A 1	B 0	G 3	A 10	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1400	20	0,84
17	Návrat ke stříhací stolici	V	A 1	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	A 0	1	0	1	0	6	1	0	0	0	0	0	0	7	70	20	0,04
18	Získání hadice + zavedení hadice do stříhací stolice - 355;415mm	V	A 3	B 0	G 1	A 0	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	300	20	0,18
19	Nastavení stříhací délky - 355;415mm	NM	A 1	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	M 6	A 1	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	300	20	0,18
20	Stříh hadice - 355;415mm	NC	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	C 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	270	20	0,16
21	Odložení na stůl před stříhací stolici - 355;415mm	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	120	20	0,07

PŘÍLOHA P III ANALÝZA BASICMOST - STŘÍHÁNÍ HADIC

22		Odnesení nastříhaných hadic na stůl s přípravou - 355;415mm	V	A 1	B 0	G 3	A 10	B 0	P 3	A 0	3	0	3	0	170	30	0,10
23		Návrat ke stříhací stoličce	V	A 10	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	1	100	40	0,06
24		Získání hadice + zavedení hadice do stříhací stoličky - 950mm	V	A 3	B 0	G 1	A 0	B 0	P 6	A 0	0	0	0	1	100	40	0,06
25		Nastavení stříhací délky - 950mm	NM	A 1	B 0	G 1	A 6	B 0	P 3	M 6	A 1	B 0	P 0	A 0	180	40	0,11
26		Stříhání hadice - 950mm	NC	A 3	B 0	G 1	A 6	B 0	P 1	C 3	A 1	B 0	P 1	A 0	160	40	0,10
27		Odložení na stůl před stříhací stoličkou - 950mm	V	A 1	B 0	G 1	A 6	B 0	P 1	A 0	1	0	3	0	90	40	0,05
28		Odnesení nastříhaných hadic na stůl s přípravou - 950mm	V	A 1	B 0	G 3	A 10	B 0	P 3	A 0	1	0	6	1	170	45	0,10
29		Návrat ke stříhací stoličce	V	A 10	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	A 0	1	0	6	1	100	46	0,06

PŘÍLOHA P IV ANALÝZA BASICMOST - KOMPLETACE SPOJKY

BasicMost																					
Výpočet času manuální práce																					
Název výrobku:	Air2Care			Zpracoval :	Košata J.			čas + 10%	Náčrtek:												
číslo výkresu:	S7000703			Datum :	7.11.2014			3,43													
Název operace:	Kompletace spojky			TMU	sekund			minut													
Č. operace:				5200	187,05			3,12													
Sestava	Popis	Sekvence													TMU	Číslo op.	min.				
1	Vyndání kompennty ze sáčku	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	10	0,01
2	Chůze k brusnému papíru	V	A 0	B 0	G 0	A 32	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330	11	0,20
3	Založení brusného papíru na podkládací kámen	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	130	10	0,08
4	Namočení spojky ve vodě	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	4	3	2	0	1	1	2	0	0	60	10	0,04
5	Obroušení hran	NS	A 0	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	S 24	A 3	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	1040	10	0,62
6	Očištění brusného papíru	NS	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	S 16	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	240	10	0,14
7	Chůze k vzduchové pistoly k očištění spojky	V	A 6	B 1	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	100	10	0,06
8	Očištění spojky tlakovým vzduchem	NS	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	S 6	A 1	B 0	P 1	0	0	0	0	0	0	400	10	0,24
9	Odnesení očištěné spojky k montážnímu stolu	V	A 32	B 0	G 3	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	370	10	0,22
10	Aplikace lubrikantu	V	A 0	B 0	G 3	A 1	B 0	P 3	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	10	0,04
11	Chůze pro šroubek odložení šroubků na stůl	V	A 6	B 0	G 1	A 6	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	20	0,10
12	Uložení dilatační podložky	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	100	20	0,06
13	Smontování horní a dolní části spojky, chůze k druhému montážnímu stolu	NF	A 6	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	F 42	A 6	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	1000	20	0,60
14	Získání a aplikace lepidla	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	90	20	0,05
15	Získání a aplikace štítku na lepidlo	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	90	20	0,05
16	Získání přívodních hadic + umístění do přívodní spojky	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330	20	0,20
17	Získání a aplikace ustavovacího přípravku mezi 3 hadice	V	A 3	B 0	G 1	A 0	B 0	P 6	A 0	1	0	1	0	6	1	1	0	0	220	20	0,13
18	Umístění do ručního lisu, lisování a vyndání z lisu	NF	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	F 6	A 0	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	350	20	0,21
19	Získání a aplikace zásepky do 4. otvoru	V	A 3	B 0	G 1	A 0	B 0	P 6	A 0	1	0	1	6	1	1	0	0	0	100	20	0,06

