

Projekt vyvážení balící linky ve firmě Wistron, a. s.

Bc. Ondřej Pernica

Diplomová práce
2010



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: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej PERNICA**
Osobní číslo: **M08537**
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt vyvážení balící linky ve firmě Wistron, a. s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši zaměřenou na problematiku procesního řízení, s důrazem na specifikum balení jako poslední fáze přímého výrobního procesu.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu ve firmě Wistron, a.s.
- Navrhněte vhodné metody řešení.
- Vypracujte projekt vyvážení balící linky metodami PI ve firmě Wistron, a. s.
- Provedte vyhodnocení navrhovaného řešení z pohledu přínosů, nákladů a rizik.

Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

[1] BASL, J., MAJER, P., ŠMÍRA, M. Teorie omezení v podnikové praxi: Zvyšování
výkonnosti podniku nástroji TOC. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 216 s. ISBN
80-247-0613-X.

[2] ČERNÝ, J. Úvod do studia metod průmyslového inženýrství a systémů služeb. 1. vyd.
Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004. 96 s. ISBN 80-73182270.

[3] KOŠTURIÁK, J., Frolík Z., a kol. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa
Publishing, 2006. 233 s. ISBN 80-86851-38-9.

[4] MAŠÍN, I. Mapování hodnotového toku. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového
inženýrství, 2003. 77 s. ISBN 8090223591.

[5] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. TPM: Management a praktické zavádění. 1. vyd. Liberec:
Institut průmyslového inženýrství, 2000. 246 s. ISBN 80-902235-5-9.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 29. března 2010
Termín odevzdání diplomové práce: 3. května 2010

Ve Zlíně dne 29. března 2010

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové/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 ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou/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 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 28.4.2016


.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato práce je zaměřená na vyvážení operačních časů u balící linky ve firmě Wistron. Teoretická část vysvětluje a popisuje oblasti jako klasické a moderní průmyslové inženýrství, štíhlá výroba, teorie omezení, plýtvání, produktivita a některé metody, které se v průmyslovém inženýrství používají. Tyto poznatky jsou použity jako východisko pro následující postupy. Analytická část je rozdělena do tématických okruhů. Nejdříve jsou definována obecná východiska a provedena analýza současného stavu. Následující projektová část obsahuje způsob jak balící linku vyvážit a další metody, které pomáhají při organizovanosti pracoviště. K jejímu vypracování jsou využity teoretické poznatky.

Klíčová slova:

Procesní analýza, Časové studie, layout, 5S, SMED, vizualizace, produktivita

ABSTRACT

This project is aimed at balancing the operational times of packaging line in the company Wistron. Theoretic part explains and describes the areas as classical and modern industrial engineering, lean manufacturing, theory of constraints, waste, productivity and some methods that are in industrial engineering used. The knowledge is used as resource for nest process. Analytical part is divided into thematic parts. At first are defined general resources and the analysis of the status quo. The following project part provide a method of packaging line balancing and other methods that help the organization work. To work out it theoretic knowledge is used.

Keywords:

Process analysis, study of time, layout, 5S, SMED, visualization, productivity

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu své diplomové práce panu doc. Ing. Romanu Bobákovi Ph.D. za jeho připomínky a rady při tvorbě této práce, panu Ing. Rudolfovi Zouharovi za vstřícný přístup k získávání cenných informací a ochotu poradit. Dále všem zaměstnancům společnosti Wistron, se kterými jsem spolupracoval.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 KLASICKÉ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	12
2 MODERNÍ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	14
3 ŠTÍHLÁ VÝROBA	15
4 TEORIE OMEZENÍ	16
4.1 DRUM – BUFFER – ROPE.....	17
5 PLÝTVÁNÍ	19
6 METODY VYUŽITELNÉ PRO ODHALENÍ PLÝTVÁNÍ A ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ	22
6.1 ČASOVÉ STUDIE.....	22
6.2 PROCESNÍ ANALÝZA	24
6.3 SPAGHETTI DIAGRAM.....	26
6.4 HODNOTOVÝ TOK	27
6.5 METODA 5S.....	27
6.6 RYCHLÉ ZMĚNY.....	29
6.6.1 Systém SMED	29
6.7 ERGONOMIE	30
7 PRODUKTIVITA	33
7.1 PARCIÁLNÍ PRODUKTIVITA.....	34
7.2 STANDARD PRODUKTIVITY	34
7.3 INDEX PRODUKTIVITY	34
7.4 TOTÁLNÍ PRODUKTIVITA.....	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
8 CHARAKTERISTIKA FIRMY	36
8.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE	36
8.2 VIZE SPOLEČNOSTI	36
8.3 VÝROBA	37
8.4 ASPIRE EASYSTORE H340	38
8.5 VÝCHODISKA PRO ANALÝZU.....	39
9 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	41
9.1 PROCESNÍ ANALÝZA	41
9.2 ANALÝZA PRACOVIŠTĚ	43
9.2.1 Layout pracoviště	44

9.2.2	Pořádek na pracovišti	44
9.2.3	Vizualizace na pracovišti	45
9.3	ANALÝZA ČINNOSTI PRACOVNÍKA	46
10	VYMEZENÍ PROJEKTU	50
10.1	DEFINOVÁNÍ PROJEKTU	50
10.2	CÍL PROJEKTU	51
11	VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU VČETNĚ NÁVRHU METOD ŘEŠENÍ.....	53
12	VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU	54
12.1	NOVÝ LAYOUT	54
12.2	VYVÁŽENÍ OPERAČNÍCH ČASŮ U BALÍČÍ LINKY	55
12.2.1	Procentuální vyvážení linky	59
12.2.2	Produktivita	62
12.2.3	VA - index	63
12.3	ZAVEDENÍ METODY 5S NA PRACOVIŠTI.....	64
12.3.1	Roztřídit.....	64
12.3.2	Srovnat	65
12.3.3	Vyčistit	66
12.3.4	Standardizovat.....	66
12.3.5	Sebedisciplína	67
12.4	SMED.....	67
12.4.1	První krok.....	67
12.4.2	Druhý krok	68
12.5	LEPŠÍ VIZUALIZACE NA PRACOVIŠTI.....	69
13	VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ.....	71
13.1	PŘÍNOSY	71
13.2	NÁKLADY.....	72
13.3	RIZIKA.....	72
13.4	DALŠÍ DOPORUČENÍ.....	73
	ZÁVĚR	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	75
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	78
	SEZNAM OBRÁZKŮ	79
	SEZNAM TABULEK.....	80
	SEZNAM GRAFŮ	81
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82

ÚVOD

V současné době se stále více prosazují podniky s efektivně vedenou výrobou a ta se mnohdy stává rozhodující konkurenční výhodou. Způsob organizace a řízení výroby má velký dopad na úspěch či neúspěch celého výrobního podniku. Schopnost dodávat v požadované kvalitě a dohodnutých dávkách, rychleji a levněji než konkurence, to jsou rozhodující faktory pro spokojenost zákazníka. Společnosti musejí vytěžit maximum ze svých zdrojů a stále rozvíjet svůj potenciál.

Informační technologie mají veliký význam pro rozvoj podniků, ale i domácností. Je to obor, který se neustále rozvíjí a kde se zvyšují nároky především na kvalitu veškerých komponentů. Z těchto důvodů se v tomto odvětví musí v maximální míře eliminovat plýtvání a zvyšovat produktivita.

Průmyslové inženýrství ukazuje možné cesty, jak tyto potřeby naplňovat, a proto v dnešní době stále nabývá na významu.

Diplomová práce je zaměřena na vyvážení operačních časů u balící linky. Jelikož je balení u každého výrobku specifické, projekt se zaměří na jeden výrobek a pro ten vypracuje vzorové zpracování.

Práce je rozdělena do dvou částí. V teoretické části jsou vysvětleny a popsány pojmy, které budou sloužit k vypracování projektu. V praktické části je provedena analýza současného stavu u linky a dále vypracované návrhy pro vyvážení časů a celkovou organizovanost pracoviště.

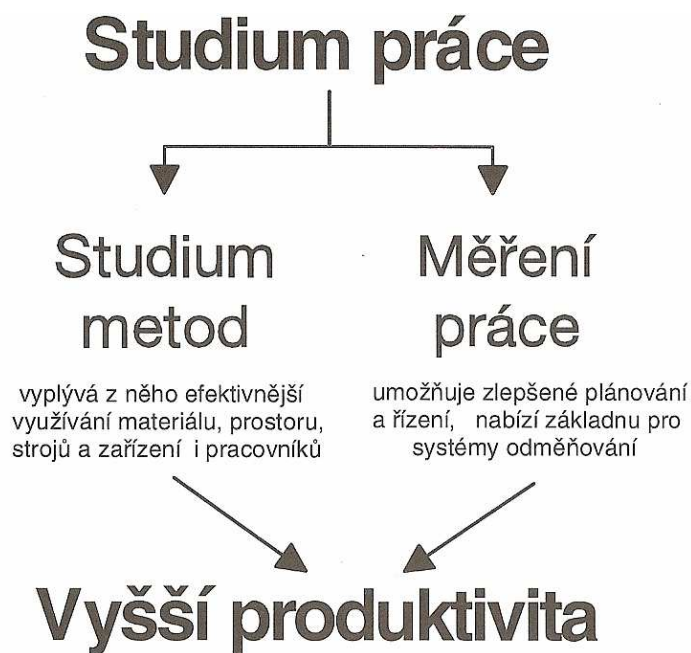
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KLASICKÉ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslový inženýr hledá jak důmyslněji provádět práci. Zabývá se odstraňováním plýtvání, nepravidelností, iracionality a přetěžováním pracovišť. Pomáhá překonávat častou mezeru mezi manažery a liniovými pracovníky. Tuto práci vykonává pomocí různých metodik, které řadíme do klasických a moderních metod průmyslového inženýrství.

Klasické průmyslové inženýrství prošlo od svých počátků až po dnešní dobu evolucí, v které můžeme zaznamenat dvě základní disciplíny a to **studium práce a operační výzkum**. Cílem studia práce je docílit optimálního využití lidských a materiálových zdrojů dostupných danému podniku a získávat informace, které využívá jako prostředek k zvyšování produktivity. Toto studium je založeno na využívání dvou technik a to:

- studium metod
- měření práce [2, 9]



Obrázek 1 – Studium práce [9]

Průmyslový inženýr musí využívat obě techniky současně nebo v kombinaci. Důsledné oddělování těchto technik by mohlo znamenat snížení přínosů plynoucích ze studia práce. [2, 9]

Studium metod může být definováno jako technika, s jejíž pomocí lze rozložit danou lidskou činnost na elementy a ty to elementy následně analyzovat s cílem objevit plýtvání. Zaměřuje se na nalezení nejlepší cesty, jak dělat věci a přispívá k dosažení vyšší produktivity prostřednictvím eliminace plýtvání.

Záznamovými prostředky, charakteristickými pro studium práce metod jsou zejména:

- pohybové studie (např. záznam do formuláře pomocí symbolů zvaných therbligy)
- procesní analýza (diagram toku, diagram člověk-stroj, diagram pro analýzu činnosti pravé a levé ruky apod.)
- dotazníky, popisná analýza a kontrolní listy
- videozáznamy, fotografie [2, 9, 12]

Měření práce je aplikace technik vytvořených pro určení času potřebného na vykonání specifikované práce kvalifikovaným dělníkem na definované úrovni výkonu, sloužící především pro účely normování práce. Měření práce je účinným nástrojem pro zvyšování produktivity a podstatného snížení nákladů. Může být i podkladem pro racionalizaci pracovních procesů. Z historického vývoje známe celou řadu postupů:

- hrubé odhady
- kvalifikované odhady
- využití historických údajů
- časové studie pomocí přímého měření
- systémy předem určených časů [9, 12]

2 MODERNÍ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Konkurenční prostředí je a stále bude dynamické, turbulentní, riskantní a vyzývající. Průmyslové inženýrství na tyto skutečnosti reagovalo a reaguje novými moderními přístupy, kterými je možné zajistit vysokou produktivitu. Rysem těchto programů je výrazná orientace na tzv. nefyzické investice (tzn. rozvoj pracovníků i organizační struktury), které by z hlediska zvyšování produktivity měly předcházet investicím fyzickým (tzn. do nových strojů a technologií). Metody klasického i moderního průmyslového inženýrství jsou potom často hlavním obsahem programů zaměřených na transformaci tradičního výrobního systému na výrobní systém zajišťující plynulou a synchronní výrobu. Mezi osvědčené metody a označené jako základní, které jsou používány průmyslovým inženýrstvím, jsou jmenovány na obrázku 2. [9]



Obrázek 2 – Základní metody PI [15]

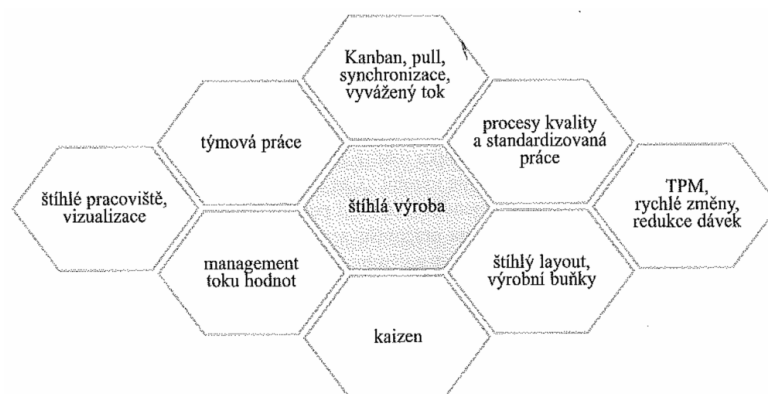
3 ŠTÍHLÁ VÝROBA

Prvky štíhlé výroby vedou k eliminaci jednotlivých forem plýtvání, které se v určité míře vyskytují v každém výrobním systému.

Prvky štíhlé výroby vedou k eliminaci plýtvání, které je popsáno v kapitole 5. Je-li potřeba eliminovat plýtvání, je potřeba ho umět identifikovat a měřit. Základní metodou při zeštíhlování podniku je mapování toku hodnot. Síla této metody je v její jednoduchosti a rychlosti.

Základem štíhlé výroby je štíhlé pracoviště. Návrh pracoviště rozhoduje o tom jak se na něm bude muset pracovník denně pohybovat, s tím souvisí oblast štíhlého layoutu. K štíhlé výrobě patří také zásady 5S. Dalším prvkem štíhlé výroby je vizualizace, která je důležitou částí všech štíhlých podnikových procesů. Týmová práce je základem správného fungování. Je to dáno zejména tím, že většina plýtvání v podniku vzniká z nedostatku komunikace a spolupráce mezi lidmi. Součástí týmové práce a vodítkem pro zeštíhlování podniku je neustálé zlepšování neboli kaizen. Jmenované prvky a několik ostatních doplňující vizi štíhlého podniku jsou zobrazeny na obrázku (Obr. 3). Někteří vybraní představitelé budou popsány v následujících kapitolách. [6]

Snaží se vytvářet produkty v co možná nejkratší době a pokud možno s minimálními náklady, bez ztráty kvality nebo na úkor zákazníka. Dosáhne toho minimalizací plýtvání. [6]



Obrázek 3 – Štíhlá výroba [3]

4 TEORIE OMEZENÍ

Teorie omezení (Theory of Constraints – TOC) je ucelená manažerská filozofie nabízející nový přístup k řízení a trvalému zlepšování činnosti organizací. [1, 19]

Omezení si můžeme představit jako úzké místo v potrubí. Budeme-li rouru rozšiřovat někde jinde, nepomůže to, protože průtok bude limitován nejužším průchodem. Naším cílem je tedy vždy najít ten nejužší profil. [24]

Podle této teorie má každý podnikatelský systém svá omezení. Kdyby je neměl, dosahoval by nekonečných výsledků, v podnikatelském případě tedy nekonečného zisku. To samozřejmě není možné, ale v každém případě se odstraňováním "úzkých míst" dostáváme ke zlepšení fungování organizace a zvyšování zisku. [1, 24]

Proč teorie omezení přináší výsledky

- Její řešení jsou konstruována na základě jediného nezpochybnitelného cíle, který je určen typem organizace. U komerčních organizací je jím vydělávat co nejvíce peněz dnes i v budoucnosti.
- Její klíčovou myšlenkou je tvrzení, že každý systém v sobě skrývá minimálně jedno úzké místo – omezení. Kdyby tomu tak nebylo, pak by systém (podnik) dosahoval svého cíle v neomezené míře.
- Poskytuje metodiku, jak omezení nalézt a účinně je využívat. Zaměřením úsilí na nejslabší článek je dosaženo rychlých a reálných přínosů. [19]

Management úzkých míst je tvořen pěti kroky:

1. Identifikace omezení – analyzujeme systém s cílem nalézt omezení, které brání dosažení maximálního zisku. Je třeba zjistit druh omezení (fyzické, manažerské). Fyzické omezení může být identifikováno např. pomocí vysokých zásob, dlouhým operačních časů apod.
2. Rozhodnutí jak využít omezení – v tomto kroku se snažíme co nejefektivněji využít omezení (úzké místo). Snažíme se odstátnit všechny ztráty v omezení (úzkém místě).

3. Podřízení všeho ostatního danému rozhodnutí – všechno úsilí soustředíme na zlepšení výkonnosti omezení podřízením ostatních prvků systému omezení.
4. Odstranění omezení – hledáme řešení jak odstranit omezení. Většinou toho lze dosáhnout novou investicí, modifikací systému apod. většinou to vyžaduje značné investice času, peněz a ostatních zdrojů.
5. Další akce. Nepřipustíme, aby se naše nečinnost stala základním systémovým omezením (když odstraníme omezení, vrátíme se k bodu č. 1. Tento bod je základem procesu neustálého zlepšení. [2, 6]

4.1 Drum – Buffer – Rope

TOC se dívá na jakýkoli výrobní proces jako na řetězec událostí. Žádný řetězec ale není pevnější, než je jeho nejslabší článek. Každý výrobek musí projít tímto nejslabším článkem, výrobním zařízením s nejmenší kapacitou a zároveň událostí s nejdelší dobou trvání.

Řekneme-li **nejužší**, znamená to, že takové místo je jen jedno. Pokud alespoň jeden z dílů finálního výrobku prochází při výrobě nejužším místem, nemůžeme takových finálních výrobků dodat více, než nám to nejužší místo dovolí. Nemá tedy smysl do výroby uvolňovat ani více, ani méně materiálu, než kolik projde úzkým místem. Úzké místo tedy určuje rytmus výroby, podobně jako můžeme údery na buben udávat krok pochodujícímu útvaru vojáků. Této funkci úzkého místa se tedy říká **DRUM** (buben).

Úzké místo omezuje průtok celého výrobního systému, tedy i jeho schopnost generovat peníze. Žádná jiná výrobní operace takovou vlastnost nemá. Úzké místo musí proto pracovat nepřetržitě, na sto procent. Každá minuta ztracená v úzkém místě systému je nenahraditelná. Každá hodina ušetřená v jiném než úzkém místě nemá žádný ekonomický význam. Úzké místo musí být chráněno před vyhladověním vhodně dimenzovaným nárazníkem. Tomu se říká **BUFFER**.

Dejme tomu, že úzké místo je někde uprostřed výrobního procesu. Operace po proudu za úzkým místem mají vyšší kapacitu a proud výrobků jimi snadno proteče, i když se v cestě objeví překážky. Je to jako řeka, která proteče soutěskou a rozleje se do krajiny. Podívejme se ale proti proudu. Důležité je, abychom na základě zkušenosti dokázali odhadnout, za jak dlouho se tok materiálu dostane k úzkému místu. Tato doba bude určující pro uvolňování

materiálu. Ve světě TOC této době říkáme lano (**ROPE**). Lano musí být tak dlouhé, aby se ochranný nárazník před úzkým místem ani příliš neplnil, ani nevyprazdňoval.

Aplikace teorie omezení na řízení výroby není otázkou instalace nějakého nového počítačového programu. Je to otázka změny způsobu myšlení lidí, kteří v mnoha případech řídí výrobu už mnoho let. [18]

Jaké přínosy lze tedy od aplikace teorie omezení ve výrobě očekávat:

- dramatické snížení zásob,
 - zvýšení průtoku,
 - snížení průběžné doby výroby,
 - snazší plánování než v MRP II a vyšší kontrolu než v JIT,
 - lepší předvídatelnost výrobního procesu,
 - možnost zacílit nástroje zlepšení procesů (Poka-yoke, SMED) jen tam, kde to přinese reálné efekty,
 - nasměrování investic do výrobního systému jen tam, kde to přinese reálné efekty.
- [18]

5 PLÝTVÁNÍ

Termín plýtvání je pro svůj náboj z hlediska zvyšování produktivity to správné slovo. Za plýtvání můžeme označit všechny činnosti, které jsou prováděny při realizaci produktu a nepřidávají hodnotu k vyráběnému výrobku nebo službě, tj. nepodílí se na zvyšování zisku podniku. Opakem plýtvání je práce s nárůstem hodnoty nebo práce přibližující produkt zákazníkovi, tedy činnost za kterou je zákazník ochoten zaplatit. [9, 16]

Plýtvání se v určité míře vyskytuje v každém výrobním systému při jeho identifikaci rozlišujeme sedm základních druhů, mezi které patří: nadprodukce, zmetky, čekání, zásoba, pohyb, přeprava, nadpráce a osmým je nevyužití schopnosti pracovníků. [6]

1) Nadprodukce

Nadprodukce je považována za nejhorší ze všech druhů **plýtvání**. Tento stav je vnímán jako bezpečnostní příkrývka, ale nejde o nic jiného než o tlačení zásob hotových produktů před sebou. Toto plýtvání negativně ovlivňuje výkonnost podniku. Musíme si uvědomit, že nadprodukce v jakékoliv formě **pohlcuje další zdroje** jako lidi, materiál, sklad a činnosti. Pokud se nad tímto druhem plýtvání zamyslíme a detekujeme jej v našem podniku, můžeme si být jisti, že zbylé druhy plýtvání se budou také objevovat.

Abychom mohli rozpoznat nadvýrobu, potřebujeme rozeznat ostatní typy plýtvání. Lékem na nadprodukcí je jeden z pilířů štíhlé výroby – výroba Just In Time a dodržování zákaznického principu.

2) Čekání

Čekání na cokoli, např. lidi, materiál, zařízení či informace, je plýtvání. Stejně jako přizpůsobují firmy požadavky svým zákazníkům, musí se přizpůsobit i v odstranění abnormality jako je čekání. Náš zákazník odmítá čekat, proto ani my nesmíme dovolit toto plýtvání, které způsobuje zpopelní času přeměny produktu k zákazníkovi. Při nákupu stojí bychom měli dodržovat, aby stroje nečekali na lidi a lidé nečekali na stroje.

3) Zásoba

Příliš mnoho „všeho“ je plýtvání, cokoli nepotřebné je plýtvání. Na pracovišti jsou shromážděny zásoby v prostoru, na stolech, v počítačích či ve skladech. Pracovníci

trpí utkvělou představou, že zásoba je správná a plní funkci pojistné zásoby. Mezi nejčastější námitky proti tomuto plýtvání můžeme slyšet fráze typu – vyšší zásoby redukuje možné čekání nebo snižují zbytečný pohyb pro zásoby. Každá zásoba vyžaduje prostor a při jejím hromadění se tento prostor neustále zvětšuje. Naskladněné plochy bychom měli brát jako potenciální prostor k pronajmutí nebo k jinému využití.

4) Zmetky

Veškeré přepracování, korekce, opravy, nedostatky, toto všechno je plýtvání. Zmetky jsou většinou odhaleny až ve výrobním procesu, ne při vstupní kontrole, nebo v nejhorsším případě mohou být odhaleny až u koncového zákazníka. Je potřeba zjistit příčinu vzniku. Vznik chyb je velice drahý z důvodů dalších investic na extra čas a práci a oprava s sebou nese riziko dalšího poškození.

5) Pohyb

Zbytečné pracovní pohyby jsou formou plýtvání. Úkony, které musí být vykonávány (pro přidání hodnoty k produktu), plýtváním nejsou, pokud jsou zredukované.

Zbytečný (neefektivní) pohyb je protikladem čekání. Při pozorování pracovníka musíme rozlišovat opravdu zbytečné pohyby, efektivní pohyby a také pohyby, skrze které se snaží pracovník zastírat svou nečinnost.

Pokud se pracovník pohybuje z důvodu hledání nějakého předmětu, řadíme tuto činnost z celkové doby pozorování do neefektivního pohybu. A následně hledáme příčinu tohoto plýtvání.

6) Přeprava

Jakýkoliv transport (hmotných věcí či informací) vzdálenější a komplikovanější než je nezbytné, znovu-reorganizace zásob či nesmyslný pohyb fyzických či informačních toků.

Tohoto typu plýtvání je relativně snadné si všimnout v případě jeho fyzické podoby, kdy dochází k přenosu či převozu zásob / rozpracované výroby z jednoho místa na druhé. Protilátkou pro zbytečnou přepravu je redukce množství stavu zásob na pracovišti. Plýtvání v přepravě se schovává v našich procesech stejně jako plýtvání v zásobách a pohybu. Často jsou materiál / rozpracované zásoby přesunuty několikrát než najdou své stálé místo. Měli bychom se vyvarovat místům, kde věci překážejí nebo se mohou ztratit.

Zbytečné manipulaci bychom měli předcházet strategickým umíst'ováním věcí na správné a stálé místo. Měli bychom redukovat vzdálenosti na tak krátké, jak je to jen možné. V potaz bychom měli vzít také přepravní boxy – jejich rozměry a efektivní uložení dílů v boxech. Přepravní boxy by měly být standardizovány a zapojeny do systematického oběhu.

7) Nadpráce

Zpracování věcí, které si zákazník nepřeje nebo dokonce je rozpozná a označí za plýtvání a není ochoten za ně zaplatit. Měli bychom se držet zákaznického principu, to znamená nevyrábět produkt zbytečně složitý či s prvky, o které nemá zákazník (externí či interní) zájem.

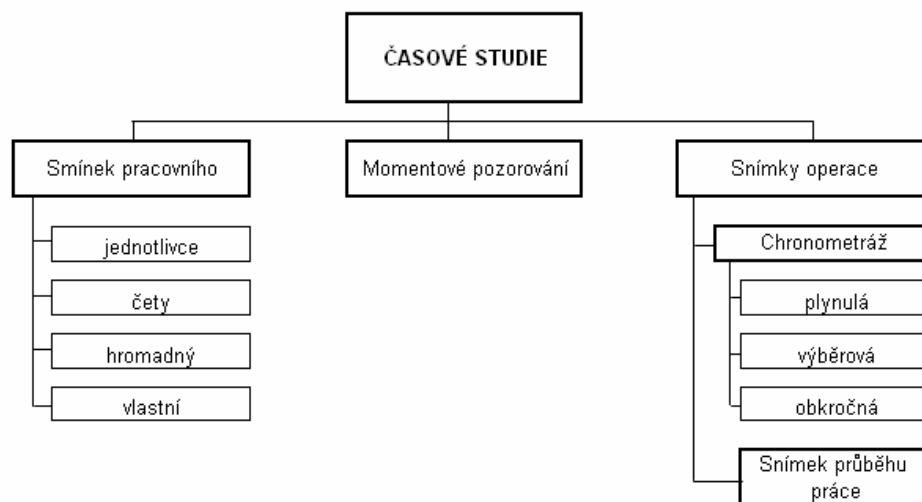
8) Nevyužité schopnosti pracovníků

Lidské zdroje a jejich potenciál nejsou firmou řádně využity s ohledem na nabízené schopnosti, dovednosti a zručnosti. Přidaná hodnota by mohla být realizována za kratší čas. Tento druh plýtvání mohou ovlivnit především vedoucí pracovníci. [9, 16]

6 METODY VYUŽITELNÉ PRO ODHALENÍ PLÝTVÁNÍ A ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ

6.1 Časové studie

Časové studie, které patří mezi nejstarší metody racionalizace výroby, jsou velmi pracné a časově náročné jak pro pracovníky provádějící měření, tak nepříjemné pro pozorované pracovníky. V dnešní době je používání metod přímého měření méně časté, jelikož se využívá časových databází. Ovšem i nadále je nutné znát metody zjištění prvotních časových údajů, zejména jsou-li ve výrobě nové výrobky. K měření spotřeby času ve výrobě se používají např. hodinky se sekundovou ručičkou, stopky, registrační přístroje, filmová kamera, magnetofon, videorekordér. Patří sem snímky pracovního dne, snímky operace a momentové pozorování. [7, 8]



Obrázek 4 – Druhy časových studií [8]

Snímky pracovního dne

Tato metoda se zakládá na pozorování a měření veškeré spotřeby pracovního času v průběhu celé směny. Účelem snímku je zjistit druhy a velikost spotřeby času směny, zejména velikost a druhy časových ztrát, odhalit příčiny jejich vzniku a vypracovat návrh opatření, zaměřený na maximální využití času směny produktivní prací. Výsledky snímku pracovního dne slouží ke zdokonalování organizace výroby. [7]

Podle počtu pozorovaných pracovníků se rozlišují snímky pracovního dne **jednotlivce a čety**. **Hromadný snímek** se používá v případech, kdy jeden pozorovatel dokáže pozorovat a zaznamenat současně několik pracovišť. **Vlastní snímek pracovního dne** si dělá sám pracovník, aby měl přehled o tom, jak využívá čas a jaké příčiny mu překáží v lepším využití. [8]

Momentové pozorování

Touto metodou se zjišťuje podíl vybraných činností a ztrát na celkovém času směny. Metoda je založena na teorii pravděpodobnosti a vychází ze zásady, že reprezentativní počet náhodně vybraných údajů zpravidla vykazuje shodné rozdělení jednotlivých druhů údajů, jako je ve skutečnosti a jaké by se s dostatečnou přesností získalo, kdyby byly zjišťovány všechny údaje, které se vyskytnou. Výsledky momentového pozorování se výrazně neodlišují od výsledků získaných plynulým pozorování. Výhodou je výrazně menší časová náročnost, tj. nízké náklady, jednoduchost metody i to, že pozorovatel není trvale na pracovišti, což je výhodné psychicky. Nevýhodou je, že při větších nárocích na podrobnost a přesnost rychle roste počet nutných pozorování. Výsledkem momentového pozorování nejsou přímo údaje o velikosti spotřeby času, ale z četnosti výskytu jednotlivých činností odvozené jejich podíly na celkovém čase směny. [7, 8]

Snímky operace

Snímky operace jsou metodou přímého měření skutečné spotřeby času při opakujících se pracovních operacích i jejich částí. Z naměřených hodnot se vyhodnocuje trvání jednotlivých dílčích částí (prvků) a celé operace připadajících na zpracovanou jednotku. Prostřednictvím snímků operace se získávají podklady k případným zlepšení organizace práce, pracovního postupu, snížení spotřeby času prvků i celé operace. V praxi se používají dva hlavní druhy, a to chronometráž a snímek průběhu práce.[8]

- Plynulá chronometráž – měří se plynule (nepřetržitě) časový průběh operace s pravidelným, předem známým, sledem úkonů. Před pozorováním se nejdříve zapíše dílčí operace do pozorovacího záznamu a během pozorování se průběžně zaznamenávají postupné časy změřené v každém mezním bodě, jak postupně narůstají a

cyklicky probíhají tzn., že po celou potřebnou dobu měření cyklicky se opakující operace se nezastavují stopky. V praxi se tento snímek zpravidla používá v podmínkách sériové a hromadné výroby. [8]

- Výběrová chronometráž – měří jen některé vybrané části operace. Zpravidla jsou to části, které se dosud neprováděly a nejsou tedy o nich údaje, nebo se mění postup jejich provedení. Při pozorování a měření je potřebné očekávat mezní bod, kdy se vyskytne vybraná část operace určená k měření. Spotřeba času se měří zpravidla metodou jednotlivých časů., tj přerušovaně. [8]
- Obkročná chronometráž – používá se v případech, kdy je třeba zjišťovat délku trvání velmi krátkých, pravidelně se opakujících prvků operace. Protože v tomto případě je obtížné měřit trvání každého prvku jednotlivě, měří se časy celých skupin pracovních úkonů, z nichž se dodatečně vypočítává délka trvání každého z nich. [7]

Snímek průběhu práce umožňuje sledování pracovní operace s nepravidelným cyklem, při které nelze předvídat časový sled jednotlivých částí operace. Při pozorování se zaznamenává nejen spotřeba času jako při chronometráži, ale i stručný název a popis dílčích činností, protože e nelze předem určit. Tohoto snímku se většinou využívá v podmínkách kusové a malosériové výroby. [8]

6.2 Procesní analýza

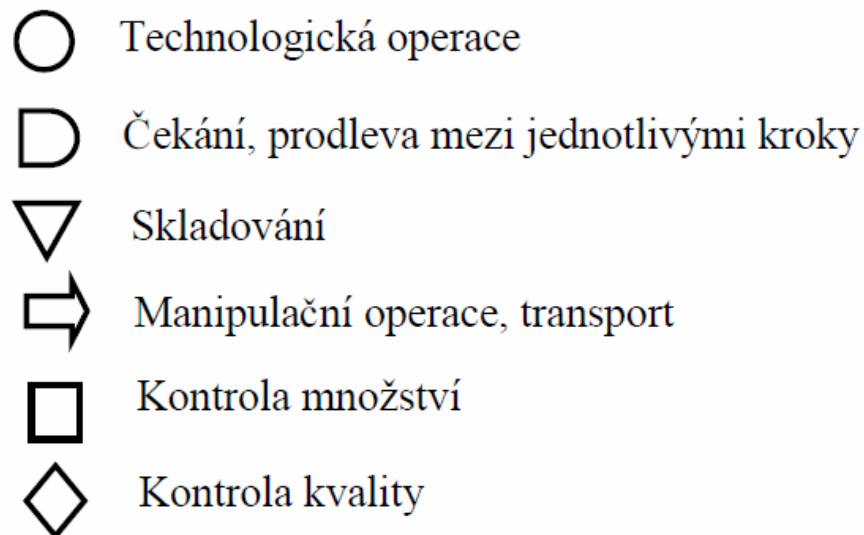
Procesní analýza je jednou ze základních metod pro záznam a mapování výroby. Je z ní jasně čitelná posloupnost jednotlivých kroků. Výstupem je procesní diagram, který je grafickým znázornění sledu aktivit pomocí symbolů, a to symbolů činnosti operací, transportu, čekání, kontroly a skladování (viz. obrázek 6). K jednotlivým činnostem je možné přiřadit potřebné slovní a číselné údaje, které situaci dostatečně doplňují.

Procesní analýzu je možné provést jako:

- Procesní analýza orientovaná na pohyb operátora
- Procesní analýza výrobku

- Procesní analýza člověk-stroj
- Procesní analýza pro obě ruce
- Procesní analýza času cyklu [8, 14]

K přehlednosti, orientaci a proveditelnosti procesní analýzy slouží jednotlivé symboly, které jsou uvedeny na obrázku 5.



Obrázek 5 – Symboly používané v procesní analýze [8]

č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	Vykládka kamionu - příjem zboží	○						0,25	0,5
2	transport		→				10		
3	skladování				△			7689	
4	transport		→				8		
5	skladování				△			456	
6	transport		→				35		
7	soustružení	○						4,7	1
8	transport		→				26		
9	skladování				△			1211	
10	transport		→				10		
11	frézování	○						3,6	1
12	transport		→				12		
13	skladování				△			3456	
14	transport		→				36		
15	montáž	○						5,2	0,5
16	transport		→				2		
17	skladování				△			1456	
18	transport		→				5		
21	skladování				△			457	
22	kontrola (100%)			⊠				1,5	1
	transport		→						
	skladování				△				
	balení, expedice	○							1
	Celkem: - četnost	5	10	1	7	0			5
	- součet času (min)							14740,25	
	- vzdálenost (m)						144		

Obrázek 6 – Ukázka procesní analýza [14]

6.3 Spaghetti diagram

Metoda, která používá kontinuální linie ke sledování cesty konkrétního objektu nebo osoby v celém procesu v jistém časovém období. Do lay-outu pracoviště se zachycují veškeré pohyby. Cílem tohoto nástroje je, aby se odkrylo neefektivní rozložení a zbytečné manipulační vzdálenosti mezi jednotlivými procesními kroky. Odhalí tak množství schůze mimo pracoviště a může být dobrým podkladem na re-layout. Díky diagramu jednoduše zobrazíme prostor, ve kterém se operátor nebo objekt zdržuje. Na obrázku 7 můžete vidět příklad spaghetti diagramu. [13, 22]



Obrázek 7 – Spaghetti diagram [20]

6.4 Hodnotový tok

Pro účely vyhodnocení přínosů vyvážení linky si činnosti v procesní analýze rozdělíme na ty, které přinášejí a nepřinášejí hodnotu. Tento krok se provádí u mapování hodnotového toku (VSM). Proto si v této (teoretické) části popíšeme co je to tok hodnot a VA – index.

Tok hodnot tvoří všechny procesy (zvyšující hodnotu a nezvyšující hodnotu), které jsou na cestě od materiálu k hotovému výrobku. Mapování hodnotového toku je základní nástroj pro analýzu plýtvání v procesech ve výrobě, logistice, vývoji nebo administrativě.

Mapa toku hodnot zachycuje tok materiálu, tok informací, způsob řízení výroby, parametry procesů a časy, kdy se přidává, a nepřidává hodnota. Poměr těchto časů ukazuje míru plýtvání a potenciály zlepšení v celém hodnotovém toku tzv. VA – index. [6]

6.5 Metoda 5S

Metoda 5S je propracovanou metodou, která patří k základním stavebním kamenům při zavádění štihlé výroby a je základním předpokladem pro zlepšování. Jejím přínosem je zpřehlednění a zjednodušení pracoviště. Třebaže byla původně zaměřena na pracoviště výrobní linky je použitelná kdekoli, tedy i v kancelářích. Uspořádané pracoviště má vliv na výkon pracovníka, eliminuje potenciální zranění a také pomáhá uspořádat si myšlenky.

Vychází ze základního principu **minimalizace úsilí** (přesunu nástrojů, pohybech pracovníka, atd.) při pracovních činnostech na pracovišti. [15, 25]

Již z názvu vyplývá, že se metoda 5S skládá z 5 kroků podle pěti japonských slov začínajících na S. Jsou to:

- 1) **Seiri (separovat, vytrídít)**. Nechat na pracovišti **pouze předměty** a položky, které jsou **potřebné** pro aktuální provoz a pouze v potřebném množství. Nahromaděním nepotřebných položek vzniká zákonitě plýtvání (není produktivně využíván prostor, vznikají chyby v objednávkách, hledá se materiál, pracovníci provádějí zbytečné pohyby apod.). K označení předmětů na pracovišti se využívají kartičky, v literatuře uváděné jako "červená kartička". [15]
- 2) **Seiton (srovnat)**. Cílem tohoto kroku je **vhodné umístění označených položek**. Všechny položky musí být umístěny tak, aby je každý snadno našel a mohl je snadno vzít, použít a vrátit na definované místo. Problémy, které vznikají právě neuspořádaním položek, jsou jednoznačné: zdlouhavé hledání předmětů, zranění v důsledku nepořádku, neinformovanost o tom, kde se předměty nacházejí. Je třeba udělat podrobnou analýzu umístění objektů, vše vhodně vizualizovat, zaznamenat do layoutu pracoviště, vypracovat mapy přístupových cest, přiřadit adresy jednotlivým pracovištím, označit směr materiálového toku. Použití těchto pravidel umožní velmi rychle zjistit, co je na pracovišti normální a abnormální. [15, 25]
- 3) **Seiso (vyčistit)**. Třetím krokem se kombinuje čištění, úklid a kontrola. Při čištění stroje pracovník obvykle objeví abnormality. U nečistého pracoviště je větší pravděpodobnost zranění, větší zmetkovitost a poruchovost nečistých strojů. [6, 25]
- 4) **Seiketsu (standardizovat)**. Účelem tohoto kroku je vytvoření standardu pracoviště, díky němuž bude mít každý pracovník jasnou představu o tom, co, kdy, kdo a proč má dělat, čistit, udržovat, kontrolovat. [15]
- 5) **Shitsuke (sebedisciplinovanost)**. Sebedisciplína se vyskytuje u lidí, kteří praktikují předchozí čtyři kroky kontinuálně. Znamená nejen udržovat, ale hlavně zlepšovat současný stav. Vždy bude trvat určitou dobu, než se dodržování standardů stane pro všechny naprostou samozřejmostí. [15]

6.6 Rychlé změny

Každé ukončení stávající činnosti a zahájení činnosti nové (změna) vyžaduje, ať už v profesionálním či osobním životě, vynaložení zvýšeného úsilí. V průmyslové výrobě jsou tímto úsilím vynaložené náklady a spotřebované zdroje při prostoji strojů. Pokud chceme (spíše musíme) náklady a spotřebu zdrojů snižovat, máme v podstatě dvě možnosti

- Prodlužovat dobu beze změny
- Zkrátit dobu změny [9]

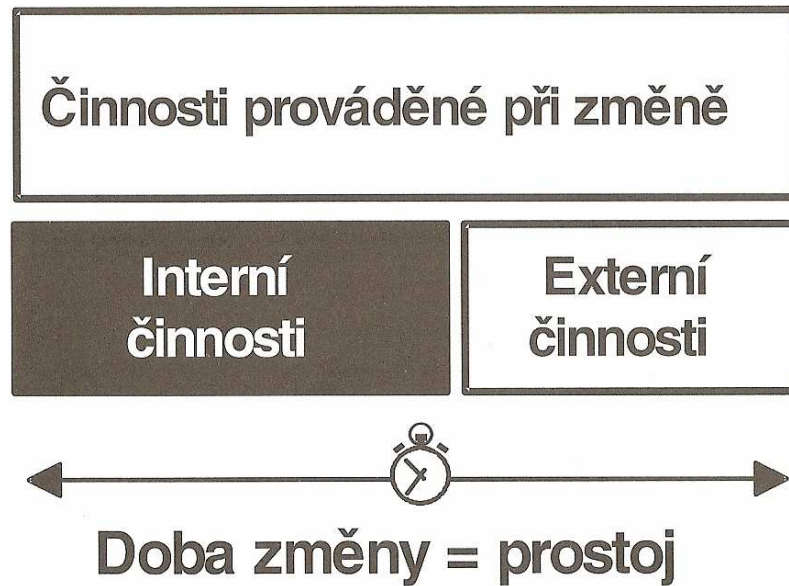
Možnost „zrychlení“ výměn vychází z toho, že často už první hrubá analýza pomocí technik průmyslového inženýrství odhalí, jak mnoho se při změnách a seřizování plýtvá. Jedná se zejména o plýtvání časem, o který je potom prostoj stroje či zařízení delší. Využívají se čtyři hlavní skupiny, zachycující všechny významné druhy zjevného nebo skrytého plýtvání. Je to plýtvání při přípravě na změnu, plýtvání při montáži a demontáži, plýtvání při do-seřizování a zkouškách, plýtvání při čekání na zahájení výroby [9]

6.6.1 Systém SMED

Je to proces pro **minimalizaci** časů a prostojů, tj. časů čekání (přípravy) kapacitní jednotky mezi výrobou dvou po sobě následujících různých typů výrobků (výrobních dávek).

Základní myšlenka systému SMED je nutné rozdělení operací do dvou základních kategorií (obrázek 8) [9]

- Interní operace (např. vlastní seřizování nástroje, matrice, zápustky apod.), které mohou být prováděny pouze v případě zastavení stroje.
- Externí operace (např. doprava do skladu, příprava nástroje u stroje, přesun do „přípravné“ pozice apod.), které mohou být provedeny i při chodu stroje. [9]



Obrázek 8 – Interní a externí seřizování [9]

Základní koncepce systému SMED je vyjádřena následujícími kroky:

1. oddělení operací externího a interního seřizování
2. konverze interního seřizování na externí
3. zlepšování jednotlivých činností v rámci externího a interního seřizování

V přípravné fázi, kdy plánujeme, jak uplatnit systém SMED, musíme podrobně studovat a analyzovat skutečné provozní podmínky, v kterých jsou interní i externí operace směřovány. Co může být prováděno jako externí seřizování, je prováděno jako interní a narůstají prostoje strojů. Pro tuto analýzu je výhodné použít jak klasické přístupy průmyslového inženýrství, tak i strukturovaný rozhovor s obsluhou. [9]

6.7 Ergonomie

Ergonomie je interdisciplinární vědní obor, který integruje poznatky věd humanitních (zejména psychologie práce, fyziologie práce, hygieny práce, antropometrie, biomechaniky) a věd technických (např. vědy o řízení, kybernetika)

Předmětem ergonomie je studium vztahů mezi člověkem, pracovním prostředkem a pracovním prostředím – „**Systém člověk-stroj-prostředí**“, též „**Pracovní systém**“ a aplikace poznatků tohoto studia uplatněním limitů výkonnosti člověka.

Cílem ergonomicky řešeného pracovního místa je vytvořit takové pracovní podmínky, aby nedocházelo k nepřiměřené pracovní zátěži, např. svalově kosterního aparátu. Veškeré vzdálenosti, výši a úhly musí být nastaveny tak, aby odpovídaly antropometrickým, biomechanickým požadavkům a fyziologii příslušného uživatele. Pracovní místo je nutno přizpůsobit člověku, nikoliv naopak.

Nejčastější pracovní polohy jsou sed a stoj, ale nelze vyloučit ani ostatní polohy jako klek, předklon, dřep a leh. Za základní polohu člověka je považována také chůze. Z fyziologického hlediska je sed energeticky méně náročný a dolní končetiny při něm nejsou trvale zatíženy. Avšak ani trvalá práce vsedě není vhodná. [17]

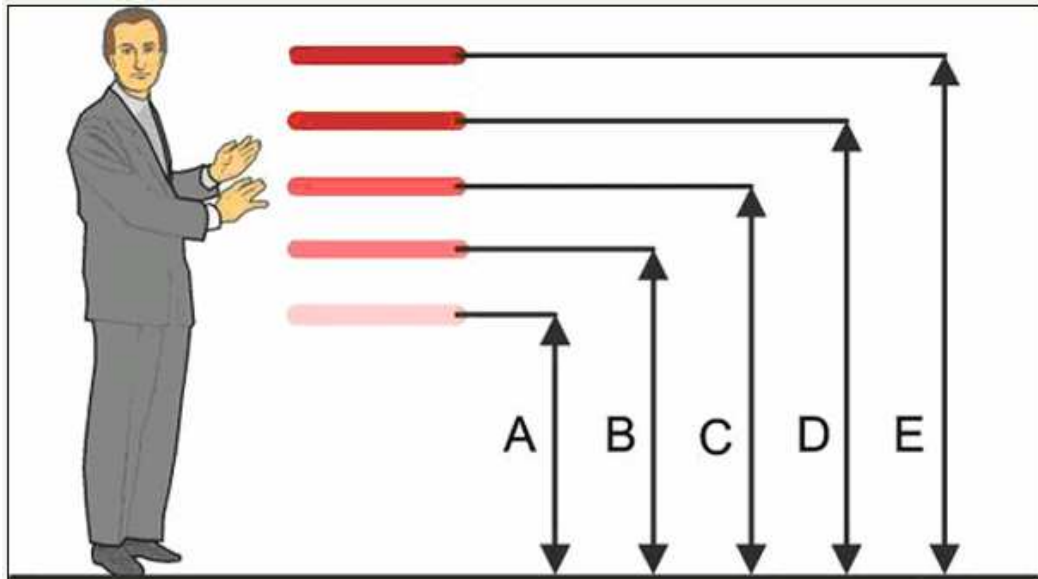
Tabulka 1 – Porovnání výhod sedu a stání [17]

Výhody sedu	Výhody stání
menší energetická náročnost	možnost střídání poloh
jemnější a přesnější pohyby	větší dosah končetin
odlehčení nohou	větší síla
využití nohou k práci	větší bdělost
lepší soustředění	možnost rychlého pohybu
odpočinek při mikropauzách	pružnější střídání pracovišť

Na obrázku 9 jsou znázorněny 4 úrovně výšek pracovních ploch podle charakteru pracovní činnosti.