PŘÍLOHA P V ANALÝZA BASICMOST - KOMPLETACE MATRACE

BasicMost																						
Výpočet času manuální práce																						
Název výrobku:	Air2Care			Zpracoval :	Košata J.			čas + 10%	Náčrtek:													
číslo výkresu	S7000729.P2			Datum :	14.11.2014			21,29														
Název operace:	Kompletace matrace			TMU	sekund			minut														
Č. operace:	32290			1161,51	19,36																	
Sestava	Popis	Sekvence															TMU	Číslo op.	min.			
1	Získání identifikačního štítku a dokumentace	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	10	0,05
2	Vypsání identifikačního štítku	NR	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	R 42	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	530	10	0,32
3	Zápis do výrobní dokumentace	NR	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	R 54	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	650	10	0,39
4	Vyndání 1. cely z krabice	V	A 3	B 6	G 3	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	10	0,08
5	Rozložení 1. cely	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310	10	0,19
6	Získání štítku a připevnění na 1. cellu	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	10	0,11
7	Zápis do výrobní dokumentace	NR	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	R 32	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	400	10	0,24
8	Dorovnání rozložení 1. cely	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	20	0,06
9	Chůze a získání výrobnímu dokumnetu (výkres zapojení)	V	A 16	B 0	G 1	A 16	B 0	P 1	A 0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	340	20	0,20
10	Chůze a získání 1. sady hadic	V	A 32	B 0	G 1	A 32	B 0	P 1	A 0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	660	20	0,40
11	Rozložení 1. sady hadic na 1. cellu	V	A 1	B 0	G 1	A 3	B 0	P 1	A 0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	180	20	0,11
12	Získání krabičky s lubrikantem a odložení na montážní stůl	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	20	0,02
13	Uchopení první sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	20	0,05
14	Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	270	21	0,16
15	Montáž první sady hadic na 1. cellu	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 1	1	0	0	6	1	0	0	0	0	0	360	20	0,22
16	Montáž vzduchové uzávěrky na konec hadice	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 6	A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	20	0,11
17	Čtení výrobní dokumnetace	NT	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	T 6	A 1	B 0	P 1	A 3	0	0	0	0	0	0	130	20	0,08
18	Vyndání 2. cely z krabice	V	A 6	B 3	G 3	A 3	B 0	P 3	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	20	0,11
19	Rozložení 2. cely	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 1	1	0	6	1	0	0	0	0	0	0	510	20	0,31
20	Spojení 1. a 2. cely v rozích	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 6	A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	20	0,11
21	Montáž vzduchové uzávěrky na konec hadice	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 6	A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	20	0,22