- A)** 80 – 95cm pro práce vyžadující větší námahu, práce s objemnějšími předměty
hrubší zámečnické práce.
- B)** 95 – 100cm pro práce vyžadující zručnost, montáž, lehká ruční práce.
- C)** 113cm horní čelist svěráku při zámečnické práci.
- D)** 105 – 115cm pro jemné a přesné práce.
- E)** 165cm výše očí.

Rozměrové údaje jsou určeny pro průměrnou výšku postavy 175cm. [17]



Obrázek 9 – Úrovně výšek prac. ploch podle charakteru prac. činnosti [17]

7 PRODUKTIVITA

Produktivitou je míra, která vyjadřuje, jak dobře jsou využity zdroje při vytváření produktů. Jejím nejobecnějším vyjádřením je poměr mezi výstupem z procesu a vstupem potřebných zdrojů do procesu.

Důvody pro zvyšování produktivity:

- Nižší ceny výrobků a služeb pro zákazníky, protože jsou v rámci aktivit zvyšování produktivity redukovány náklady.
- Efektivní využití zdrojů tak, že je možné při stejné spotřebě produkovat více výrobků nebo poskytnout více služeb.
- Posílení podniku díky odstraňování interních problémů.
- Větší zisk díky snížení nákladům.
- Možnost poskytnout vyšší mzdy pracovníkům a zvýšit tak jejich spokojenost a životní úroveň. [9]

Obecný vzorec pro výpočet produktivity je:
$$P = \frac{\text{výstup}}{\text{vstup}}$$

Výstup může být vyjádřen v jednotkách či objemech jako např. tuny, litry, kusy, výrobky apod. Vstupy jsou obvykle děleny do několika kategorií jako např. pracovní síly, výrobní zařízení a stroje, materiály či kapitál.

Obecné vyjádření produktivity se pro další potřeby upravuje do následujících tří typů poměrů, kterými v reálných podmínkách produktivitu vyjadřujeme.

- Parciální (dílčí) produktivita
- Index produktivity
- Totální (celková) produktivita [9]

7.1 Parciální produktivita

Parciální produktivita je základní mírou, kterou poměříme produktivitu každého zdroje individuálně. Je počítána jako poměr celkového měřitelného výstupu k jedné položce vstupu. Produktivita se vypočte. [9]

$$PP = \frac{\text{celkový měřitelný výstup}}{1 \text{ třída měřitelného vstupu}}$$

7.2 Standard produktivity

Značí úroveň produktivity vypočtenou pomocí metod průmyslového inženýrství pro posuzované podmínky podniku jako optimální. Tento standard slouží jako limit v procesu zvyšování produktivity. [9]

7.3 Index produktivity

Značí úroveň produktivity vypočtenou pomocí metod průmyslového inženýrství pro posuzované podmínky podniku jako optimální. Tento standard slouží jako limit v procesu zvyšování produktivity. [9]

$$IP = \frac{\text{aktuální produktivita}}{\text{standard produktivity}} \times 100$$

7.4 Totální produktivita

Totální produktivita je produktivita vyjádřena jako poměr celkového měřitelného výstupu a celkového měřitelného vstupu. Vypočítá se. [9]

$$TP = \frac{\text{celkový měřitelný výstup}}{\text{celkový měřitelný vstup}}$$

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 CHARAKTERISTIKA FIRMY

Společnost Wistron je Tchajwanský výrobce elektroniky. Je předním dodavatelem inovativních technologických produktů a má pobočky v Asii, Evropě a Severní Americe (viz. příloha PI). Zaměřuje se na výrobky v oblasti informačních technologií a telekomunikací včetně mobilních systémů, stolních počítačů, serverů, datových úložišť, informační architektury a síťových prvků. Mezi její partnery patří přední IT společnosti světa. Ve svých zakázkových řešeních pro konečné zákazníky (OEM) proto umí nabídnout aktuální technologie. V Evropě, v severní Americe a v Asii Wistron zaměstnává celkem přes třicet tisíc lidí.

V České republice má strategické sídlo v Brně a pracuje pro něj celkem 500 lidí. V brněnské průmyslové zóně CTPark jsou dvě výrobní haly, kde firma vyrábí stolní počítače, servery, LCD monitory a televizory. **Diplomová práce je zpracována na oddělení, které se zabývá výrobou stolních počítačů.** [26]



Obrázek 10 – Logo společnosti Wistron [26]

8.1 Základní informace

Název firmy: Wistron InfoComm (Czech)

Sídlo firmy: Tuřanka 102, CT Park Brno, Česká republika

Právní forma: akciová společnost

Vznik firmy: 3. 1. 2007

Počet zaměstnanců: 500

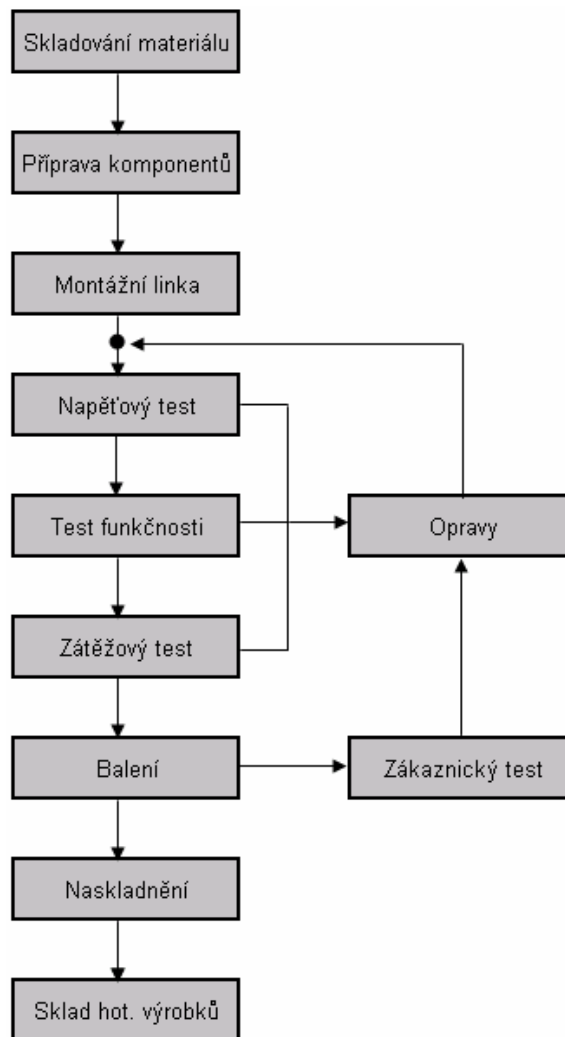
8.2 Vize společnosti

V logu Wistron se objevují dva závazky k zákazníkům, a to Inovace a Integrita. Inovování je nezbytnou součástí všech finálních produktů, stejně tak různých souvisejících služeb pro

podporu rozvoje všech oddělení. Integrita stanoví rámec pro zaměstnance všech svých aktivit, což nám umožňuje vytvořit pevný základ pro vztahy s našimi zákazníky, dodavateli a akcionáři. [26]

8.3 Výroba

Jak je již uvedeno výše, práce bude zpracována na středisku s výrobou počítačů. V příloze PII je uveden layout jak celá linka vypadá. Tato linka zahrnuje proces od montáže až po balení. Zde se vyrábí počítače Acer a Packard Bell s různými parametry a konfiguracemi. Pro účely této práce je na obrázku 11 uveden zjednodušený graf celého procesu jak probíhá od přípravy komponentů ze skladu až po balení a přípravu jednotek na paletu podle přání zákazníka.



Obrázek 11 – Proces výroby počítačů [vl. zpracování, 4]

Dodavatel dodá do skladu materiál, kde se uskladní a čeká na vyskladnění. Jakmile je naplánovaná výroba určitého druhu počítače, materiál se vyskladní a převeze na přípravu komponentů pro montáž. Zde se chystají veškeré součástky, štítky, sériové čísla, čárové kódy, které se v průběhu procesu přidávají k PC a přivezou se na potřebné pozice. V procesu následuje montážní linka, kde se jednotlivé komponenty (harddisky, grafické karty, zvukové karty apod.) přidávají do PC. Jakmile je v počítači vše co je potřeba, následuje napěťový test, který zjišťuje, zda je jednotka dobře uzemněná a neprobíjí. Pokud není něco v pořádku následuje opravný proces. Odtud jdou všechny jednotky před první test, a to test napěťový. Dále je v procesu test funkčnosti. Zde se testuje funkčnost portu, hardware, tlačítek apod. Jednotka postupuje do zátěžového testu, kde je cca 2 hodiny v provozu. Následuje balení jednotek do krabic, kde se provádí i očištění a vizuální kontrola. Podle druhu balení výrobků se určité procento PC posílá na zákaznický test, kde se kontroluje správnost softwaru, příložené příslušenství apod. Pokud není jednotka v pořádku postupuje do opravného procesu. Hotový výrobek dále putuje do expedičního skladu, kde se skenují výrobky, které se vlezou na jednu paletu a tím se vytvoří jedno označení pro např. 30 kusů výrobků. Ve skladu hotových výrobků se jednotky připravují podle přání zákazníka. [4]

Jelikož je montáž a následné balení u každého výrobku specifické, projekt se musí zaměřit na jeden výrobek a pro ten vypracovat vzorové zpracování. Protože společnost zavádí novou výrobu produktu Aspire easyStore H340, projekt se bude zabývat právě tímto výrobkem a analýzou balící linky.

8.4 Aspire easyStore H340

EasyStore umožňuje ukládání, organizování a ochranu celé knihovny digitálních médií a také jejich sdílení s členy rodiny, případně i s přáteli. Zařízení přenáší digitální mediální obsah do několika aplikací nebo zařízení podporujících technologii DLNA, kupříkladu hry pro herní konzole. Aspire easyStore je elegantní, kompaktní a pojme až 4 pevné disky s maximální kapacitou 4 TB a možností výměny za provozu. Dokáže také automaticky zálohovat data ve všech počítačích (a noteboocích) v domácnosti a uživatel může určit, kdy a jak často bude zálohování prováděno. Sdílené složky na serveru Aspire easyStore H340 s nejdůležitějšími soubory budou automaticky duplikovány na jiný externí nebo interní

disk, aby byla vyloučena možnost ztráty dat. Snímky, videa a datové soubory mohou být snad o přeneseny přímo z digitálního zařízení pomocí USB rozhraní.

K serveru je možný přístup i ze vzdáleného místa. Uživatel si buď založí vlastní bezpečnou webovou adresu na webových stránkách Windows Home Server a získá přístup k serveru z internetu, anebo povolí vzdálený přístup. Aspire easy Store je dodáván s předinstalovaným operačním systémem Microsoft Windows Home Server. Další instalovaný software zahrnuje Lights Out pro řízení spotřeby a McAfee Total Protection, což je komplexní řešení pro správu zabezpečení, které zajišťuje ochranu proti virům, spyware, nežádoucím programům a jiným potenciálním hrozbám. [21]

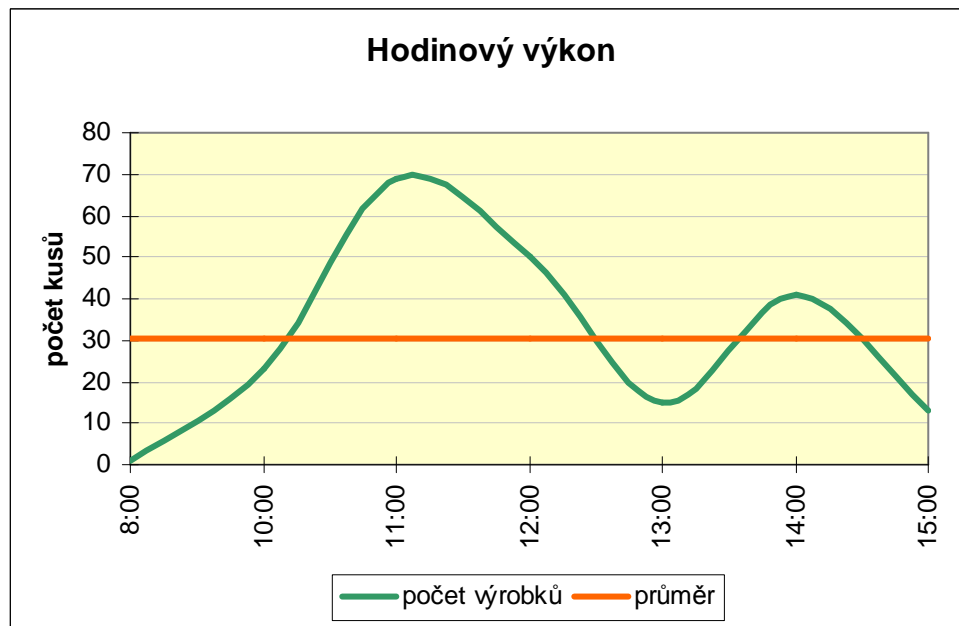


Obrázek 12 – Aspire easyStore H340 [21]

8.5 Východiska pro analýzu

Pro analýzu a následné zpracování projektu firma požaduje zaměření se na nejproblematictější část výroby a to je **balení počítačů**, které tímto výrobním procesem procházejí.

Protože výkony pracovníků se po dobu celé směny liší, což je způsobeno náběhem směny, pokračování po polední pauze, nebo blížící se vidina odchodu domů, musím nejdříve provést analýzu hodinového výkonu. Tuto analýzu použiji pro zjištění, nejlepší doby pro tvorbu náměrů. Měření provedu v průměrných hodnotách pro přehled vyrobeného množství kusů za směnu. Monitorování výroby proběhlo 11. 3. 2010. Z grafu 1 vyplývá, že nejvhodnější časy pro pozorování jsou v 10:00 dopoledne, 12:30 a 13:30, neboli tehdy, kdy se skutečně vyrobené výrobky střetávají s vypočteným průměrem.



Graf 1 – Počet vyrobených výrobků v čase [vlastní zpracování]

K analýze využijí těchto prostředků:

- Firemní dokumentace – zde budu využívat standardy a normy, které obsahují technologický postup. Dále současný layout pracoviště.
- Přímého pozorování – tuto metodu využijí zejména pro analyzování pracovníků, strojů, získání údajů pro procesní analýzu.
- Fotodokumentace – snímky mi poslouží k zachycení potřebných informací dějů a stavů pracovišť ve výrobě. Dále budou sloužit jako podklady pro prezentaci.
- Videozáznam – jelikož se výroba na celé lince střídá, je videozáznam účinný prostředek pro zachycení procesů, které se neprovádějí každý den. Můžeme tak podrobněji tyto procesy studovat.
- Rozhovory – abychom pochopili veškerý chod firmy a jednotlivé procesy, jsou rozhovory nedílnou součástí analýzy. Rozhovory budou vedeny s jednotlivými operátory, mistry, technologi, vedoucími výroby.
- Technické pomůcky – stopky, fotoaparát, kamera a počítač.

9 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Pro zanalyzování procesu balení a podpůrných činností využiji procesní analýzu, analýzu pracoviště a analýzu činnosti pracovníka. Celý proces byl nahráván na videokameru a následně analyzován. Podle výše popsaných skutečností o nejvhodnějším sledování procesu, se proces sledoval vždy od 9:30 do 10:30.

9.1 Procesní analýza

Pro zjištění procesních časů jak prochází produkt jednotlivými stanovišti balící linky jsem použil procesní analýzu (viz. tabulka 2). V analýze jsou rozfázovány jednotlivé kroky, které se procesu vyskytují, a to operace, transport, kontrola, čekání. V Příloze III jsou Chronometraže jednotlivých operací, které jsou podkladem pro tuto procesní analýzu.

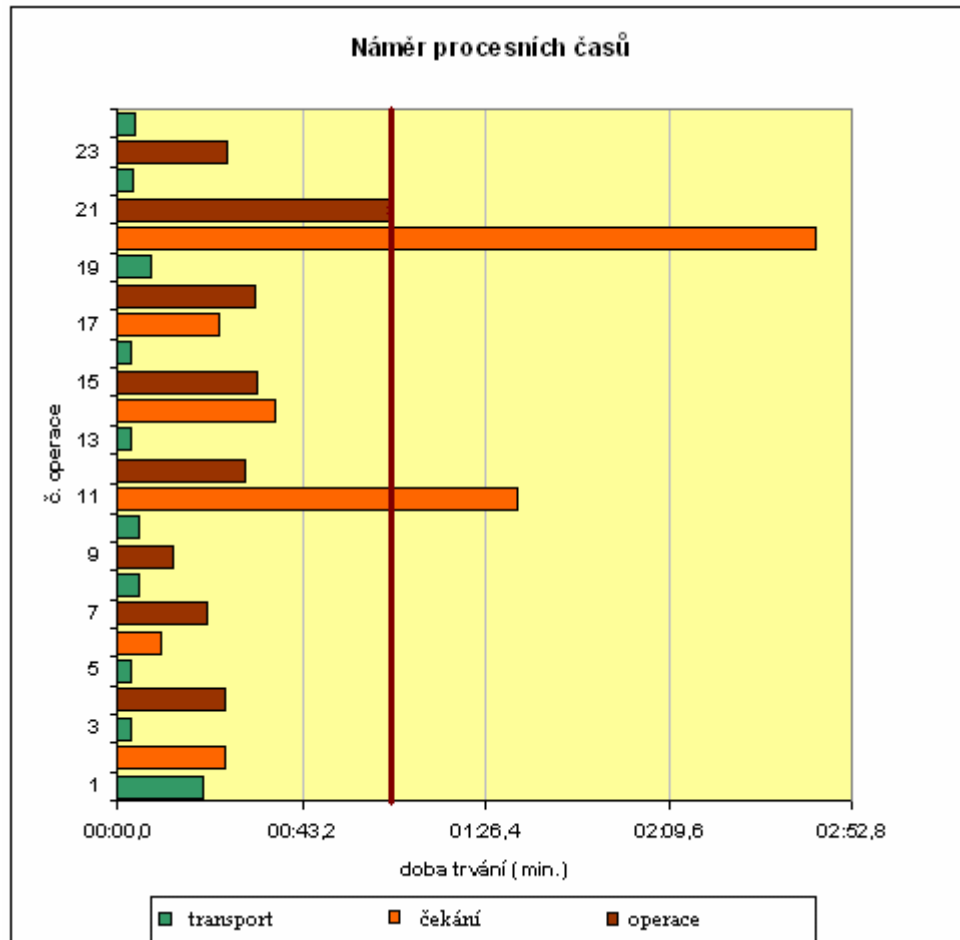
Ze zátěžového testu se počítače pomocí výtahu dostávají na linku, kde je následně prováděno balení. EasyStory vyjíždějí i s připravenou velkou krabicí (VK), do které se počítače balí. Tato krabice se přidává na desku na začátku linky. Na první pozici jeden operátor otočí celou deskou, aby mohl vypojit kabeláž z počítače, následně vydělá menší krabici (MK) z velké, která je určena pro příslušenství. Tuto položí na desku vedle VK. Na další pozici operátor nalepí čárový kód, který přijde s počítačem. Následuje pozice, kde se lepí další nálepka (EAN). Na čtvrté pozici je vizuální kontrola, zda není počítač fyzicky poškozen (poškrábán) a vyleštění od nečistot. Další pozice je spojena s kontrolou harddisků, lepení čárového kódu dozadu na PC a dvou snímání kódu ručními skenery. Na šesté pozici operátor skenuje čárové kódy, jestli je vše v počítači správně uloženo. Pokud ano z tiskárny mu vyjede čárový kód, který přiloží k PC. Dále přikládá do připravené menší krabice 2 CD a kabel pro připojení. Na další pozici operují dva pracovníci, kteří počítač balí do krabice, kterou mají již na desce připravenou. Zde musejí vše z krabice vydělat (sáček do kterého se počítač balí, pěnové výztuhy), následně PC zabalit a poskládat zpět. Na poslední pozici operátor nalepí na krabici čárový kód a přelepí otvírání speciální izolepou.

Z procesní analýzy vyplývá, že celý proces zabalení jednoho EasyStoru trvá 10 minut a 58,8 vteřin. Dále můžeme z grafu 2 vypožorovat, že úzkým místem v procesu je samotné balení počítače do krabice, které provádějí dva pracovníci. Před tímto místem se tak tvoří

buffer, který brání v plynulém toku balení. V projektové části se budeme zaměřovat na odstranění tohoto úzkého místa a celkové vyvážení procesních časů na lince.

Tabulka 2 – Procesní analýza současného procesu balení [vlastní zpracování]

č.č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min.)	počet prac.
1	transport z Run-Inu k lince (pomocí výtahu)		→				-	00:20,0	
2	PC čeká na první pozici k operátorovi					⌋	-	00:25,1	
3	transport k 1. operátorovi		→					00:03,0	
4	vypojení kabelů, vydělení krabice	⊙						00:25,2	1
5	transport k 2. operátorovi		→					00:03,0	
6	PC čeká na druhou pozici k operátorovi					⌋		00:10,1	
7	nalepení nálepky umístěná na PC	⊙						00:21,1	1
8	transport k 3. operátorovi		→					00:05,0	
9	nalepení nálepky ze stolu	⊙						00:13,0	1
10	transport ke 4. operátorovi		→					00:08,0	
11	PC čeká na čtvrtou pozici k operátorovi					⌋		01:33,8	
12	vizuální kontrola poškrábání, leštění PC			◇				00:30,0	1
13	transport k 5. operátorovi		→					00:03,0	
14	PC čeká na pátou pozici k operátorovi					⌋		00:37,2	
15	kontrola hardisků			◇				00:11,0	1
16	lepení nálepky, snímání ČK 2x	⊙						00:21,6	
17	transport k 6. operátorovi		→					00:03,0	
18	PC čeká na šestou pozici k operátorovi					⌋		00:23,9	
19	snímání ČK, příkl kabelu a 2x CD do menší krabice	⊙						00:32,2	1
20	transport k 7. pozici		→					00:08,0	
21	PC čeká na sedmou pozici ke 2 operátorům					⌋		02:44,1	
22	balení PC do krabice	⊙						01:04,4	2
23	transport na stůl (3 kroky)		→				2,25	00:03,7	
24	lepení nálepky, izolepy	⊙						00:25,4	1
24	transport na paletu (2 kroky), srovnání na paletě		→				1,5	00:04,0	
Celkem - četnost		7	10	2	0	6	3,75		9
- součet času								10:58,8	



Graf 2 – Náměr časů jednotlivých operací [vlastní zpracování]

V grafu 2 jsou náměry jednotlivých činností v posloupnosti, jak se na lince vyskytují. Zele-
ná barva má charakter transportu, oranžová čekání a hnědá operace. Vidíme, že vynucený
takt celé balící linky je čas operace v úzkém místě, který reprezentuje hnědá čára. Tudíž
takt linky je 1:04,4 minut.

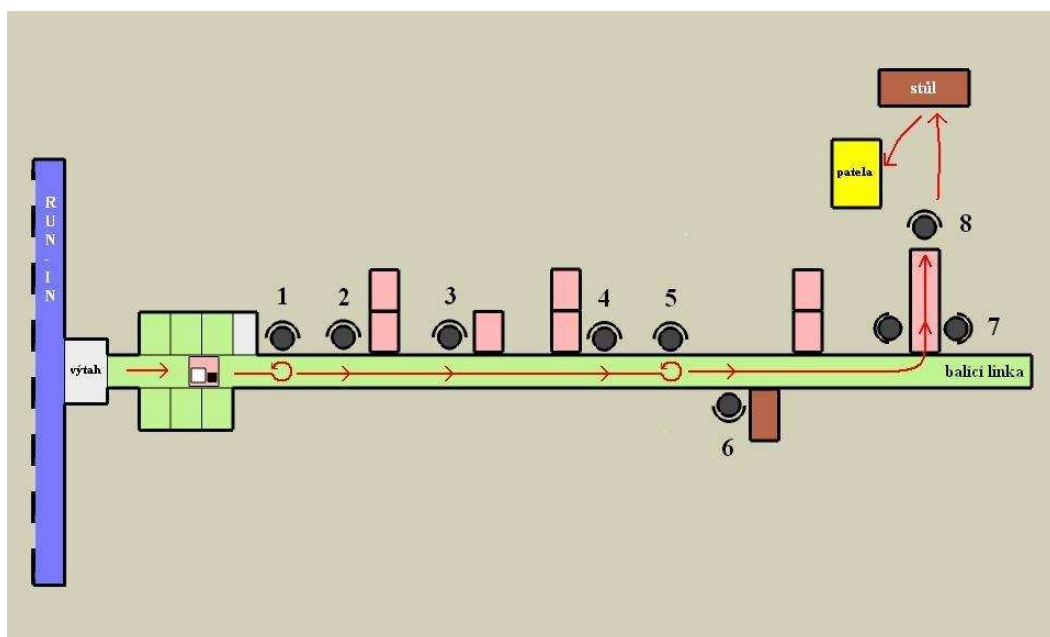
9.2 Analýza pracoviště

Pracoviště zapadá do konceptu vyvážení balící linky, proto je zde analyzován layout praco-
viště, dokumentace (pracovní postup, plán údržby), čistota a pořádek, bezpečnost, ergono-
mie práce, vizualizace pracoviště.

9.2.1 Layout pracoviště

V první řadě se analyzuje layout pracoviště z hlediska uspořádání pracovníků a logistických cest na lince. Pro tyto účely také využijí tzv. spaghetti diagram pohybu počítače balící linkou. Čísla u jednotlivých pracovníků značí stanoviště operátorů.

Jak vidíme na obrázku 13, tak na první (1x) a páté (2x) pozici operátoři otáčejí s podložkou, kde je PC umístěn. Dále je na konci linky špatný layout v podobě neefektivního uspořádání stolu a palety. Toto je z pohledu průmyslového inženýrství plýtvání, jmenovitě zbytečný pohyb, což se bude projektová část snažit eliminovat.



Obrázek 13 – Původní layout pracoviště [vlastní zpracování]

9.2.2 Pořádek na pracovišti

V další fázi se prováděla analýza pracoviště z hlediska pořádku a připravenosti na náběh balení.

Na obrázku 14 můžeme vidět, že pracoviště evidentně není na začátek balení nachystáno a principy 5S se zde nedodržují. Což potvrzuje i miniaudit, který se na pracovišti provedl v době pozorování a znázorňuje ho tabulka 3. V miniauditě se bodovalo následovně. Za splnění daného kritéria byly dva body, za částečné byl jeden bod a za nesplnění bylo nula bodů. Celkem se tedy mohlo získat 10 bodů. V rámci projektu vyvážení linky, se zde tyto problémy budou řešit, protože i pořádek a připravenost pracoviště ulehčí operátorům práci.

Další nedostatky a nepořádek na pracovištích můžeme vidět v příloze VI.



Obrázek 14 – Balící linka [vlastní zpracování]

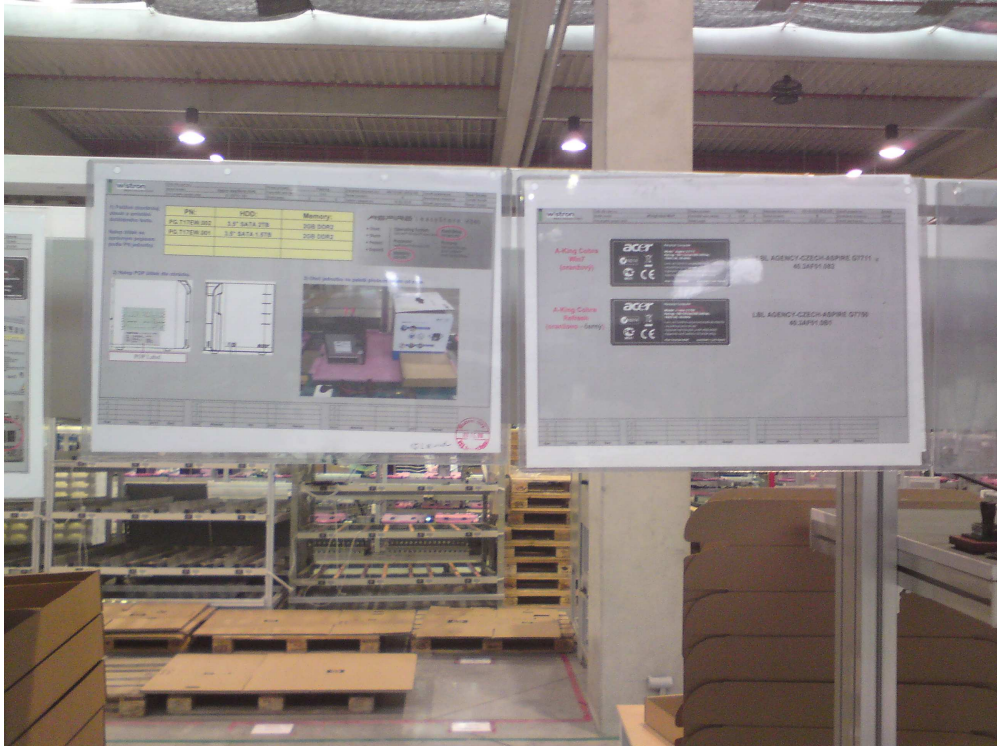
Tabulka 3 – miniaudit pořádku [vlastní zpracování, 11]

Miniaudit pořádku a čistoty na pracovišti		body
Pracoviště čisté, přehledné a uspořádané.	ne	0
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci.	ne	0
Logistické cesty jsou prázdné a volné.	částečně	1
Je dodržován postup dle plánu úklidu.	ne	0
Jsou zavedeny standardy 5S.	ne	0
počet bodů	1	1 z 10
dosáhnutá výše	10%	

9.2.3 Vizualizace na pracovišti

Pro analýzu vizualizace na pracovišti se uskutečnil miniaudit (tabulka 4), který se prováděl v době sledování balení na lince. Bodování se provádělo stejně jako u předcházejícího miniaudit. Dále se pomocí fotodokumentace zachytily nedostatky, které se na lince objevují.

Z auditu vyplývá, že se vizualizace na pracovišti vyskytuje jen částečně. Pomůcky nejsou zcela označeny a na některých místech je označení provozem strhnuto. Vizualizace pracovního postupu na každém pracovišti je jen pro jeden typ výrobku, tudíž při balení jiného zde vizualizace postupu chybí (viz. obrázek 15).



Obrázek 15 – Vizualizace prac. postupu na pracovišti [vlastní zpracování]

Tabulka 4 – Miniaudit vizualizace na pracovišti [vlastní zpracování, 11]

Miniaudit vizualizace na pracovišti		body
Všechna nekvalita je vyříděna a označena.	Ano	2
Pomůcky a nástroje jsou označeny.	částečně	1
Je snadné nalézt součást nebo díl pro výrobní činnosti.	částečně	1
Na pracovišti je zavedena vizualizace v podobě tabule s ukazateli výkonu a produktivity práce.	ne	0
Věci jsou uloženy na definovaných místech.	částečně	1
Je jasně a přehledně dán plán výroby a pracovní postup.	částečně	1
počet bodů	6	6 z 12
dosáhnutá výše	50%	

9.3 Analýza činnosti pracovníka

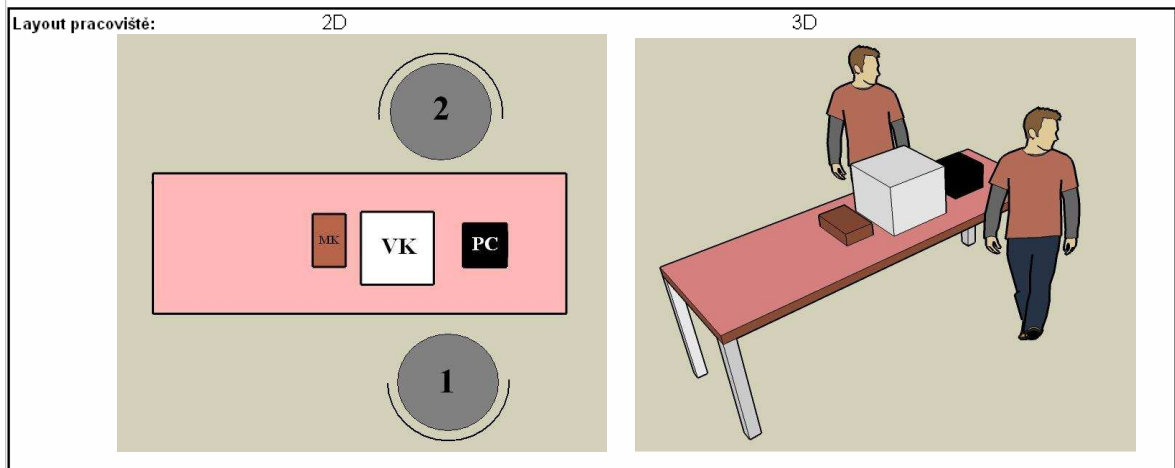
Abychom mohli vyvážit balící linku je potřeba rozdělit a rozkouskovat jednotlivé činnosti operátorů. Budou se zde hledat zbytečné pohyby neboli plýtvání a možnosti přesunutí činností na jiné pracovníky, kteří nejsou tak vytížení jak pracovníci v úzkém místě. Jelikož je činnost na každém pracovišti cyklická práce, měření se provede pomocí chronometráže. Podle principu TOC se analýza bude zabývat nejprve úzkým místem, které vyplynulo

z procesní analýzy. V tabulce 5 je uveden výsledek tří měření chronometráže úzkého místa na lince pro samotné balení PC do krabice.

Tabulka 5 - Chronometráž pro stanoviště balení PC do krabice [vlastní zpracování]

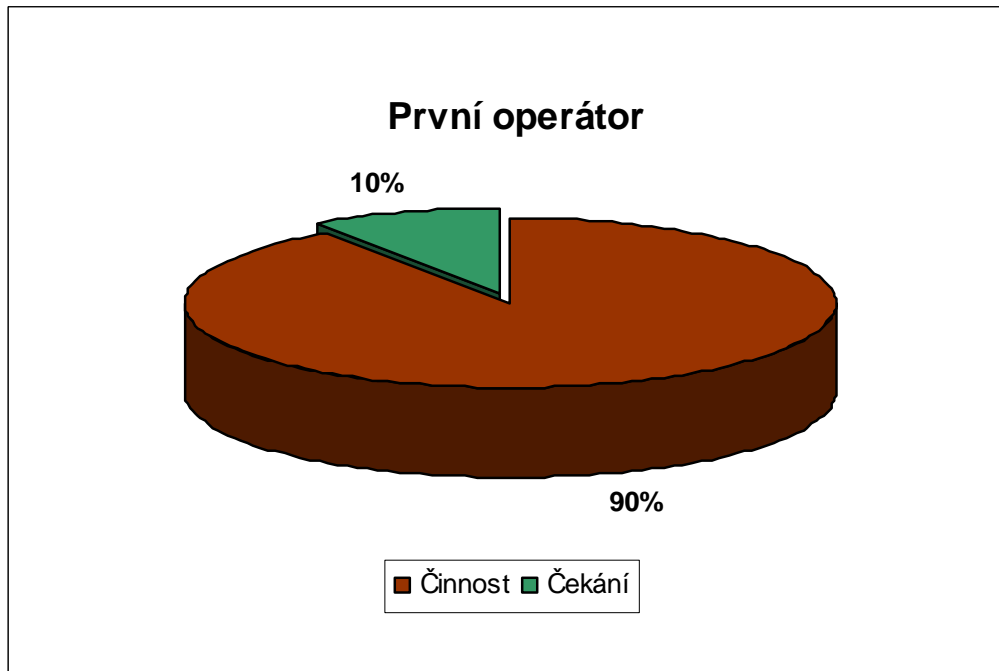
Firma:		Wistron, a. s.	POZOROVACÍ LIST PRO		Název výrobku:			
Provoz:		balicí linka pro PC	CHRONOMETRÁŽ		Easy Store			
Popis:		balení do krabice			Číslo operace z PA: 21			
pracovník	pořadové číslo	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr	
				1	2	3		
1	1	natáhne se pro MK	uchopí MK	00:03,1	00:02,8	00:04,3	00:03,4	
	2	vezme MK pravou rukou	položí MK na stůl vlevo od sebe	00:06,1	00:04,4	00:06,6	00:05,7	
	3	vezme VK oběma rukama	popoží VK na stůl vlevo od sebe	00:09,3	00:07,4	00:09,7	00:08,8	
	4	otevře krab. postupně oběma rukama	otevře poslední díl krabice	00:14,5	00:11,5	00:18,1	00:14,7	
	5	vydělá obal z VK	začíná rozdělovat obal	00:17,5	00:15,0	00:22,8	00:18,4	
	6	rozdělává zmuchlaný obal	začne dávat PC do obalu	00:22,5	00:22,8	00:29,1	00:24,8	
	7	začíná balit PC	dobalil PC	00:34,4	00:41,3	00:49,1	00:41,6	
	8	vezme PC do obou ruk	vloží do krabice	00:45,0	00:52,1	01:01,7	00:52,9	
	9	čeká na 2. oper. než vloží MK do VK		00:52,9	00:59,1	01:05,6	00:59,2	
	10	začíná zavírat VK	zavřel VK	01:00,7	01:06,7	01:11,8	01:06,4	
CELKEM první operátor				01:00,7	01:06,7	01:11,8	01:06,4	
2	1	natáhne se po PC	uchopí PC	00:04,9	00:03,0	00:03,2	00:03,7	
	2	uchopí PC obouma rukama	položí na stůl před sebe	00:09,5	00:05,8	00:05,4	00:06,9	
	3	pomalů se natáhne	stlačí tlačítko, pro poslání volné desky	00:14,3	00:08,5	00:08,6	00:10,5	
	4	čeká na prvního oper. než PC zabalí		00:26,2	00:36,0	00:28,6	00:30,3	
	5	vezme do ruky izolepu	přilepí obal, do kterého PC zabalil prv	00:31,2	00:40,5	00:33,9	00:35,2	
	6	čeká na 1. oper. než PC vloží do VK		00:41,8	00:50,0	00:46,5	00:46,1	
	7	uchopí MK	uloží do VK	00:49,7	00:56,5	00:50,7	00:52,3	
	8	sekunduje prvnímu oper zavírat VK	spíš čeká	00:57,5	01:04,1	00:56,9	00:59,5	
	9	uchopí VK	posune po stole na další pozici	01:01,7	01:05,6	00:59,9	01:02,4	
	10	CELKEM druhý operátor		01:01,7	01:05,6	00:59,9	01:02,4	
PRŮMĚR OBOU OPERÁTORŮ						01:04,4		

poznámky: VK - velká krabice
MK - malá krabice

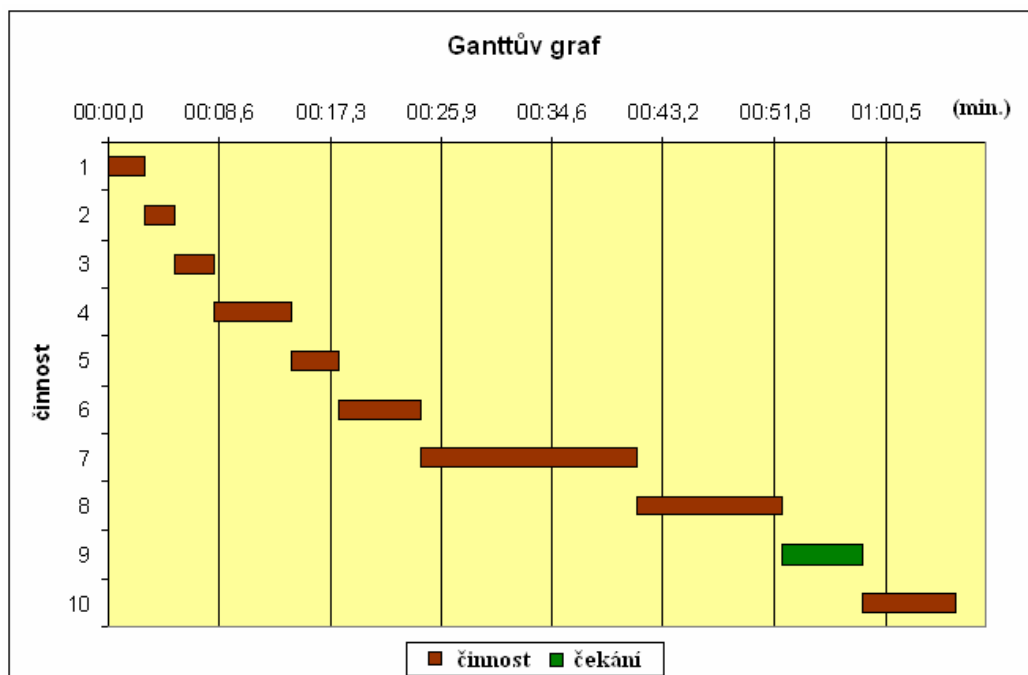


Jak můžeme vidět v layoutu pracoviště, operují zde dva pracovníci, kteří provádějí balení společně. Celá operace byla natočena na video a následně rozfázována do jednotlivých kroků, z nichž se balení skládá. Pro přesnější určení časových hodnot, se měření provádělo třikrát a z těchto náměrů se vypočítal průměr. Z hlediska ergonomického pracoviště pozice splňuje základní parametry pro takový druh činnosti. Jelikož zde potřebujeme větší dosah končetin, větší bdělost, možnosti rychlého pohybu a pružnější střídání pracovišť je pracov-

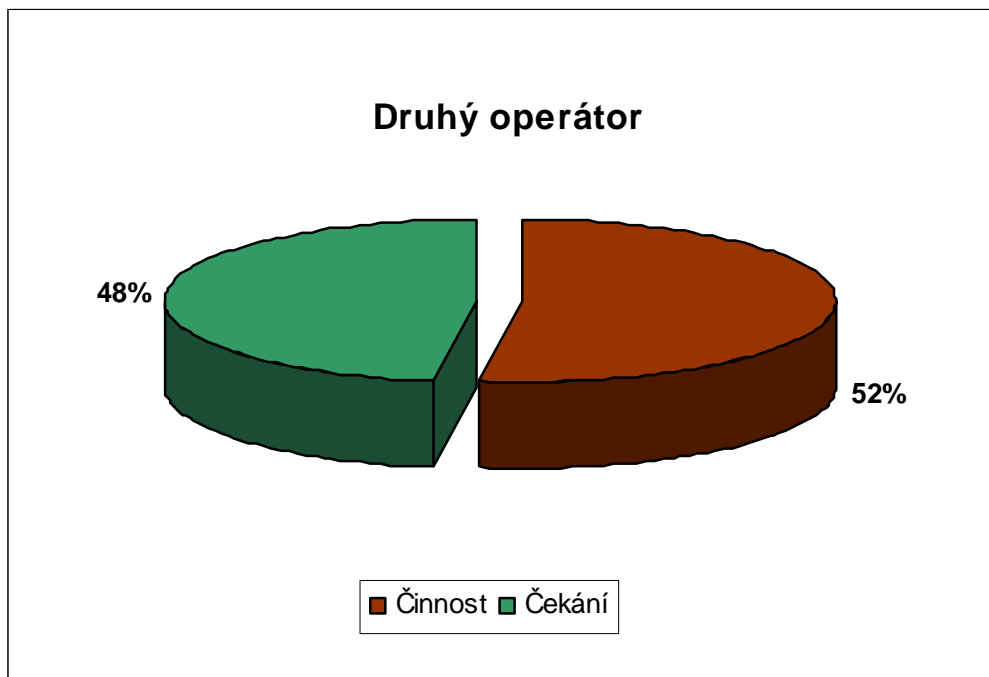
ní poloha ve stoje v pořádku. Výška stolu, který měří 100cm, také odpovídá pro druh práce vyžadující zručnost a montáž. Úkony, jako manipulace, rozdělování krabice apod., se praktická část bude snažit omezit. V následujících grafem jsou výsledky z provedené chronometráže pracoviště.



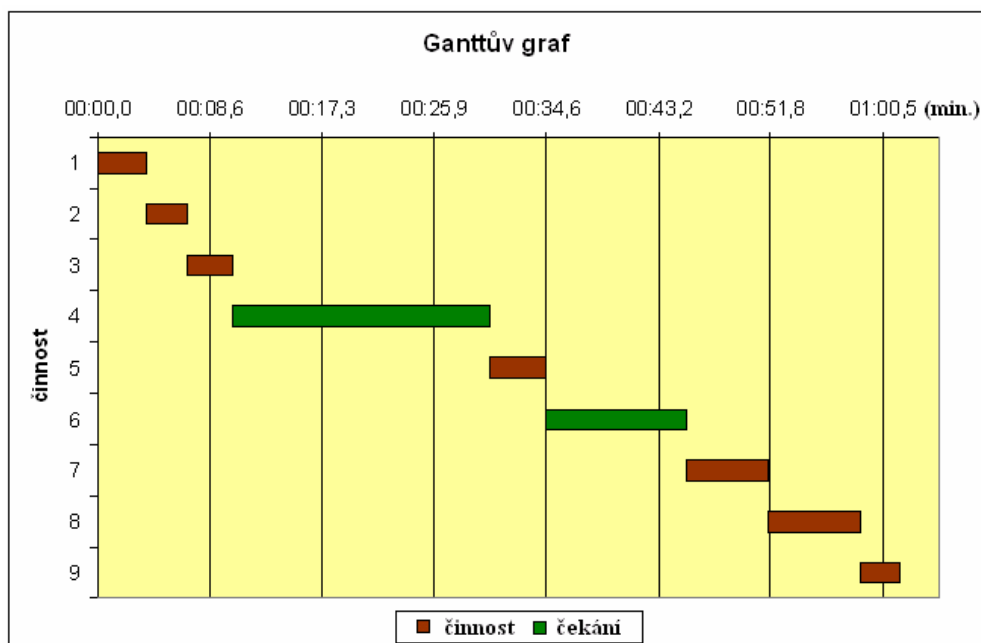
Graf 3 – Časové rozložení pro prvního operátora [vlastní zpracování]



Graf 4 – Ganttův graf pro prvního operátora [vlastní zpracování]



Graf 5 – Časové rozložení pro druhého operátora [vlastní zpracování]



Graf 6 – Ganttův graf pro druhého operátora [vlastní zpracování]

Z chronometráže a z výše uvedených grafů plyne, že druhý operátor skoro polovinu času čeká na prvního než provede potřebné úkony (celkem 30,7 sekund). Jelikož je toto pracoviště úzké místo, projekt se zaměří na zkrácení operačního času a využití druhého operátora ve větší míře. Časy jednotlivých činností pro Ganttovy grafy plynou z chronometráže. V příloze V můžeme vidět paralelní porovnání obou operátorů v jednom grafu.

10 VYMEZENÍ PROJEKTU

Tato část se bude zabývat definováním projektu jeho cílů a časového plánu.