PŘÍLOHA P V ANALÝZA BASICMOST - KOMPLETACE MATRACE

22		Čtení výrobní dokumentace	NT	A 1	B 0	G 1	A 16	B 0	P 1	T 16	A 3	B 0	P 1	A 0	1	1	390	30	0,23
23		Chůze a získání 2. sady hadic	V	A 32	B 0	G 1	A 32	B 0	P 1	A 0	1	0	1	0	1	1	660	40	0,40
24		Získání a lubrikace T-kusu	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	1	110	40	0,07
25		Spojení T-kusu a 2. sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	2	2	220	40	0,13
26		Čtení výrobní dokumentace	NT	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	T 6	A 1	B 0	P 1	A 1	1	1	130	40	0,08
27		Spojení hadice s T-kusem a 2. celly, 1. konec	V	A 1	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 1	1	0	3	0	1	1	130	40	0,08
28		Spojení 1. a 2. celly v rozích	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 6	0	0	0	0	1	1	190	45	0,11
29		Spojení hadice s T-kusem a 2. celly	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 0	1	0	6	1	1	1	140	46	0,08
30		Získání hadice s T-kusem a lubrikace	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	1	170	46	0,10
31		Spojení hadice s T-kusem a 2. celly, 2. konec	V	A 0	B 0	G 1	A 6	B 0	P 3	A 0	1	0	3	0	1	1	120	46	0,07
32		Čtení výrobní dokumentace	NT	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	T 6	A 1	B 0	P 1	A 0	1	1	120	47	0,07
33		Chůze k druhému montážnímu stolu	V	A 16	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	A 0	1	0	6	1	1	1	160	47	0,10
34		Chůze od druhého montážního stolu a získání 3. sady hadic	V	A 32	B 0	G 3	A 32	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	1	680	47	0,41
35		Získání 3. sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	1	1	20	47	0,01
36		Lubrikace 3. sady hadic	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	1	90	48	0,05
37		Spojení 3. sady hadic a 2. celly	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	0	0	0	0	2	2	160	50	0,10
38		Čtení výrobní dokumentace	NT	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	T 3	A 1	B 0	P 1	A 0	1	1	90	50	0,05
39		Chůze a získání 4. sady hadic	V	A 24	B 0	G 3	A 24	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	1	520	50	0,31
40		Získání 4. sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	1	1	20	47	0,01
41		Lubrikace 4. sady hadic	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	1	90	48	0,05
42		Montáž 4 sady hadic na celly	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	7	7	910	50	0,55
43		Čtení výrobní dokumentace	NT	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	T 6	A 1	B 0	P 1	A 0	1	7	840	50	0,50
44		Chůze a získání 5. sady hadic	V	A 24	B 0	G 3	A 24	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	1	520	50	0,31
45		Uchopení sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	2	2	40	50	0,02
46		Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	2	2	180	51	0,11
47		Montáž sady hadic na celly	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	1	130	50	0,08

PŘÍLOHA P V ANALÝZA BASICMOST - KOMPLETACE MATRACE

48		Spojení 1. a 2. celly v rozích	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	0	0	0	0	1	1	100	50	0,06
49		Montáž sady hadic na celly	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	1	130	50	0,08
50		Montáž vzduchové uzávěrky na konec hadice	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 6	A 1	0	0	0	0	1	1	180	50	0,11
51		Čtení výrobní dokumnetace	NT	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	T 6	A 1	B 0	P 1	A 0	1	1	120	50	0,07
52		Uchopení sady hadic	V	A 3	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 1	0	0	0	0	1	1	50	50	0,03
53		Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	1	90	51	0,05
54		Montáž sady hadic na celly	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	1	130	50	0,08
55		Chůze a získání sady hadic	V	A 24	B 0	G 3	A 24	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	1	520	50	0,31
56		Uchopení sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 1	0	0	0	0	6	1	180	50	0,11
57		Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	6	1	540	51	0,32
58		Montáž sady hadic na celly	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	6	1140	50	0,68	
59		Čtení výrobní dokumnetace	NT	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	T 6	A 1	B 0	P 1	A 3	5	750	60	0,45	
60		Chůze a získání sady hadic	V	A 24	B 0	G 3	A 24	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	520	60	0,31	
61		Uchopení sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 1	0	0	0	0	1	30	60	0,02	
62		Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	90	61	0,05	
63		Čtení výrobní dokumnetace	NT	A 1	B 0	G 1	A 2	B 0	P 2	T 6	A 1	B 0	P 1	A 3	1	170	60	0,10	
64		Montáž sady hadic na celly	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	130	60	0,08	
65		Chůze a získání sady hadic	V	A 24	B 0	G 3	A 24	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	520	60	0,31	
66		Uchopení sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	1	20	60	0,01	
67		Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	90	60	0,05	
68		Montáž sady hadic na celly	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	130	60	0,08	
69		Montáž sady hadic na celly	V	A 10	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	200	60	0,12	
70		Chůze a získání sady hadic	V	A 24	B 0	G 3	A 24	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	520	60	0,31	
71		Uchopení sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	3	60	60	0,04	
72		Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	3	270	60	0,16	
73		Montáž sady hadic na celly	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	3	390	60	0,23	