10.1 Definování projektu

Název projektu	Vyvážení balící linky ve firmě Wistron, a. s.
Požadavky managementu	Provedení analýzy současného stavu v oblasti procesních časů, pracovišť, pracovníků a návrhů na zlepšení.
Projektový tým	Ing. Rudolf Zouhar Ing. Tomáš Novák Pavel Šereda Bc. Ondřej Pernica
Kritéria úspěchu	Podmínkou pro úspěšné provedení projektu je podpora ze strany vedení firmy, která bude ochotná spolupracovat a poskytnou data a informace, které jsou potřebné pro vytvoření uspokojivých výsledků. Dále je potřeba získat data, které jsou pro vypracování projektu nezbytné.
Co není součástí projektu	Cílem projektu není zásah do podpůrných činností firmy, jako je způsob objednání, plánování apod. Tyto oblasti mohou být zahrnuty jako doplňující informace.
Omezení projektu	Omezením se může stát nečinnost pracovníků, případná nedostatečná komunikace, zatajování informací nebo jejich mlžení. Tyto faktory mohou mít významný vliv na celkový výsledek i průběh projektu.
Rozpočet projektu	Rozpočet není stanoven. (Jedná se o vytvoření návrhu)
Rizika projektu	Rizikem je možnost nedodržení termínu, který je stanoven pro odevzdání diplomové práce a neschválení práce vedoucím.

10.2 Cíl projektu

Cíle projektu

Hlavní cíl projektu

Vyvážení procesních časů na balící lince.

Vedlejší cíle

Podklady pro zavádění zlepšení.

Identifikace a eliminace plýtvání

K popsání cílů použiji metodu SPIN:

S – situace

Situace na trhu:

Wistron je poměrně mladá společnost, založena byla až v roce 2001 a původně se jednalo o divizi Aceru. Je předním dodavatelem inovativních technologických produktů a má pobočky v Asii, Evropě a Severní Americe.

Situace ve výrobě:

Při seznámení se s firmou a procesem jsou časy balení nevyvážené, je zde znatelný nepořádek a neorganizovanost na pracovišti. Tyto faktory mohou způsobit mnoho chyb a chaosu v procesu.

P – problém

Proces balení je v celé montáži počítačů nejproblémovějším místem, a tak je důležité tento proces zmapovat a zefektivnit.

I – implikace

Firma zavádí výrobu nového výrobku, tudíž byla pro projekt vybrána právě oblast EasyStorů. Jelikož zde výroba ještě není zaběhlá a pracovníci nemají vžitě jednotlivé kroky, je tento výrobek více než vhodný, pro definování procesu a nalezení dalších úspor.

N – nutnost

Produkovat neustále kvalitní výrobky s možností snížení nákladů a zrychlení doby výroby. Toto je důležité pro udržení se v konkurenčním boji a možností případného růstu.

Tabulka 6 – Harmonogram projektu [vlastní zpracování]

	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
Seznámení se s firmou	■				
Analýza současného stavu		■	■		
Vyhodnocení výsledků			■	■	
Návrh řešení				■	
Vypracování řešení				■	■
Teoretická část		■		■	
Odevzdání diplomové práce					■

Z tabulky 6 je patrné, že celý projekt se bude zpracovávat necelých 5 měsících. Celý průběh bude probíhat od seznámení se s firmou až po vypracování řešení a následného odevzdání diplomové práce.

11 VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU VČETNĚ NÁVRHU METOD ŘEŠENÍ

Východiska pro zpracování projektu vycházejí z analýzy současného stavu pracoviště a balící linky.

V procesní analýze jsme zjistili, že úzkým místem je samotné balení počítače do krabice. Protože toto balení trvá dvakrát déle než ostatní operace a přeskupení operací mezi dvěma operátory nenaznačují možnost rapidní úspory času, ke kterému by mohlo dojít, zavedeme zde stanoviště dvě. Z hlediska vyvážení celé balící linky se tak přiblížíme časům na dalších pozicích. Dále definujeme úkony, které se zde budou provádět, a to pomocí upravené chronometráže. Zde budeme vycházet ze stávajícího měření a nová chronometráž se vytvoří pomocí přesunů nebo zrušení jednotlivých naměřených operací. Čas se tedy pokusíme zkrátit pomocí nového layoutu, přesunutím úkonů na jiného operátora, ergonomie pracoviště a využitím dalších pracovních pomůcek a metod.

Jakmile odstraníme plýtvání na tomto pracovišti zaměříme se na úzké místo, které vznikne na další pozici. Tímto způsobem vyvážíme celou balící linku, aby procesní časy nebyly rapidně odlišné. Pokusíme se tak docílit plynulého toku rozpracovaných výrobků linkou.

Jelikož pracovní prostředí, pořádek a organizace pracoviště ulehčuje operátorům práci, bude se projekt zabývat i touto problematikou. Návrh změn na pracovišti bude rozdělen do tří částí, a to změnu layoutu, pořádku (připravenosti na začátek balení) a vizualizaci.

Analýza layoutu (viz obrázek 13) ukázala, že pracovní rozložení balení není zcela bez plýtvání, a tak se v projektu navrhne layout nový. Dále se v analytické části zkoumala připravenost na balení jiného druhu výrobku než v předcházející montáži a pořádek na pracovišti. Provedené pozorování a miniaudit ukázal, že pracoviště nebylo připraveno na začátek balení a celé pracoviště působilo velice neupraveným dojmem. Pro odstranění těchto nedostatků zavedeme 5S a techniku rychlé změny SMED. Analýza vizualizace nedopadla špatně, jelikož je z části dodržována. Pomůcky a nástroje nejsou zcela uloženy a označeny na definovaných místech a pracovní postup je dán jen pro jeden druh výrobku. V rámci projektu se určí místo pro všechny potřebné věci a opatří příslušným označením. Na místa pro vystavení pracovního postupu se dodělá vizualizace pro všechny druhy výrobků. Na pracovišti naopak chybí tabule s vizualizací standardů, layoutů apod. Tato nástěnka bude v projektu popsána.

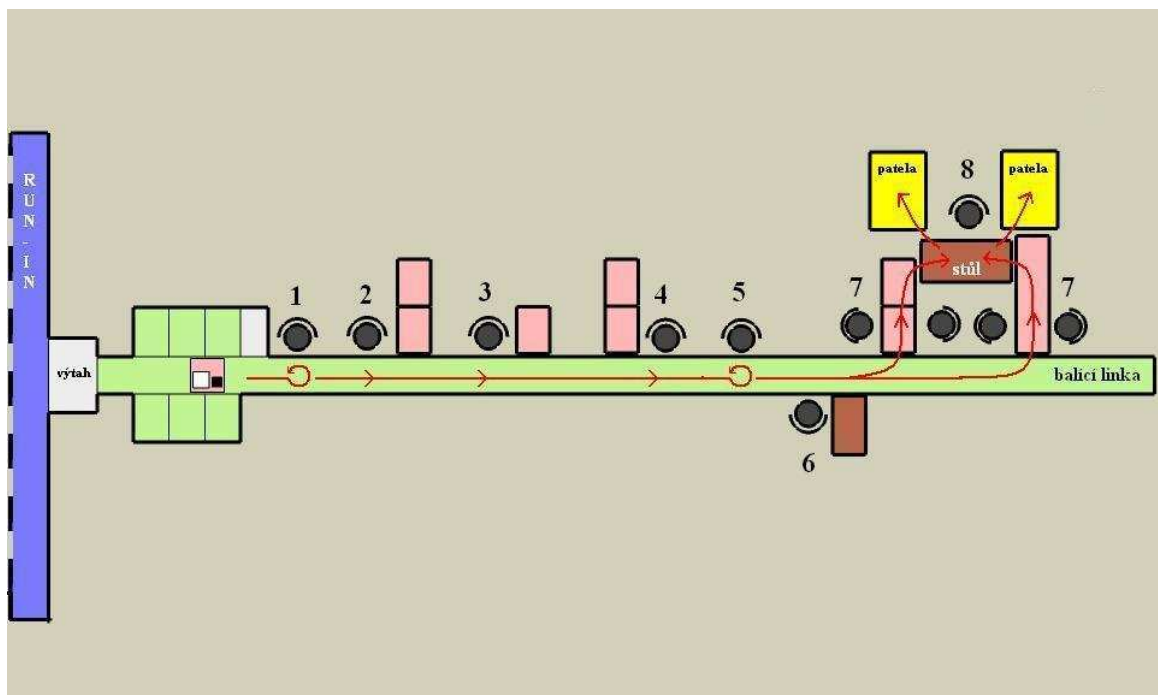
12 VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU

V této části budou popsány postupy a rady jak uskutečnit východiska pro zpracování

12.1 Nový layout

Jelikož firma využívá na proces balení pracovníky z montážní linky, kdy jeden den se počítače montují a druhý den se provádí jejich balení, můžeme zvýšit počet pracovníků bez dalších nákladů na mzdy. Je to z důvodu vyššího počtu operátorů na montážní lince než je potřeba pro současný stav balení. Dále na obrázku 16 vidíme návrh nového layoutu. Zde se mimo rozšíření o jednu stanici balení, změnilo rozmístění finálního stanoviště se stolem a paletami. Tímto layoutem se odstraní plýtvání v podobě zbytečného pohybu (chůze). V původním rozmístění musel pracovník chodit 5 kroků až už ke stolu nebo paletě. Pro účely šetření času jsem rozšířil jedno paletové místo na dvě, v případě, že jedna paleta bude plná a bude se vyměňovat za prázdnou.

Z níže popsaných skutečností, a to přesunutím a optimalizací činností, odpadne jedno otočení celé podložky u pátého stanoviště. Toto otáčení je zahrnuto v chronometráži a je tak součástí operačního času stanoviště jak pro první, tak pro páté pracoviště.



Obrázek 16 – Nový layout balicí linky [vlastní zpracování]

12.2 Vyvážení operačních časů u balící linky

V příloze III jsou uvedeny podrobné chronometráže všech operací, ze kterých vycházíme pro vytvoření nové procesní analýzy.

V prvé řadě se budeme zabývat úzkým místem na lince, které vyplynulo z analýzy, a to je zabalení počítače do krabice. Jelikož přeskupení operací mezi dvěma operátory nenaznačily možnost rapidní úspory času, ke kterému by mohlo dojít, tak z návrhu nového layoutu vyplývá, že jsem pro úzké místo zavedl stanoviště dvě. Z hlediska vyvážení celé balící linky se tak přiblížíme časům na dalších pozicích., tak z návrhu nového layoutu vyplývá, že jsem pro úzké místo zavedl stanoviště dvě, což sníží procesní čas. Tímto opatřením se nám změnilo úzké místo, a to u šestého pracovníka (viz. PA číslo operace 14). Proto na nevytíženého pracovníka na stanovišti balení přesuneme určité operace, které nám pomohou linku vyvážit.

V rámci vyvážení linky odpadne prvnímu operátorovi vydělávání menší krabice. Dále se přesunula operace s uložením CD a kabelu do MK. Tyto všechny operace bude dělat druhý pracovník na stanovišti balení, který na to má podle analýzy dostatek času. V tabulce 7 je rozpracovaná nová chronometráž pozice s úzkým místem, kde jsou jednotlivé kroky podrobně rozpracovány. Vidíme zde, že celková doba se snížila na 50,6 vteřin. Při zavedení dvou stanovišť se v tomto čase zabalí počítače dva tzn., že na jeden potřebujeme **25,3 vteřin.**

Tabulka 7 – Nová chronometráž pro stanoviště balení PC do krabice [vlastní zpracování]

Firma:		Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO			Název výrobku:
Provoz:		balicí linka pro PC		CHRONOMETRÁŽ			Easy Store
Popis:		balení do krabice		Číslo operace z PA:			20
pracovník	pořadové číslo	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	vezme VK oběma rukama	popoží VK na stůl vlevo od sebe	00:03,2	00:03,0	00:03,1	00:03,1
	2	otevře krab. postupně oběma rukama	otevře poslední díl krabice	00:08,4	00:07,1	00:10,3	00:08,6
	3	vydělá obal z VK	začíná rozdělovat obal	00:11,4	00:10,6	00:15,0	00:12,3
	4	rozdělává zmuchlaný obal	začne dávat PC do obalu	00:15,4	00:14,6	00:19,0	00:16,3
	5	začíná balit PC	dobalil PC	00:27,3	00:33,1	00:39,0	00:33,1
	6	vezme PC do obou ruk	vloží do krabice	00:37,9	00:43,9	00:51,6	00:44,5
	7	pomalou se natáhne	stlačí tlačítko, pro poslání volné desky c	00:42,7	00:46,6	00:54,8	00:48,0
CELKEM první operátor				00:42,7	00:46,6	00:54,8	00:48,0
2	1	natáhne se po PC	uchopí PC	00:04,9	00:03,0	00:03,2	00:03,7
	2	uchopí PC obouma rukama	položí na stůl před sebe	00:09,5	00:05,8	00:05,4	00:06,9
	3	začne vydělávat meší krabici z VK	otevře MK	00:20,8	00:18,0	00:18,9	00:19,2
	4	uchopí CD a kabel	vloží CD a kabel do MK	00:25,4	00:22,5	00:23,7	00:23,9
	5	vezme do ruky izolepu, pomocí strojku	přelepí obal, do kterého PC zabalil prv	00:28,4	00:25,5	00:26,7	00:26,9
	6	uchopí MK	zavře MK	00:33,9	00:32,0	00:32,4	00:32,8
	7	uchopí MK	uloží do VK	00:41,8	00:38,5	00:36,6	00:39,0
	8	začíná zavírat VK	zavřel VK	00:49,6	00:46,1	00:42,8	00:46,2
	9	uchopí VK	posune po stole na další pozici	00:50,6	00:47,1	00:43,8	00:47,2
CELKEM druhý operátor				00:50,6	00:47,1	00:43,8	00:47,2
PRŮMĚR OBOU OPERÁTORŮ						00:47,6	

Stejným principem budu postupovat na jednotlivých pracovištích dále dokud procesní časy nebudou zhruba stejné a balicí linka tak bude vyvážená. V příloze VI jsou nové chronometráže, které jsou podkladem pro novou procesní analýzu. Tato procesní analýza je uvedena v tabulce 8. Zde můžeme vidět, že pomocí přesunutí jednotlivých úkonů jsme procesní čas balení jednoho kusu zkrátily z **původních 10:55,8 na nových 4:00,7 vteřin**.

Čas transportu ze zátěžového testu, neboli Run-Inu zůstává stejný, protože výtah již nejde zrychlit. Prvnímu operátorovi jsem ulehčil vytahování menší krabice z větší, tím pádem jen odpojuje kabely ze zátěžového testu a chystá počítač pro nalepení čárového kódu. Druhý operátor nálepkou nalepí a připraví počítač pro další pozici. Třetí operátor lepí nálepkou, kterou vezme z držáku umístěnou na lince a zkontroluje harddisky, jestli jsou do počítače přidány. Jelikož pro vizuální kontrolu a leštění nelze odebrat činnosti, **přidá se na linku světelné zařízení, které bude nastaveno na 25 vteřin včetně transportu a upozorní operátora o času, který má pro očištění** (tzn. na leštění má 20 vteřin). Podle kvalifikovaného odhadu je tento čas pro účely očištění dostačující a pro vyvážení linky nezbytný. Dále je pro toto stanoviště určena jiná posloupnost činností tak, aby byl počítač nachystán na další pozici. Pátý operátor lepí čárový kód dozadu na PC, který má nachystán u sebe v plastovém držáku. Tento a ještě jeden kód načte skenerem do systému. Oproti starému postupu zde otáčí podložkou jen jednou, aby nachystal PC pro další pozici. Další operátor 3x skenuje

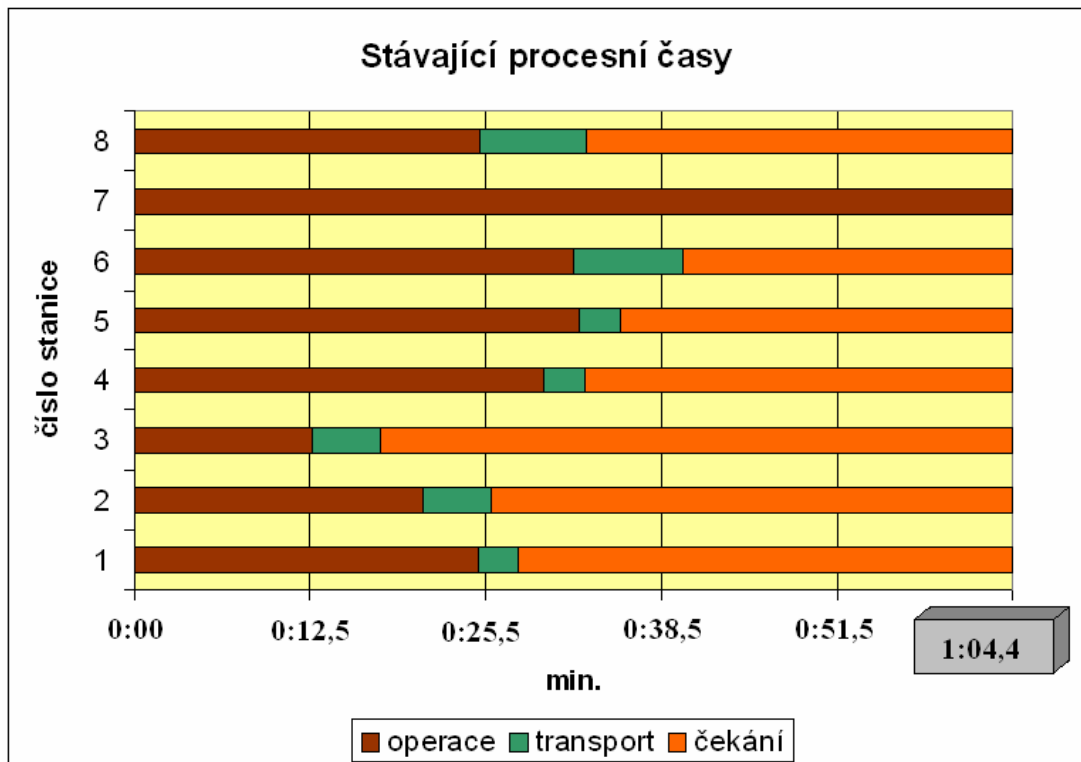
čárový kód, ať už na počítači nebo na krabici a přiloží nový kód, který mu vyjede z tiskárny. Na zdvojené pozici pro samotné balení počítače do krabice se úkony obou operátorů časově vyrovnaly, tzn. že druhý operátor zbytečně nečeká na prvního a naopak. Poslednímu pracovníku se také změnil layout pracoviště, tudíž mu odpadly zbytečné pohyby v podobě chůze. Také místo stříhání velké izolepy nůžkami se bude objednávat izolepa menší. Velikost izolepy bude taková jaká se vleze do kleští, které jsou určené pro lepení.

Jelikož se úkony na lince provádějí kolem 20 vteřin tzn. zhruba ve stejných intervalech, čekání na lince bude rozdíl hodnoty do nejužšího místa. Transport zůstává stejný, jen pro pozici balení je použita průměrná hodnota (transport pro první stanici s balením je 3 vteřiny, pro druhou je 5 vteřin). Tudíž v PA je počítáno s hodnotou 4 vteřiny.

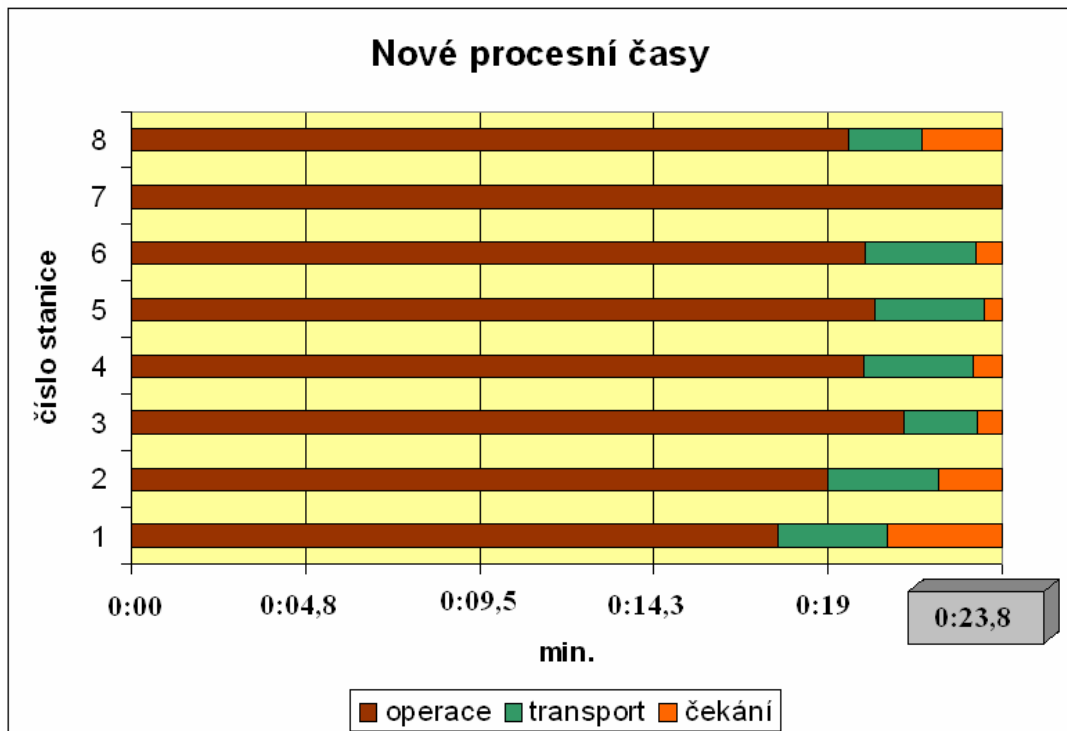
Tabulka 8 – Nová procesní analýza po zavedení změn [vlastní zpracování]

č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min.)	počet prac.
1	transport z Run-Inu k lince (pomocí výtahu)		→				-	00:20,0	
2	PC čeká na první pozici					⌋		00:07,8	
3	vypojení kabelů	○						00:17,7	1
4	transport k 2. operátorovi		→					00:03,0	
5	PC čeká na druhou pozici					⌋		00:06,6	
6	nalepení nálepky umístěná na PC	○						00:19,0	1
7	transport k 3. operátorovi		→					00:05,0	
8	PC čeká na třetí pozici					⌋		00:03,3	
9	nalepení nálepky ze stolu	○						00:10,0	1
	kontrola hardisků			◇				00:11,1	
10	transport k 4. operátorovi		→					00:08,0	
11	PC čeká na čtvrtou pozici					⌋		00:00,7	
12	vizuální kontrola poškrábání, leštění PC (světlo)			◇				00:20,0	1
13	transport k 5. operátorovi		→					00:03,0	
14	PC čeká na pátou pozici					⌋		00:04,3	
15	lepení nálepky, snímání ČK 2x	○						00:20,3	1
16	transport k 6. operátorovi		→					00:03,0	
17	PC čeká na šestou pozici					⌋		00:02,9	
18	snímání ČK, příkl. kabelu a 2x CD do menší krabice	○						00:20,1	1
19	transport k sedmé pozici balení		→					00:04,0	
20	balení PC do krabice	○						00:23,8	4
21	PC čeká na osmou pozici					⌋		00:03,2	
22	lepení nálepky, izolepy	○						00:19,6	1
23	položení na paletu		→					00:04,3	
Celkem - četnost		7	8	2	0	7	0		11
- součet času								04:00,7	

Pro porovnání staré a nové procesní analýzy jsem vytvořil grafy, kde jsou uvedeny časy operací, transportu a čekání pro jednotlivé činnosti na balící lince. Zde můžeme porovnat zlepšení a následné procentuální vyvážení linky. Oba grafy jsou vytvořeny na stejném principu, a to doplněním činností do nejužšího místa čekáním. To znamená, že úzké místo pracuje bez čekání a ostatní operace čekají na úzké místo. Stávající procesní časy ukazuje graf 7, kde je celkový čas operací **4:03,8 minut** a čas čekání je **4:38,0 minut**. Nové procesní časy ukazuje graf 8. Pro tento graf platí celkový čas operací **2:41,6** a čekání **0:09,8 minut**. Vidíme, že v původní variantě je více než polovina časů čekání a v nové jen 10 vteřin, **tudíž jsme ve velké míře na lince odstranili plýtvání a čas operací jsme zkrátili o 1:22,3 minut.**



Graf 7 – Rozdělení stávajících časů u jednotlivých stanic [vlastní zpracování]



Graf 8 – Rozdělení nových časů u jednotlivých stanic [vlastní zpracování]

12.2.1 Procentuální vyvážení linky

Abychom zjistili jak se podařilo linku vyvážit vypočítáme procentuální vyvážení z maximálního možného času operací.

Stávající varianta

U stávajících varianty nejdelší čas operace trvá 64,4 vteřin. U ostatních operací považujeme zbytek času za čekání. Proto veškeré operace na lince sečteme a podělíme maximální dobou, která je na lince možná.

$$\frac{25,2 + 21,1 + 13 + 30 + 32,6 + 32,2 + 64,4 + 25,4}{8 \times 64,4} = \frac{243,9}{515,2} = \mathbf{47,3\%}$$

Stávající procesy, které jsou na lince zavedeny, mají procentuální vyvážení linky jen 47,3%

Nová varianta

U nově navrhované varianty nejdelší čas operace trvá 23,8 vteřin. U ostatních operací považujeme zbytek času za čekání. Proto veškeré operace na lince sečteme a podělíme maximální dobou, která je na lince možná.

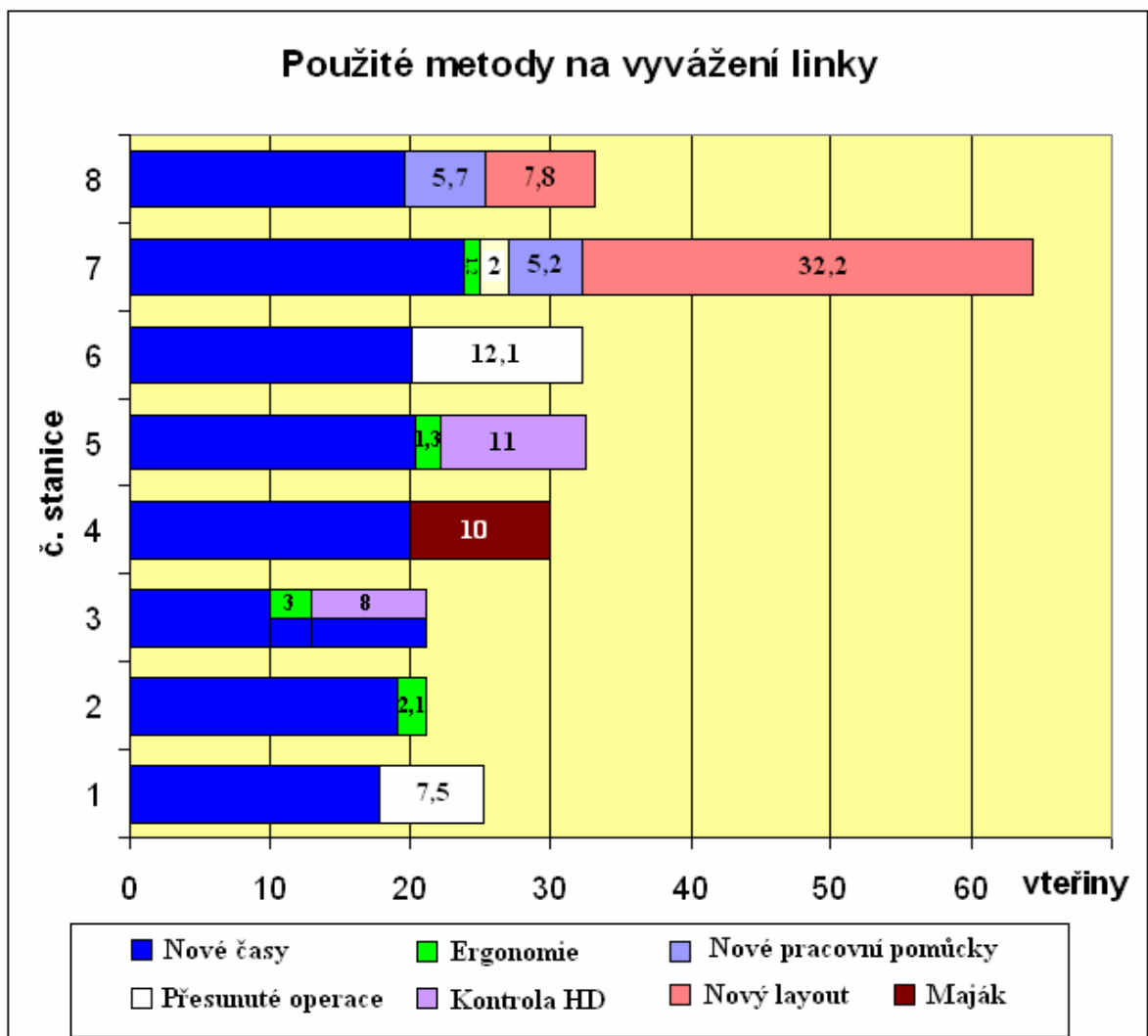
$$\frac{17,7+19+21,1+20+20,3+20,1+23,8+19,6}{8 \times 23,8} = \frac{161,6}{190,4} = \mathbf{84,9 \%}$$

Jelikož jsou na lince určité kroky, které se musejí provádět na určitých pozicích, nelze linku vyvážit ze 100%. Takové vyvážení by znamenalo, že na každé pozici by se prováděly stejně dlouhé operace. Nová varianta, která je v tomto projektu popsána vyvažuje balící linku z **84,9 %**.

Jakými prostředky a jakými metodami jsem vyvážení dosáhl ukazuje graf 9. Čísla uvedené u jednotlivých stanic ukazuje čas, který se ušetřil využitím dané metody.

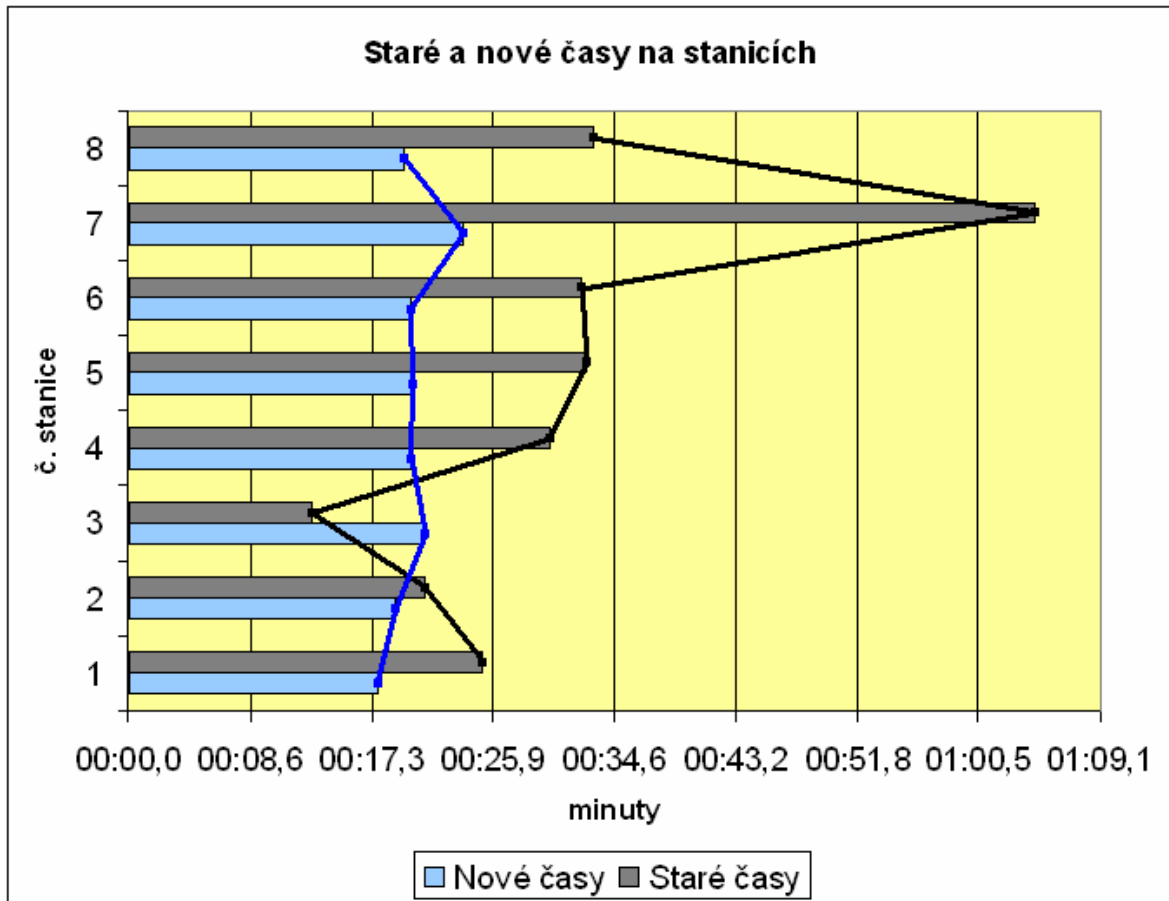
Na první pozici jsem přesunul vydělávání menší krabice na nevytíženého pracovníka u samotného balení. Tím, že mu odpadla tato činnost má čas na nachystání PC pro další pozici. Celkově jsem zde ušetřil 7,5 vteřin. K další pozici přijede počítač nachystaný k nalepení nálepky, tudíž jsem ušetřil čas s manipulací a zlepšil tak ergonomii pracoviště. Opět má operátor čas nachystat počítač pro další pozici. Zde jsem ušetřil 2,1 vteřiny. Jelikož třetí pozice byla evidentně nevyužitá je sem přesunuta kontrola harddisků, která trvá 11 vteřin, z páté pozice, kde byl operátor více vytížený. Tím, že počítač přijel nachystán, je zde ulehčena manipulace a zlepšena ergonomie. Jak je uvedeno výše, pro čtvrté pracoviště je zavedena světelná signalizace, která řekne pracovníkovi, že má počítač poslat dále. Pro pracovníka je dána jiná posloupnost očištění, tak aby byl počítač nachystán pro další pozici. Z pátého pracoviště je přesunuta kontrola harddisků a zlepšená ergonomie. Tímto jsem ušetřil 12,3 vteřin. U další pozice odpadlo balení CD a kabelu do menší krabice, které se přesunulo na nevytíženého pracovníka u balení. Operace trvala 12,1 vteřin, které jsem tu ušetřil. Jak je popsáno výše u pozice balení jsou zavedena dvě stanoviště, což nám sníží procesní čas na polovinu, konkrétně o 32,2 vteřin. Dále je na každém pracovišti přidán stroj, který dávkuje malé izolepy, a tak odpadne stříhání izolepy nůžkami, které trvalo 5,2

vteřin. Z hlediska ergonomie je operátorovi ulehčeno rozdělování sáčku, do kterého se PC balí. Tento sáček je předem nachystán již v na začátku montážní linky, kdy pracovník vrací sáček poskládaný do velké krabice. U poslední pozice je též změněn layout pracoviště. Tím ve velké míře odpadne transport, který trval 7,8 vteřin. Pro zalepení otvírání velké krabice, jsem zavedl tzv. kleště, které se na tyto účely používají. Bez stříhání izolepy ušetříme 5,7 vteřin.



Graf 9 – Použité metody na vyvážení linky [vlastní zpracování]

V grafu 10 je výsledné porovnání starých a nových procesních časů u jednotlivých stanicí. Původní časy jsou zobrazeny šedou a nové modrou barvou. Vidíme, že díky zavedení určitých principů jsou nové časy na jednotlivých stanovištích vyrovnanější.



Graf 10 – Porovnání starých a nových procesních operací [vlastní zpracování]

12.2.2 Produktivita

Zvyšování produktivity by mělo být dílčím strategickým cílem v chodu podniku. Proto si vyčíslíme jak tento projekt zasáhl do produktivity práce a stroje na pracovišti „balení“.

Maximální časově využitelný fond je *8 pracovních hodin denně*, což je 28.800 vteřin.

Stávající produktivita:

Na lince pracuje 9 pracovníků, kteří mají takt linky 64,4 vteřin, tzn. že za jednu směnu se zabalí $(28.800 / 64,4)$ **447 výrobků**.

$$\frac{447}{9 \times 8} = 6 \text{ výrobků na jednu hodinu operátora}$$

$$\frac{447}{8} = 55 \text{ výrobků na jednu strojní hodinu}$$

Nová produktivita:

Na lince pracuje 11 pracovníků, kteří mají takt linky 23,8 vteřin, tzn. že za jednu směnu se zabalí (28.800 / 23,8) **1210 výrobků**.

$$\frac{1210}{11 \times 8} = 13 \text{ výrobků na jednu hodinu pracovníka}$$

$$\frac{1210}{8} = 151 \text{ výrobků na jednu strojní hodinu}$$

Porovnání produktivity

$$\text{Produktivita pracovníka} = \frac{13 \times 100}{6} = 216\%$$

Produktivita na jednu hodinu pracovníka **vzrostla o 116 %** oproti původní variantě.

$$\text{Strojní produktivita} = \frac{151 \times 100}{55} = 274\%$$

Produktivita na jednu strojní hodinu **vzrostla o 174 %** oproti původní variantě.

12.2.3 VA - index

Jelikož VA index ukazuje míru plýtvání a potenciály zlepšení v celém hodnotovém toku, rozdělil jsem procesy, které se na lince provádějí na ty, které přidávají (VA) a nepřidávají (NVA) hodnotu. Pro srovnání jsem použil časy, které jsou principiálně stejné, tudíž časy z grafů 7 a 8. V příloze VII jsou časy i rozdělení VA a NVA uvedeny.

Tabulka 9 ukazuje srovnání VA indexů pro stávající a novou variantu procesních časů. Vidíme, že po vyvážení linky se nám index zvýšil, tudíž podíl času přidávající hodnotu na celkovém vzrostl o **18,22 %**.

Tabulka 9 – VA index pro stávající a novou variantu [vl. zpracování]

	Stávající	Nová
Počet všech operací	26	24
počet operací přidávající hodnotu	7	7
Poměr operací přid. hodnotu/ všechny operace	26,92%	29,17%
Doba přidávající hodnotu (min.)	03:24,2	02:16,9
Celková průběžná doba (min.)	09:01,7	04:04,8
VA index	37,70%	55,92%

12.3 Zavedení metody 5S na pracovišti

Pro tuto metodu je uskutečněn první krok a to roztřídění pomůcek na pracovišti, je tak učiněn první krok pro dokončení této metody.

Pro zavedení metody 5S jsem si nejdříve nachystal 5S kartičky, které jsem klasifikoval do 6 kategorií, a to do:

- Nálepky (kotouče)
- Pomůcky
- Nářadí
- Materiál
- Stroje
- Čistící prostředky
- Komponenty
- Pomocný materiál

12.3.1 Roztřídit

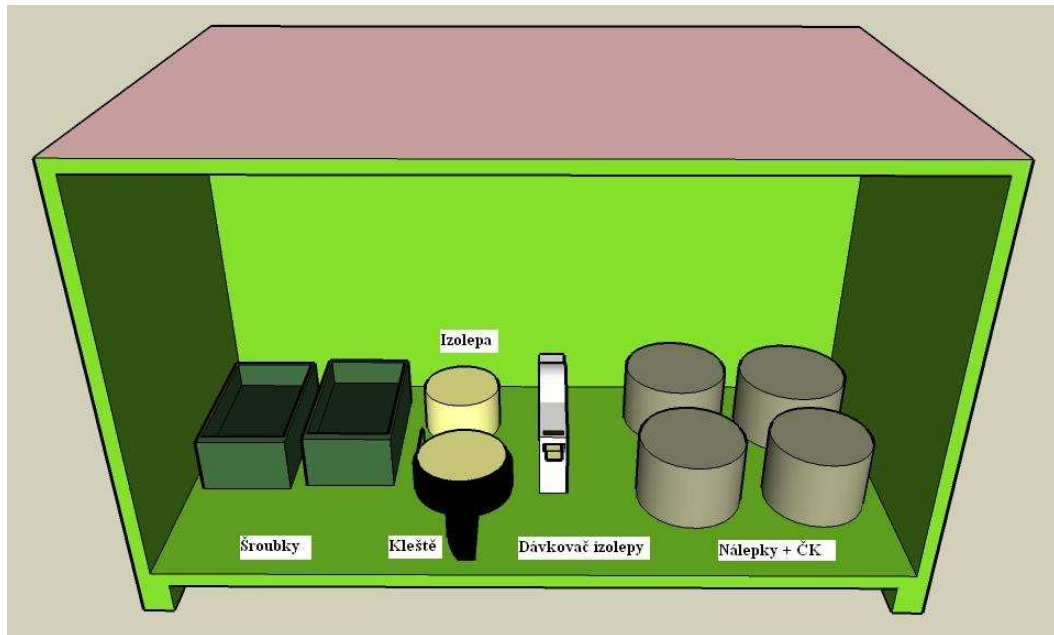
Za pomoci odpovědného pracovníka pro balící linku jsem tyto kartičky na pracovišti rozmístil a vytvořil tak základ pro zavedení metody 5S (viz. obrázek 17). V příloze P VIII je uvedeno rozdělení do jednotlivých kategorií a následné roztřídění podle intervalu používání. Z roztřídění plyne, že všechny pomůcky jsou na pracovišti důležité, tudíž je jen potřeba jim přiřadit místo a dodržovat umístění.



Obrázek 17 – Označení pracoviště [vlastní zpracování]

12.3.2 Srovnat

V tomto kroku je potřeba dát všem prvkům své místo, označit je a určit jejich množství tak, aby mohly být jednoduše a rychle použity. Většina již své místo má a je více či méně dodržováno, např. zelené podložky, čisticí prostředky, balička, čtečky čárových kódů, přepravní stolky nebo krabice. Tyto všechny položky mají své vyznačené místo na pracovišti. Největší problém na pracovišti tvoří nálepky a čárové kódy, které se v průběhu balení lepí na počítače. Tyto komponenty by měly mít své místo ve skříňce u každé pozice, kde jsou potřeba. Návrh takového rozmístění vidíme na obrázku 18. U každé pozice budou jen ty prvky, které jsou u pracoviště používány.



Obrázek 18 – Umístění komponentů ve skříňce u pracoviště [vlastní zpracování]

Označení je nutné u každé položky, která se na pracovišti nachází. K označení stačí jednoduché etikety k nalepení. U strojů a větších ploch je třeba použít větší značení odolné proti poškození.

12.3.3 Vyčistit

V tomto bodě se zbavuje plocha, stroje a pomůcky nečistot. V podniku se provádí pravidelný úklid jednou týdně, tudíž je pracoviště téměř čisté. V rámci zavádění 5S se úklid a očištění provede, a na dále bude pokračovat pravidelný úklid.

12.3.4 Standardizovat

Pokud nebude návod, jak má být pracoviště udržováno a pracovník nebude mít směrnici, pořádek dodržován nebude. Také kontrola vedením firmy nebude možná. Z těchto důvodů a také jako čtvrtý krok metody 5S jsem vypracoval vizuální standard pořádku, který je uveden v příloze P IX. **Každý pracovník uklidí to, co ke své práci používá.**

12.3.5 Sebedisciplína

Tento krok se vztahuje zejména na kontrolní orgány pracoviště, konkrétně na vedoucího týmu. Ten musí kontrolovat jestli je standard dodržován. Pro kontrolu je vhodné vytvořit si jednoduchý formulář, který bude obsahovat například otázky a kritéria hodnocení:

- Jsou prostory čisté?
- Jsou komponenty a pomůcky uloženy na svém místě?
- Jsou prázdné a volné komunikace?
- Nachází se na pracovišti nepotřebné díly nebo přípravky?

Při odhalení neshody je potřeba vytvořit nápravná opatření, odpovědného pracovníka a termín, do kdy bude náprava hotova.

12.4 SMED

Jelikož pracoviště není před balením připraveno a místo toho, aby se začalo balit se ještě pracoviště chystá, pro ušetření času zavedeme metodu rychlé změny.

Toto zlepšení provedeme ve dvou krocích, a to oddělením činností na externí / interní a konverze interních činností na externí.

12.4.1 První krok

V tabulce 10 vidíme rozdělení činností, které se při přípravě provádějí, na externí a interní. Palety a stoly potřebné pro balení chystá vedoucí týmu předtím než přijdou pracovníci na linku. Stejně tak nachystá pomůcky, které operátoři používají např. kleště na izolepu, dávkovač izolepy apod. Ostatní činnosti provádějí operátoři sami poté, až přijdou na pracoviště.

Tabulka 10 – Rozdělení činností na externí a interní [vl. zpracování]

Činnosti před zvedením	pracovník	čas	rozdělení
1 Nachystat celkový layout pracoviště			
- palety	vedoucí týmu	10 minut	externí
- stoly	vedoucí týmu	5 minut	externí
- baličku	operátoři	2 minuty	interní
2 Připravit jednotlivá pracoviště pro balení			
- nálepky	operátoři	0,5 minut	interní
- izolepy	operátoři	0,5 minut	interní
- pomůcky	vedoucí týmu	0,5 minut	externí
- šroubky	operátoři	0,5 minut	interní
- zapnout kontrolní počítače	operátoři	1 minuta	interní
3 Přiřadit pracovníky k jednotlivým pozicím			
- vedoucí týmu každému operátorovi řekne osobě kde a co má dělat	vedoucí týmu	5 minut	interní

12.4.2 Druhý krok

Při dotazování se zjistilo, že všechny úkony při přípravě pracoviště mohou být převedeny na externí, jelikož pro přípravu nepotřebujeme, aby se linka zastavila. Protože jsou na lince zavedeny některé kroky navíc i v přípravě musíme s tímto počítat. Konkrétně to je příprava vizualizace na pracovišti a příprava nástěnky. V tabulce 11 vidíme jaké úkony se musejí podniknout pro nachystání pracoviště na balení. Všechny kroky může provést vedoucí týmu. Tato metoda pomůže k celkovému pořádku na pracovišti a odstraní zbytečné čekání. Ušetříme **38 %** z celkového času přípravy.

Tabulka 11 – Převedení interních činností na externí [vl. zpracování]

Činnosti po zavedení	čas	pracovník	rozdělení
1 Nachystat celkový layout pracoviště			
- palety	10 minut	vedoucí týmu	externí
- stoly	5 minut	vedoucí týmu	externí
- baličku	3 minuty	vedoucí týmu	externí
- nástěnku	2 minuty	vedoucí týmu	externí
2 Připravit jednotlivá pracoviště pro balení			
- nálepky	0,5 minut	vedoucí týmu	externí
- izolepy	0,5 minut	vedoucí týmu	externí
- pomůcky	0,5 minut	vedoucí týmu	externí
- šroubky	0,5 minut	vedoucí týmu	externí
- zapnout kontrolní počítače	1 minuta	vedoucí týmu	externí
3 Připravit vizuální postupy pro typ výrobku, který se bude balit	1 minuta	vedoucí týmu	externí
4 Přiřadit pracovníky k jednotlivým pozicím			
- napsat jména operátorů na nástěnku	3 minuty	vedoucí týmu	externí

12.5 Lepší vizualizace na pracovišti

Při analýze se zjistilo, že vizualizace je částečně zavedena. Jsou zde vystaveny postupy balení, ale jen pro jeden druh výrobku. V této části se budu zabývat vyřešením vizualizace postupů pro všechny výrobky, které balící linkou procházejí.

Po konzultaci s pracovníky a vedoucím týmu se došlo k závěru dát všechny postupy do kroužkové vazby a před začátkem nového balení se, v rámci metody SMED, nachystá (otočí) postup pro určitý výrobek. Toto nám pomůže při zaučování nového pracovníka, např. v rámci „job rotation“ nebo při využívání brigádníků. Na obrázku 19 vidíme provedení této části vizuální úpravy na pracovišti.



Obrázek 19 – Kroužková vazba pro všechny postupy [vl. zpracování]

Dále zde nejsou označeny všechny nástroje a příslušenství, které se v procesu potřebují. Tyto nedostatky se také odstraní, aby vše splňovalo požadavky pro vizuální pracoviště.