PŘÍLOHA P V ANALÝZA BASICMOST - KOMPLETACE MATRACE

74		Chůze a získání sady hadic	V	A 24	B 0	G 3	A 24	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	1	520	60	0,31
75		Uchopení sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	1	2	40	60	0,02
76		Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	2	180	60	0,11
77		Montáž sady hadic na cely	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	2	260	60	0,16
78		Chůze a získání sady hadic	V	A 24	B 0	G 3	A 24	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	1	520	60	0,31
79		Uchopení sady hadic	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	1	2	40	60	0,02
80		Lubrikace obou konců	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	2	180	60	0,11
81		Montáž sady hadic na cely	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	2	260	60	0,16
82		Přemístění krabičky s lubrikantem	V	A 1	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 0	0	0	1	0	1	1	80	60	0,05
83		Uchopení konce hadice	V	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	1	1	20	60	0,01
84		Lubrikace konce	V	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	1	1	50	61	0,03
85		Uklizení krabičky s lubrikantem	V	A 1	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 0	1	0	3	0	1	1	80	60	0,05
86		Otočení 2. cely o 180°	V	A 1	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 0	1	0	1	6	1	1	150	60	0,09
87		Montáž lubrikovaného konce hadice na cely	V	A 6	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	1	0	6	1	1	1	160	60	0,10
88		Srovnání vzájemné polohy cely 1 a 2	V	A 1	B 0	G 3	A 1	B 0	P 3	A 0	6	0	1	0	1	1	80	60	0,05
89		Vyndání spojovacích "H" kuliček, rozházení po cely	V	A 1	B 0	G 3	A 1	B 0	P 1	A 0	6	0	1	0	1	1	100	60	0,06
90		Montáž spojovacího "H" kuličku	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	3	0	3	0	1	3	390	60	0,23
91		Přesun na druhou stranu montážního stolu + montáž spojovacích "H" kuliček	V	A 6	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	6	0	1	0	1	1	160	60	0,10
92		Montáž spojovacího "H" kuličku	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	3	0	3	0	1	2	260	60	0,16
93		Chůze k druhému montážnímu stolu + získání zkušební manometru	V	A 16	B 0	G 3	A 16	B 0	P 6	A 1	1	0	3	0	1	1	410	60	0,25
94		Připojení přívodů tl. Vzduchu z zkušební manometru na matraci	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	1	0	1	6	1	2	160	60	0,10
95		Chůze na druhou stranu montážního stolu + Připojení přívodů tl. Vzduchu z zkušební manometru na matraci	V	A 6	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	3	0	3	0	1	1	130	60	0,08
96		Připojení přívodů tl. Vzduchu na zkušební manometr	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	1	0	1	6	1	1	100	60	0,06
97		Připojení tlakového vzduchu do zkušební manometru	V	A 1	B 3	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	0	0	0	0	1	1	110	60	0,07
98		Srovnání vzájemné polohy cely 1 a 2	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	6	0	1	0	1	1	120	60	0,07
99		Získání výrobní dokumentace (zkouška)	V	A 6	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	1	0	1	6	1	1	90	60	0,05