Na pracovišti zavedu novou informační nástěnku, která jasně ukazuje jaký výrobek se v danou chvíli balí a na jakých pozicích, který pracovník pracuje. Nástěnka tak ušetří čas, který by vedoucí týmu musel strávit nad rozdělením pozic osobně. Dále je zde uveden postup při náběhu na balení nového výrobku (počítače), tzn. kroky, které se musejí při náběhu

a následném úklidu dodržet. Tabulka pro nápravná opatření ukazuje pracovníkům neshody, které se na pracovišti vyskytují a udávají opatření, které se musí přijmout. Za tuto nástěnku zodpovídá vedoucí týmu, který určuje a vede pracovníky co mají dělat. V příloze P X je ukázka jak by tato tabule mohla vypadat.

13 VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Projekt se zaměřoval na vyvážení procesních časů u balící linky ve firmě Wistron. Z projektové části vyplývá, že balící linku se podařilo vyvážit **z původních 47,3 % na nových 84,9 %**. Z tohoto plyne, že procesní časy na lince jsou z velké části vyvážené a cíl projektu se tak podařilo splnit. Jelikož jsou na lince určité kroky, které se musejí provádět na určitých pozicích, nelze linku vyvážit ze 100%. Takové vyvážení by znamenalo, že na každé pozici by se prováděly stejně dlouhé operace. V dalších podkapitolách uvedu všechny přínosy, náklady a rizika, které projekt přinese.

13.1 Přínosy

Projekt přinese redukci plýtvání v oblasti **čekání, zbytečných pohybů, zbytečné manipulace, špatného postupu a nevyužití pracovníků**.

Vyrovnaní operačních časů přineslo velké zvýšení produktivity jak na jednoho pracovníka, tak produktivity na strojní hodinu. Konkrétně produktivita na jednu hodinu pracovníka **vzrostla o 116%** oproti původní variantě a produktivita na jednu strojní hodinu **vzrostla o 174%** oproti původní variantě. Pomocí přesunutí některých činností v rámci linky, se zlepšila ergonomie některých pracovišť tím, že se počítač nemusí otáčet více než je nutné. Dále se podařilo omezit činnosti, které na lince nepřidávají produktu hodnotu a VA – index zvednou o **18,22%**.

Jelikož se projekt nezaměřuje jen na balící linku jako takovou, ale na celkové pracoviště kolem linky, pomocí metody 5S se zavedou postupy, které pomohou ke zkvalitnění pracovního prostředí a zlepšení organizace pracoviště.

Na lince se provádí balení různých typů počítačů. Pro každé z nich jsou jiné postupy, jiný počet pracovišť a jiné pomůcky. Před každým balením je potřeba pracoviště připravit, a proto je pomocí metody SMED **doba přípravy zkrácena o 38 %**.

Na každé pozici jsou dodány postupy pro balení všech druhů výrobků, které linkou procházejí. Toto nám pomůže při zaučování nového pracovníka, např. v rámci „job rotation“ nebo při využívání brigádníků. Dále je na pracoviště nainstalována nástěnka, která informuje o postupu přípravy pracoviště, požadovaném layoutu pracoviště, přiřazení operátorů na jednotlivá stanoviště, standardu pořádku, nápravných opatření při nedodržení postupu.

13.2 Náklady

V předcházejících kapitolách jsem navrhl různá řešení a zlepšení. Tyto však nejsou bez potřeby finančních investic. Snažil jsem se, aby náklady na zlepšení byly co nejnižší. V tabulce 12 jsou uvedeny všechny věci potřebné pro realizaci návrhů.

Tabulka 12 – Náklady spojené s realizací [vl. zpracování]

Potřebné zařízení	Cena pořízení	Měna
Světelné zařízení		1 000 Kč
Kleště na izolepu		350 Kč
Kroužky pro postupy	(5 Kč x 20 ks)	100 Kč
Euro složky		40 Kč
Nástěnka	(120 x 90 cm)	1 700 Kč
Tiskoviny		50 Kč
CELKEM		3 240 Kč

13.3 Rizika

Nedůvěra a sabotáž zaměstnanců

Personální riziko může způsobit, že se na pracovišti nedosáhne předpokládané zlepšení. Toto může být způsobeno nedůvěrou zaměstnanců a neochota ke změnám. Dobrou personální politikou by se dalo tomuto riziku předejít.

Nepochopení projektu

I když bude snaha jak od vedení, tak od pracovníků provést kroky potřebné ke zlepšení organizace pracoviště, může nastat situace, kdy bude projekt špatně pochopen. Tato situace pak může vést ke zkomplikování zavedení změn a následně k neochotě plnění dalších projektů.

Změna vedení nebo mistra

Toto riziko se dá předvídat. Ve společnosti může nastat výměna vedení, které má projekt zavedení návrhu na starosti, což by mohlo znamenat zastavení realizace projektu. Riziku při změně mistra se dá předcházet delegováním a zapojením všech pracovníků do změny.

Nedostatek peněz pro realizaci

I když jsou náklady na projekt minimální, může nastat situace, kdy vedení nebude ochotné tyto náklady akceptovat a finanční prostředky neuvolní.

13.4 Další doporučení

V této části doporučím další kroky, které by bylo dobré ve firmě zavést pro možnost dalšího rozvoje.

- **Projekt využít jako vzor pro další zlepšení**

Popsané kroky v projektu rozšířit pro všechny typy výrobků a zlepšovat tak všechny pracoviště ve firmě.

- **Motivace pracovníků**

Přehodnotit motivační systém. Správný způsob motivace a odměňování vede pracovníky k vyšším výsledkům.

- **Eliminaci plýtvání**

Zaměřit se na neustálé odhalování plýtvání a jeho eliminaci. Hledat plýtvání jak ve výrobním procesu, tak i mimo něj. Například později v oblasti administrativních činností.

- **Neustálé zlepšování**

Zlepšování svých procesů ve firmě by mělo být stěžejní. Zapojení pracovníků do oblastí zlepšování svých vlastních procesů s vědomím, že jakékoliv jejich náměty jsou žádoucí.

ZÁVĚR

Obsahem diplomové práce bylo vyvážení operačních časů u balící linky ve firmě Wistron. Projekt se zaměřil na výrobu nového výrobku, který linkou prochází, protože jeho balení nebylo zcela zaběhlé.

Hlavním cílem bylo vyvážit linku tak, aby čas operací nebyl od sebe rapidně odlišný. Tento cíl práce byl splněn, kdy se vyvážením linky snížil i takt a tudíž se zvýšila produktivita práce. Jelikož celková organizovanost pracoviště přispívá ke zvýšení produktivity, v projektu jsou popsány i další postupy, které pomáhají k eliminaci plýtvání. Z pracováním této práce jsem měl možnost zaměřit se na reálný problém ve firmě. Mohl jsem uplatnit teoretické znalosti získané studiem.

Práce je koncipována do dvou na sebe navazujících částí, a to na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsem se zaměřil na vypracování rešerše, která je pro projekt stěžejní. Jsou zde popsány pojmy jako klasické a moderní průmyslové inženýrství. Dále je vysvětleno co je to štíhlá výroba, druhy jednotlivých plýtvání a teorie omezení. V rámci teorie jsou zde popsány některé metody, které se využívají pro odhalení plýtvání a zlepšování procesů. Pro zhodnocení stávající a nové varianty jsou zde východiska pro výpočet produktivity.

V první řadě je v praktické části firma představena a jsou zde uvedeny východiska pro analýzu. Následuje samotná analýza současného stavu, která je východiskem pro samotný projekt. V projektu je navržen nový layout pracoviště, způsob jak vyvážit operační časy na lince. Dále obsahuje metodu pro vytvoření a udržování pořádku na pracovišti, metodu SMED neboli přístup k rychlým změnám a kroky pro lepší vizualizaci. Nakonec je provedeno vyhodnocení navrhovaného řešení z pohledu přínosů, nákladů a rizik.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie:

- [1] BASL, J., MAJER, P., ŠMÍRA, M. *Teorie omezení v podnikové praxi: Zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 216 s. ISBN 80-247-0613-X.
- [2] ČERNÝ, J. *Úvod do studia metod průmyslového inženýrství a systému služeb*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004. 96 s. ISBN 80-73182270.
- [3] Interní materiály API, s. r. o.
- [4] Interní materiály Wistron
- [5] KERŤKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha : C. H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
- [6] KOŠTURIÁK, Ján, FROLÍK, Zbyněk. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha : Alfa Publishing, s.r.o., 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [7] LEŠČIŠIN, Michal; LÍBAL, Vladimír; ŠPERLICH, Adolf. *Organizácia a riadenie výroby*. 2. vyd. Praha : SNTL, 1987. 592 s. ISBN 063-577-87.
- [8] LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Vyd. 1. Praha : ASPI, a. s., 2005. 104 s. ISBN 80-7357-095-5.
- [9] MAŠÍN, Ivan, VYTLAČIL, Milan. *Nové cesty v vyšší produktivitě : Metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- [10] VYTLAČIL, Milan, MAŠÍN, Ivan. *Dynamické zlepšování procesů : Programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1999. 193 s. ISBN 80-902235-3-2.
- [11] VYTLAČIL, Milan; MAŠÍN, Ivan; STANĚK, Miroslav. *Podnik světové třídy*. 1. vydání. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1997. 275 s. ISBN 80-902235-1-6.

Elektronické zdroje:

- [12] *API* [online]. 2009 [cit. 2010-03-05]. Analýza a měření práce. Dostupné z WWW: <<http://e-api.cz/page/68397.analyza-a-mereni-prace/>>.
- [13] *API* [online]. 2009 [cit. 2010-03-05]. Časové studie – nástroj průmyslového inženýrství. Dostupné z WWW: <<http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>>.
- [14] *API* [online]. 2009 [cit. 2010-03-05]. Mapování procesu/procesní analýza. Dostupné z WWW: <<http://e-api.cz/page/68260.mapovani-procesu-procesni-analyza/>>.
- [15] *API* [online]. c2009 [cit. 2010-04-17]. Metoda 5S. Dostupné z WWW: <<http://e-api.cz/article/69253.metoda-5s-8211-zakladni-kamen-stihle-vyroby/>>.
- [16] *API* [online]. c2009 [cit. 2010-04-15]. Plýtvání. Dostupné z WWW: <<http://e-api.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>>.
- [17] *Ergonomie* [online]. 2005 [cit. 2010-04-17]. Ergonomie pracovního místa. Dostupné z WWW: <<http://www.ergonomie.name/>>.
- [18] *Goldratt CZ* [online]. 2000 [cit. 2010-04-15]. Drum – Buffer – Rope. Dostupné z WWW: <<http://goldratt.cz/teorie-omezeni-toc/nastroje-toc/drum-buffer-rope.html>>.
- [19] *Goldratt CZ* [online]. 2000 [cit. 2010-04-15]. O teorii omezení. Dostupné z WWW: <<http://goldratt.cz/teorie-omezeni-toc/o-teorii-omezeni.html>>.
- [20] *Joint Commission Resources* [online]. c2002-2010 [cit. 2010-04-22]. Appendix A: Special Consideration for the Design of Laboratories . Dostupné z WWW: <<http://www.jcrinc.com/PDC09/Extras/Appendix-A/>>.
- [21] *iFotoVideo* [online]. c2003-2010 [cit. 2010-04-13]. Acer Aspire easyStore H340. Dostupné z WWW: <http://www.ifotovideo.cz/rubriky/tipy-fotovideo/acer-aspire-easystore-h340_2385.html>. ISSN 1801-4356.
- [22] *iSix Sigma* [online]. 2000-2010 [cit. 2010-04-16]. Quality Dictionary and Glossary. Dostupné z WWW: <http://www.isixsigma.com/index.php?option=com_glossary&id=685>.

- [23] *Produktivita.cz* [online]. c2006 [cit. 2010-04-15]. Produktivita - Ing. Ježek. Dostupné z WWW: <<http://www.produktivita.cz/>>.
- [24] TOMAN, Miloš . Co je to: teorie omezení. *Intuitivní marketing* [online]. 2009, 4, [cit. 2010-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.intuitivnimarketing.cz/search.php?rsvelikost=sab&rstext=all-phpRS-all&rstema=51>>.
- [25] *Vlastní cesta.cz* [online]. c2006 - 2009 [cit. 2010-04-01]. "5S" kvalita je pořádek. Dostupné z WWW: <<http://www.vlastnicesta.cz/akademie/kvalita-system-kvality/kvalita-system-kvality-metody/5s-kvalita-je-poradek/>>.
- [26] *Wistron* [online]. 2004 [cit. 2010-03-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.wistron.com/>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČK	Čárový kód
MK	Malá krabice
NVA	Operace nepřidávající hodnotu (Not Value Added)
PA	Procesní analýza (Process Analysis)
PC	Počítač
PI	Průmyslové inženýrství
TOC	Teorie omezení (Theory of Constraints)
VA	Operace přidávající hodnotu (Value Added)
VK	Velká krabice

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Studium práce	12
Obrázek 2 – Základní metody PI	14
Obrázek 3 – Štíhlá výroba	15
Obrázek 4 – Druhy časových studií	22
Obrázek 5 – Symboly používané v procesní analýze.....	25
Obrázek 6 – Ukázka procesní analýza	26
Obrázek 7 – Spaghetti diagram.....	27
Obrázek 8 – Interní a externí seřizování	30
Obrázek 9 – Úrovně výšek prac. ploch podle charakteru prac. činnosti.....	32
Obrázek 10 – Logo společnosti Wistron	36
Obrázek 11 – Proces výroby počítačů	37
Obrázek 12 – Aspire easyStore H340	39
Obrázek 13 – Původní layout pracoviště	44
Obrázek 14 – Balící linka	45
Obrázek 15 – Vizualizace prac. postupu na pracovišti.....	46
Obrázek 16 – Nový layout balící linky	54
Obrázek 17 – Označení pracoviště	65
Obrázek 18 – Umístění komponentů ve skřínce u pracoviště.....	66
Obrázek 19 – Kroužková vazba pro všechny postupy	69

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Porovnání výhod sedu a stání	31
Tabulka 2 – Procesní analýza současného procesu balení	42
Tabulka 3 – miniaudit pořádku	45
Tabulka 4 – Miniaudit vizualizace na pracovišti	46
Tabulka 5 - Chronometráž pro stanoviště balení PC do krabice	47
Tabulka 6 – Harmonogram projektu	52
Tabulka 7 – Nová chronometráž pro stanoviště balení PC do krabice	56
Tabulka 8 – Nová procesní analýza po zavedení změn	57
Tabulka 9 – VA index pro stávající a novou variantu	64
Tabulka 10 – Rozdělení činností na externí a interní	68
Tabulka 11 – Převedení interních činností na externí.....	68
Tabulka 12 – Náklady spojené s realizací.....	72

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Počet vyrobených výrobků v čase	40
Graf 2 – Náměr časů jednotlivých operací	43
Graf 3 – Časové rozložení pro prvního operátora.....	48
Graf 4 – Ganttův graf pro prvního operátora	48
Graf 5 – Časové rozložení pro druhého operátora	49
Graf 6 – Ganttův graf pro druhého operátora	49
Graf 7 – Rozdělení stávajících časů u jednotlivých stanic.....	58
Graf 8 – Rozdělení nových časů u jednotlivých stanic	59
Graf 9 – Použité metody na vyvážení linky	61
Graf 10 – Porovnání starých a nových procesních operací.....	62

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I – Pobočky Wistronu ve světě

Příloha P II – Layout montážní linky – Desk Topy

Příloha P III – Chronometráže jednotlivých stanovišť

Příloha P IV – Fotky nepořádku na pracovišti linky

Příloha P V – Ganttův graf pro úzké místo

Příloha P VI – Nové chronometráže jednotlivých stanovišť

Příloha P VII – Rozdělení operací na VA a NVA

Příloha P VIII – Roztřídění pracoviště – podklad pro 5S

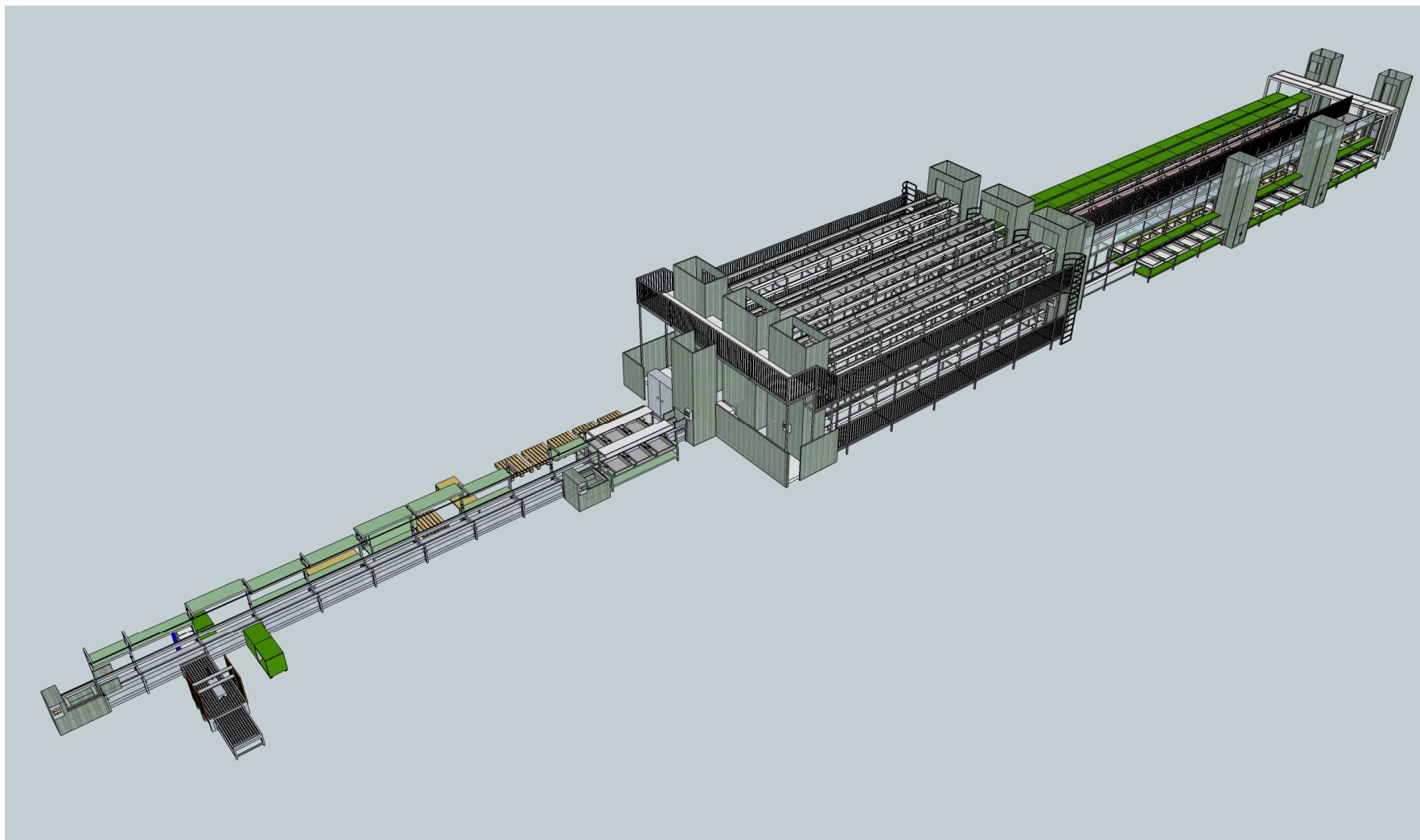
Příloha P IX – Standard pořádku na pracovišti

Příloha P X – Informační nástěnka

PŘÍLOHA PI: POBOČKY WISTRONU VE SVĚTĚ



PŘÍLOHA P II: LAYOUT MONTÁŽNÍ LINKY – DESK TOPY



PŘÍLOHA P III: CHRONOMETRÁŽE JEDNOTLIVÝCH STANOVIŠŤ

První stanoviště

Firma: Wístron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO		Název výrobku:			
Provoz: balicí linka pro PC		CHRONOMETRÁŽ		Easy Store			
Popis: Vypojení kabelů, vydělání krabice				Číslo operace z PA: 4			
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	začne otáčet podložku	usadí podložku	00:05,1	00:04,0	00:04,6	00:04,6
	2	natáhne se po kabelu	kabel zajistí k podložce	00:09,2	00:07,3	00:09,3	00:08,6
	3	uchopí PC, začne otáčet	usadí PC zadní stranou k sobě	00:13,0	00:02,9	00:11,3	00:09,1
	4	začne vydělávat meši krabici z VK	položí menší krabici na VK	00:24,3	00:12,2	00:24,8	00:20,4
CELKEM první operátor				00:24,3	00:26,4	00:24,8	00:25,2

Druhé stanoviště

Firma: Wístron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO		Název výrobku:			
Provoz: balicí linka pro PC		CHRONOMETRÁŽ		Easy Store			
Popis: Nalepení nálepky umístěná na PC				Číslo operace z PA: 7			
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	uchopí nálepku na PC	nechá v ruce	00:02,9	00:01,9	00:02,0	00:02,3
	2	uchopí PC	otočí PC zadní stranou nahoru	00:07,7	00:06,8	00:06,6	00:07,0
	3	začne odlepovat kód	odlepí od ochranného obalu	00:16,4	00:13,0	00:12,6	00:14,0
	4	začne nálepku nalepovat	nalepí nálepku	00:19,0	00:17,3	00:17,4	00:17,9
	5	uchopí PC	otočí PC na bok (nachystá pro další)	00:22,0	00:20,3	00:20,9	00:21,1
CELKEM druhý operátor				00:22,0	00:20,3	00:20,9	00:21,1

Třetí stanoviště

Firma: Wístron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO		Název výrobku:			
Provoz: balicí linka pro PC		CHRONOMETRÁŽ		Easy Store			
Popis: Nalepení nálepky ze stolu				Číslo operace z PA: 9			
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	uchopí nálepku ze stolu	odlepí od ochranného obalu	00:05,3	00:04,8	00:05,1	00:05,1
	2	začne nalepovat	dolepí nálepku	00:10,1	00:11,1	00:09,5	00:10,2
	3	uchopí PC	otočí PC na nohy zadní stranou k sobě	00:12,5	00:14,2	00:12,4	00:13,0
CELKEM třetí operátor				00:12,5	00:14,2	00:12,4	00:13,0

Čtvrté stanoviště

Firma: Wístron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO		Název výrobku:			
Provoz: balicí linka pro PC		CHRONOMETRÁŽ		Easy Store			
Popis: Vizuální kontrola poškrábání, leštění				Číslo operace z PA: 12			
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	začne utírat nálepky ze zadu	skončí utírání nálepky ze zadu	00:03,5	00:02,9	00:02,6	00:03,0
	2	uchopí PC	otočí hardiskama (předek) k sobě	00:07,2	00:05,8	00:06,5	00:06,5
	3	začne utírat první stranu PC	skončí utírat první stranu PC	00:13,3	00:10,7	00:10,8	00:11,6
	4	začne utírat druhou stranu PC	skončí utírat druhou stranu PC	00:20,3	00:15,8	00:16,0	00:17,4
	5	začne utírat vrch	skončí utírat vrch	00:31,3	00:30,6	00:28,1	00:30,0
CELKEM čtvrtý operátor				00:31,3	00:30,6	00:28,1	00:30,0