PŘÍLOHA P V ANALÝZA BASICMOST - KOMPLETACE MATRACE

100		Zápis do výrokové dokumentace (zkouška)	NR	A 1 1	B 0 1	G 1 1	A 1 1	B 0 1	P 3 1	R 42 1	A 1 1	B 0 1	P 1 1	A 0 1	1	500	60	0,30
101		Zapnutí hustění cell vzduchem	R	A 3 1	B 0 1	G 1 1	M 1 1	X 1 1	I 1 1	A 1 1	6 1	0 1	1 1	0 1	1	80	60	0,05
102		Zápis do výrokové dokumentace (zkouška)	NR	A 1 1	B 0 1	G 1 1	A 1 1	B 0 1	P 1 1	R 42 1	A 1 1	B 0 1	P 1 1	A 0 1	1	480	60	0,29
103		Test 2,5 min na snížení tlaku v cellách	R	A 1 1	B 0 1	G 1 1	M 1 1	X ## 2	I 1 1	A 0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	1	4240	70	2,54
104		Přepojení měřeného obvodu	V	A 1 1	B 0 1	G 1 1	A 1 1	B 0 1	P 6 1	A 0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	3	270	70	0,16
105		Zápis do výrokové dokumentace (zkouška)	NR	A 1 1	B 0 1	G 1 1	A 1 1	B 0 1	P 1 1	R 42 1	A 1 1	B 0 1	P 1 1	A 0 1	3	1440	70	0,86
106		Orazítkování výrokové dokumentace	NR	A 3 1	B 0 1	G 1 1	A 3 1	B 0 1	P 6 1	R 3 1	A 1 1	B 0 1	P 1 1	A 0 1	1	180	80	0,11
107		Rozpojení cell a zkušebního manometru	V	A 3 1	B 0 1	G 3 2	A 1 2	B 0 1	P 6 1	A 1 1	3 1	0 1	1 1	0 1	3	540	80	0,32
108		Rozpojení tl. hadic a zkušebního manometru	V	A 3 1	B 0 1	G 1 2	A 1 2	B 0 1	P 6 1	A 1 1	6 1	0 1	1 1	6 1	1	140	80	0,08

PŘÍLOHA P VI ANALÝZA BASICMOST - DOKONČENÍ MATRACE

BasicMost																								
Výpočet času manuální práce																								
Název výrobku:	Air2Care			Zpracoval :	Košata J.	čas + 10%	Náčrtek:																	
číslo výkresu	S7000729.P2			Datum :	21.11.2014	3,15																		
Název operace:	Dokončení kompletace matrace			TMU	sekund	minut																		
Č. operace:				4780	171,94	2,87																		
Sestava	Popis	Sekvence															TMU	Číslo op.	min.					
1	Získání spodní části povlaku a rozložení na montážní stůl	V	A 8	B 3	G 3	A 8	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	10	0,17
2	Rozložení spodní části povlaku na montážní stůl	V	A 3	B 0	G 3	A 3	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	270	10	0,16
3	Chůze a získání vzduchové části matrace, návrat ke stolu	V	A 16	B 3	G 3	A 16	B 0	P 6	A 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	470	10	0,28
4	Rozložení aktivní části na spodní povlak	V	A 3	B 0	G 3	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	10	0,05
5	Srovnání umístění spodního povlaku a matrace	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	A 0	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240	10	0,14
6	Umístění hadic na přívod tlakového vzduchu	V	A 3	B 0	G 1	A 10	B 0	P 6	A 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380	10	0,23
7	Srovnání umístění spodního povlaku a matrace	V	A 0	B 0	G 3	A 3	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240	10	0,14
8	Získání chráničích rukávů pro přívod matrace a vypsání štítku na chráničích rukávu a výrobní dokumentace	NR	A 6	B 0	G 1	A 6	B 0	P 6	R 32	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	510	20	0,31
9	Umístění přívodních hadic do chráničích rukávů	V	A 3	B 3	G 3	A 3	B 0	P 18	A 0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	20	0,18
10	Srovnání umístění spodního povlaku a matrace	V	A 0	B 0	G 3	A 3	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240	20	0,14
11	Ustavení polohy chráničích rukávů a matrace	NF	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	F 10	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	20	0,10
12	Srovnání umístění spodního povlaku a matrace	V	A 3	B 0	G 3	A 3	B 0	P 3	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	20	0,07
13	Získání horního povlaku matrace	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 6	A 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	20	0,10
14	Vypsání štítku produktu a výrobní dokumentace	NR	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 2	R 32	A 1	B 0	P 1	A	0	0	0	0	0	0	0	0	430	20	0,26
15	Ustanovení jezdec zipu do polohy a částečné zapnutí zipu povlaků	V	A 3	B 0	G 3	A 3	B 0	P 3	A 0	1	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	120	20	0,07
16	Ustanovení jezdec zipu do polohy a částečné zapnutí zipu povlaků (z druhé strany)	NF	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	F 10	A 0	B 0	P 0	A 0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	20	0,10
17	Ustanovení přívodních hadic v chráničích rukávu na matraci	V	A 3	B 3	G 3	A 3	B 0	P 6	A 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	20	0,22
18	Dopnutí 1. A 2. zipu	V	A 3	B 0	G 1	A 3	B 0	P 3	A 3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	260	30	0,16