Páté stanoviště

Firma:		Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO C H R O N O M E T R Á Ž			Název výrobku:	
Provoz:		balicí linka pro PC					Easy Store	
Popis:		Kontrola hardisků, lepení nálepky, snímání ČK 2X					Číslo operace z PA: 15	
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezni bod	čas náměru			čas průměr	
				1	2	3		
1	KONTROLA HARDISKŮ							
	1	začne kontrolovat hardisky	skončí kontrolovat hardisky	00:11,1	00:12,0	00:10,0	00:11,0	
	celkem kontrola hardisků			00:11,1	00:12,0	00:10,0	00:11,0	
	LEPENÍ NÁLEPKY, SNÍMÁNÍ ČK 2X							
	2	začne otáčet s podložkou	usadí otočenou podložku	00:05,5	00:04,9	00:04,6	00:05,0	
	3	sáhne a odlepi nálepku ze stolu	nalepí nálepku	00:05,5	00:04,9	00:04,6	00:05,0	
	4	vezme ruční skener	skončí skenování 2x ČK	00:16,0	00:15,9	00:15,3	00:15,7	
	5	začne otáčet s podložkou	usadí otočenou podložku	00:21,8	00:22,4	00:20,5	00:21,6	
	celkem lep.nálepky, snímání ČK			00:21,8	00:22,4	00:20,5	00:21,6	
	CELKEM pátý operátor			00:32,9	00:34,4	00:30,5	00:32,6	

Šesté stanoviště

Firma:		Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO C H R O N O M E T R Á Ž			Název výrobku:	
Provoz:		balicí linka pro PC					Easy Store	
Popis:		snímání ČK, příkl.kabelu a 2x CD do MK					Číslo operace z PA: 18	
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezni bod	čas náměru			čas průměr	
				1	2	3		
1	1	uchopí VK	otočí krabici o 90 stupňů	00:01,3	00:01,8	00:02,0	00:01,7	
	2	uchopí MK	položí MK na VK	00:05,6	00:05,7	00:05,7	00:05,7	
	3	vezme ruční skener	3x pipne na PC 1x na VK	00:13,7	00:13,5	00:13,6	00:13,6	
	4	uchopí MK	otevře MK	00:15,8	00:17,1	00:17,5	00:16,8	
	5	uchopí CD a kabel	vloží CD a kabel do MK	00:20,4	00:21,6	00:22,3	00:21,4	
	6	uchopí MK	zavře MK	00:25,9	00:28,1	00:28,0	00:27,3	
	7	natáhne se pro ČK (z tiskárny)	příloží ČK	00:29,0	00:34,5	00:33,1	00:32,2	
	CELKEM šestý operátor			00:29,0	00:34,5	00:33,1	00:32,2	

Sedmé stanoviště složené ze dvou pracovníků

Firma:		Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO C H R O N O M E T R Á Ž			Název výrobku:	
Provoz:		balicí linka pro PC					Easy Store	
Popis:		balení do krabice					Číslo operace z PA: 21	
pracovník	pořadové číslo	počáteční úkon	konečný mezni bod	čas náměru			čas průměr	
				1	2	3		
1	1	natáhne se pro MK	uchopí MK	00:03,1	00:02,8	00:04,3	00:03,4	
	2	vezme MK pravou rukou	položí MK na stůl vlevo od sebe	00:06,1	00:04,4	00:06,6	00:05,7	
	3	vezme VK oběma rukama	popoží VK na stůl vlevo od sebe	00:09,3	00:07,4	00:09,7	00:08,8	
	4	otevře krab. postupně oběma rukama	otevře poslední díl krabice	00:14,5	00:11,5	00:18,1	00:14,7	
	5	vydělá obal z VK	začíná rozdělovat obal	00:17,5	00:15,0	00:22,8	00:18,4	
	6	rozdělává zmruchlaný obal	žadne dávat PC do obalu	00:22,5	00:22,8	00:29,1	00:24,8	
	7	začíná balit PC	dobalil PC	00:34,4	00:41,3	00:49,1	00:41,6	
	8	vezme PC do obou ruk	vloží do krabice	00:45,0	00:52,1	01:01,7	00:52,9	
	9	čeká na 2. oper. než vloží MK do VK		00:52,9	00:59,1	01:05,6	00:59,2	
	10	začíná zavírat VK	zavřel VK	01:00,7	01:06,7	01:11,8	01:06,4	
CELKEM první operátor			01:00,7	01:06,7	01:11,8	01:06,4		
2	1	natáhne se po PC	uchopí PC	00:04,9	00:03,0	00:03,2	00:03,7	
	2	uchopí PC obouma rukama	položí na stůl před sebe	00:09,5	00:05,8	00:05,4	00:06,9	
	3	pomalou se natáhne	stlačí tlačítko, pro poslání volné desky	00:14,3	00:08,5	00:08,6	00:10,5	
	4	čeká na prvního oper. než PC zabalí		00:26,2	00:36,0	00:28,6	00:30,3	
	5	vezme do ruky izolepu	přelepi obal, do kterého PC zabalil prv	00:31,2	00:40,5	00:33,9	00:35,2	
	6	čeká na 1. oper. než PC vloží do VK		00:41,8	00:50,0	00:46,5	00:46,1	
	7	uchopí MK	uloží do VK	00:49,7	00:56,5	00:50,7	00:52,3	
	8	sekunduje prvnímu oper zavírat VK	spíš čeká	00:57,5	01:04,1	00:56,9	00:59,5	
	9	uchopí VK	posune po stole na další pozici	01:01,7	01:05,6	00:59,9	01:02,4	
	10	CELKEM druhý operátor		01:01,7	01:05,6	00:59,9	01:02,4	
PRŮMĚR OBOU OPERÁTOŘI						01:04,4		

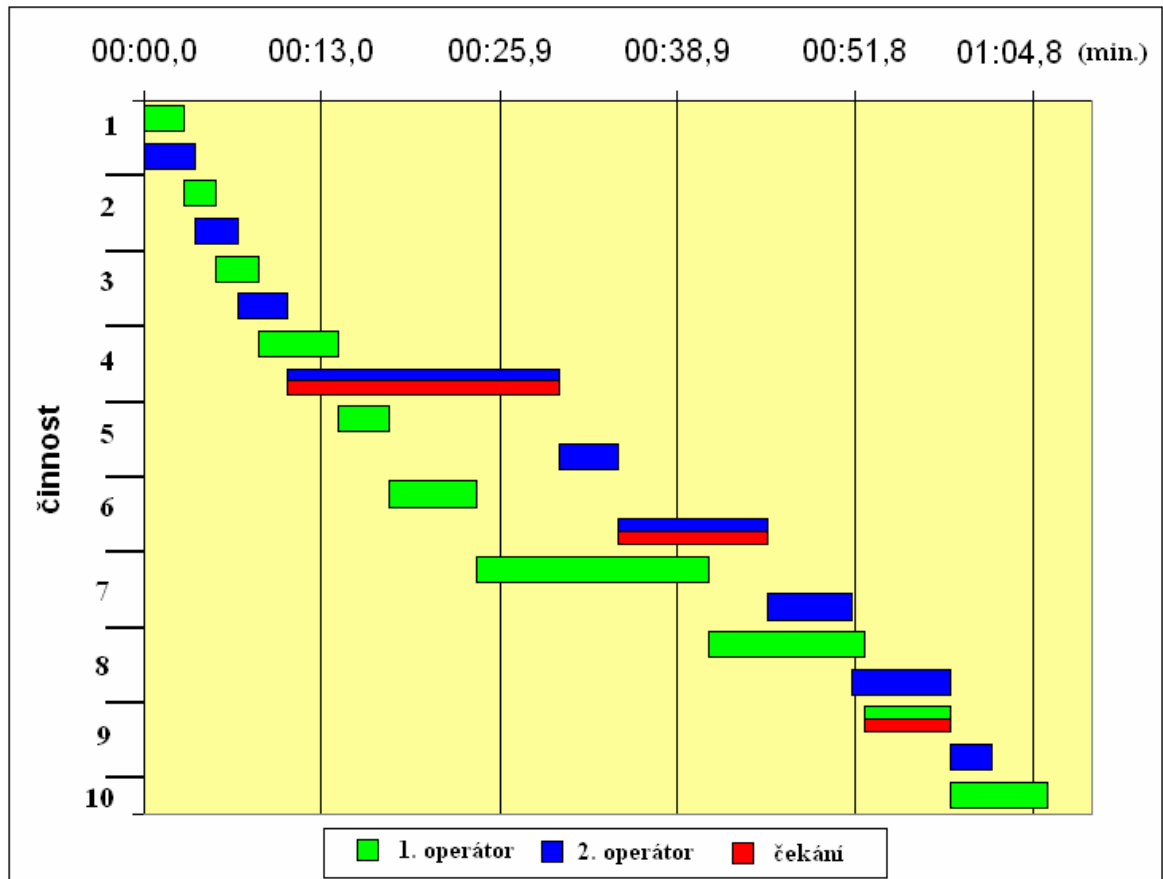
Osmé stanoviště

Firma: Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO			Název výrobku:		
Provoz: balicí linka pro PC		CHRONOMETRÁŽ			Easy Store		
Popis: lepení ČK, izolepy					Číslo operace z PA: 23		
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezí bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	sáhne pro ČK	nalepí ČK	00:05,5	00:07,3	00:08,7	00:07,2
	2*	uchopí VK a odchází od stolu	přijde k druhému	00:09,1	00:11,2	00:12,4	00:10,9
	3	uchopí velkou izolepu	odstříhne kus	00:17,8	00:20,3	00:20,9	00:19,7
	4	přiloží izolepu k VK	zalepí otvirání VK	00:22,9	00:26,1	00:25,8	00:24,9
	5*	uchopí VK a odchází od stolu	přijde k paletě	00:26,9	00:30,3	00:29,7	00:29,0
	6	přijde k paletě	položí PC a srovná	00:31,0	00:34,2	00:34,2	00:33,1
CELKEM devátý operátor				00:31,0	00:34,2	00:34,2	00:33,1
Rozdělení		CHŮZE *					00:07,8
		ČINNOST					00:25,4

PŘÍLOHA P IV: FOTKY NEPOŘÁDKU NA PRACOVÍŠTI LINKY



PŘÍLOHA P V: GANTTŮV GRAF PRO ÚZKÉ MÍSTO



PŘÍLOHA P VI: NOVÉ CHRONOMETRÁŽE JEDNOTLIVÝCH STANOVIŠŤ

Firma: Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO CHRONOMETRÁŽ		Název výrobku: Easy Store			
Provoz: balicí linka pro PC				Číslo operace z PA: 3			
Popis: Vypojení kabelů							
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	začne otáčet podložku	usadí podložku	00:05,1	00:04,0	00:04,6	00:04,6
	2	natáhne se po kabelu	kabel zajistí k podložce	00:09,2	00:11,3	00:09,3	00:09,9
	3	Uchopí nálepku	položí nálepku na zadní stranu	00:12,7	00:14,2	00:11,8	00:12,9
	4	uchopí PC, začne otáčet	usadí PC zadní stranou nahoru	00:17,5	00:19,1	00:16,4	00:17,7
		CELKEM první operátor		00:17,5	00:19,1	00:16,4	00:17,7

Firma: Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO CHRONOMETRÁŽ		Název výrobku: Easy Store			
Provoz: balicí linka pro PC				Číslo operace z PA: 6			
Popis: Nalepení nálepky umístěná na PC							
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	uchopí nálepku na PC	nechá v ruce	00:02,9	00:01,9	00:02,0	00:02,3
	2	začne odlepovat kód	odlepi od ochranného obalu	00:11,6	00:08,1	00:08,0	00:09,2
	3	začne nálepku nalepovat	nalepí nálepku	00:14,2	00:12,4	00:12,8	00:13,1
	4	uchopí VK	otočí krabici o 180 stupňů (nachystá)	00:16,7	00:16,0	00:14,9	00:15,9
	5	uchopí PC	otočí PC na bok (nachystá pro další)	00:19,7	00:19,0	00:18,4	00:19,0
		CELKEM druhý operátor		00:19,7	00:19,0	00:18,4	00:19,0

Firma: Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO CHRONOMETRÁŽ		Název výrobku: Easy Store				
Provoz: balicí linka pro PC				Číslo operace z PA: 9				
Popis: Nalepení nálepky ze stolu, kontrola h HD								
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr	
				1	2	3		
1		NALEPENÍ NÁLEPKY						
	1	uchopí nálepku z držáku	odlepi od ochranného obalu	00:02,0	00:02,1	00:02,0	00:02,0	
	2	začne nalepovat	dolepí nálepku	00:06,8	00:08,4	00:06,4	00:07,2	
	3	uchopí PC	otočí PC na nohy přední stranou k sobě	00:09,2	00:11,5	00:09,3	00:10,0	
			celkem nalepení nálepky	00:09,2	00:11,5	00:09,3	00:10,0	
			KONTROLA HARDISKŮ					
	4	začne kontrolovat hardisky	skončí kontrolovat hardisky	00:11,1	00:12,0	00:10,1	00:11,1	
		celkem kontrola hardisků	00:11,1	00:12,0	00:10,1	00:11,1		
		CELKEM třetí operátor		00:20,3	00:23,5	00:19,4	00:21,1	

Firma: Wistron, a. s.		POZOROVACÍ LIST PRO CHRONOMETRÁŽ		Název výrobku: Easy Store			
Provoz: balicí linka pro PC				Číslo operace z PA: 12			
Popis: vizuální kontrola poškrábání, leštění							
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezní bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	začne utírat ze předu	skončí utírání ze předu	00:04,0	00:04,0	00:04,0	00:04,0
	2	uchopí PC	otočí zadkem PC k sobě	00:06,0	00:06,0	00:06,0	00:06,0
	3	začne utírat první stranu PC	skončí utírat první stranu PC	00:11,0	00:11,0	00:11,0	00:11,0
	4	začne utírat druhou stranu PC	skončí utírat druhou stranu PC	00:16,0	00:16,0	00:16,0	00:16,0
	5	začne utírat vrch	skončí utírat vrch	00:20,0	00:20,0	00:20,0	00:20,0
		CELKEM čtvrtý operátor		00:20,0	00:20,0	00:20,0	00:20,0

Firma:	Wistron, a. s.	POZOROVACÍ LIST PRO			Název výrobku:		
Provoz:	balicí linka pro PC	CHRONOMETRÁŽ			Easy Store		
Popis:	lepení nálepky, snímání ČK 2x			Číslo operace z PA:			15
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezí bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
	1	sáhne a odlepí nálepku z držáku	nalepí nálepku dozadu na PC	00:07,9	00:08,4	00:08,0	00:08,1
	2	vezme ruční skener	skončí skenování 2x ČK	00:13,7	00:14,9	00:13,2	00:13,9
	3	začne otáčet s podložkou	usadí otočenou podložku	00:19,6	00:21,2	00:20,0	00:20,3
		CELKEM pátý operátor		00:19,6	00:21,2	00:20,0	00:20,3

Firma:	Wistron, a. s.	POZOROVACÍ LIST PRO			Název výrobku:		
Provoz:	balicí linka pro PC	CHRONOMETRÁŽ			Easy Store		
Popis:	snímání ČK, příkl. kabelu a 2x CD			Číslo operace z PA:			18
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezí bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	vezme ruční skener	2x pípne na PC 1x na VK	00:08,1	00:07,8	00:07,9	00:07,9
	2	uchopí CD a kabel	CD a kabel popoží na podložku	00:12,7	00:12,3	00:12,7	00:12,6
	3	čeká na ČK než vyjde z tiskárny	skončí čekat	00:15,0	00:15,0	00:15,6	00:15,2
	4	natáhne se pro ČK (z tiskárny)	přiloží ČK	00:18,1	00:21,4	00:20,7	00:20,1
		CELKEM šestý operátor		00:18,1	00:21,4	00:20,7	00:20,1

Firma:	Wistron, a. s.	POZOROVACÍ LIST PRO			Název výrobku:		
Provoz:	balicí linka pro PC	CHRONOMETRÁŽ			Easy Store		
Popis:	balení do krabice			Číslo operace z PA:			20
pracovník	pořadové číslo	počáteční úkon	konečný mezí bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	vezme VK oběma rukama	popoží VK na stůl vlevo od sebe	00:03,2	00:03,0	00:03,1	00:03,1
	2	otevře krab. postupně oběma rukama	otevře poslední díl krabice	00:08,4	00:07,1	00:10,3	00:08,6
	3	vydělá obal z VK	začíná rozdělovat obal	00:11,4	00:10,6	00:15,0	00:12,3
	4	rozdělává zmuchlaný obal	začne dávat PC do obalu	00:15,4	00:14,6	00:19,0	00:16,3
	5	začíná balit PC	dobalil PC	00:27,3	00:33,1	00:39,0	00:33,1
	6	vezme PC do obou ruk	vloží do krabice	00:37,9	00:43,9	00:51,6	00:44,5
	7	pomalou se natáhne	stlačí tlačítko, pro posláni volné desky	00:42,7	00:46,6	00:54,8	00:48,0
		CELKEM první operátor		00:42,7	00:46,6	00:54,8	00:48,0

2	1	natáhne se po PC	uchopí PC	00:04,9	00:03,0	00:03,2	00:03,7
	2	uchopí PC obouma rukama	položí na stůl před sebe	00:09,5	00:05,8	00:05,4	00:06,9
	3	začne vydělávat meši krabici z VK	otevře	00:20,8	00:18,0	00:18,9	00:19,2
	4	uchopí CD a kabel	vloží CD a kabel do MK	00:25,4	00:22,5	00:23,7	00:23,9
	5	vezme do ruky izolepu, pomocí strojku	přelepí obal, do kterého PC zabalil prv	00:28,4	00:25,5	00:26,7	00:26,9
	6	uchopí MK	zavře MK	00:33,9	00:32,0	00:32,4	00:32,8
	7	uchopí MK	uloží do VK	00:41,8	00:38,5	00:36,6	00:39,0
	8	začíná zavírat VK	zavřel VK	00:49,6	00:46,1	00:42,8	00:46,2
	9	uchopí VK	posune po stole na další pozici	00:50,6	00:47,1	00:43,8	00:47,2
		CELKEM druhý operátor		00:50,6	00:47,1	00:43,8	00:47,2

PRŮMĚR OBOU OPERÁTORŮ						00:47,6
------------------------------	--	--	--	--	--	----------------

Firma:	Wistron, a. s.	POZOROVACÍ LIST PRO			Název výrobku:		
Provoz:	balicí linka pro PC	CHRONOMETRÁŽ			Easy Store		
Popis:	lepení ČK, izolepy			Číslo operace z PA:			22
počet pracov.	číslo operace	počáteční úkon	konečný mezí bod	čas náměru			čas průměr
				1	2	3	
1	1	sáhne pro ČK	nalepí ČK	00:06,3	00:07,3	00:08,7	00:07,4
	2	uchopí kleště	přelepí VK	00:12,2	00:13,4	00:14,7	00:13,4
	3	dolepí VK	položí kleště	00:14,2	00:15,4	00:16,7	00:15,4
	4	přijde k paletě	položí PC a srovná	00:18,3	00:19,3	00:21,2	00:19,6
		CELKEM osmý operátor		00:18,3	00:19,3	00:21,2	00:19,6
Rozdělení	CHŮZE *						00:00,0
	ČINNOST						00:19,6

PŘÍLOHA P VII: ROZDĚLENÍ OPERACÍ NA VA A NVA

Stávající operace			Nové operace			
č.		čas		čas		
1	transport z Run-Inu k lince (pomocí výtahu)	00:20,0	NVA	transport z Run-Inu k lince (pomocí výtahu)	00:20,0	NVA
2	PC čeká na první pozici k operátorovi	00:43,8	NVA	PC čeká na první pozici	00:07,8	NVA
3	vypojení kabelů, vyděláná krabice	00:25,2	NVA	vypojení kabelů	00:17,7	NVA
4	transport k 2. operátorovi	00:03,0	NVA	transport k 2. operátorovi	00:03,0	NVA
5	PC čeká na druhou pozici	00:37,6	NVA	PC čeká na druhou pozici	00:06,6	NVA
6	nalepení nálepky umístěná na PC	00:21,3	VA	nalepení nálepky umístěná na PC	00:19,0	VA
7	transport k 3. operátorovi	00:05,0	NVA	transport k 3. operátorovi	00:05,0	NVA
8	PC čeká na třetí pozici	00:47,3	NVA	PC čeká na třetí pozici	00:03,3	NVA
9	nalepení nálepky ze stolu	00:11,5	VA	nalepení nálepky ze stolu	00:11,5	VA
10	transport ke 4. operátorovi	00:08,0	NVA	kontrola hardisků	00:11,1	NVA
11	PC čeká na čtvrtou pozici k operátorovi	00:30,8	NVA	transport k 4. operátorovi	00:08,0	NVA
12	vizuální kontrola poškrábání, leštění PC	00:30,0	VA	PC čeká na čtvrtou pozici	00:00,7	NVA
13	transport k 5. operátorovi	00:03,0	NVA	vizuální kontrola poškrábání, leštění PC	00:20,0	VA
14	PC čeká na pátou pozici k operátorovi	00:29,7	NVA	transport k 5. operátorovi	00:03,0	NVA
15	kontrola hardisků	00:11,1	NVA	PC čeká na pátou pozici	00:04,3	NVA
16	lepení nálepky, snímání ČK 2x	00:20,0	VA	lepení nálepky, snímání ČK 2x	00:21,4	VA
17	transport k 6. operátorovi	00:03,0	NVA	transport k 6. operátorovi	00:03,0	NVA
18	PC čeká na šestou pozici k operátorovi	00:23,6	NVA	PC čeká na šestou pozici	00:02,9	NVA
19	snímání ČK, příkl. kabelu a 2x CD do MK	00:32,2	VA	snímání ČK, příkl. kabelu a 2x CD do MK	00:20,1	VA
20	transport k 7. pozici	00:08,0	NVA	transport k sedmé pozici balení	00:04,0	NVA
21	PC čeká na sedmou pozici ke 2 operátorům	00:00,0	NVA	balení PC do krabice	00:25,3	VA
22	balení PC do krabice	01:03,8	VA	PC čeká na osmou pozici	00:03,2	NVA
23	transport na stůl (3 kroky)	00:03,7	NVA	lepení nálepky, izolepy	00:19,6	VA
24	PC čeká na osmou pozici	00:30,7	NVA	položení na paletu	00:04,3	NVA
25	lepení nálepky, izolepy	00:25,4	VA			
26	transport na paletu (2 kroky)	00:04,0	NVA			
	CELKEM	09:01,7		CELKEM	04:04,8	

PŘÍLOHA P VIII: ROZTŘÍDĚNÍ PRACOVIŠTĚ – PODLAKD PRO 5S

<u>Karta pracoviště</u>			
Kategorie	Název	Množství	Limit
Nálepky (kotouče)	Acer	5	4
	HP	3	4
	Informační	7	4
	Čárové kódy	6	4
Pomůcky	Kleště na izolepy	1	1
	Dávkovač izolepy	2	2
	Přepravní stolek pro PC	3	2
	Čtečka čárových kódů	4	4
Nářadí	Elektrický šroubovák	3	3
Materiál	Šroubky	2 druhy	2 druhy
	Pěnové výstupy	3 druhy	3 druhy
	Krabičky	3 druhy	3 druhy
Stroje	Linka	1	1
	Balička	1	1
Komponenty	CD	35	40
	DVD	35	40
	kabel	35	40
Pomocný materiál	Zeelené podložky	cca 100	cca 100
Uklidové prostředky	Smeták velký	1	1
	Smeták malý	2	2
	Lopatka	2	2
	Tekutý čistič	2	2
	Vysavač	1	1
	Koš	3	3

Používání

Méně jak jednou za rok
 Několikrát za rok
 Jednou za měsíc
 Několikrát za měsíc
 Jednou za týden
 Několikrát za týden
 Jednou za den
 Jednou za hodinu

Odstranit
Vzdálený sklad
Blízko místa použití
✓ dohledu
✓ dohledu
Na pracovišti
Na pracovišti
Na pracovišti

PŘÍLOHA P IX: STANDARD POŘÁDKU NA PRACOVIŠTI

Standard pořádku					
č.	Co čistit	Jak čistit	Prostředky	Kdy	Čas
1	Nálepky	uspořádat do skříňky		Na konci každého balení	1 min.
2	Kleště na izolepu	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.
3	Dávkovač izolepy	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.
4	Šroubky	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.
5	Zelené podložky	uspořádat na paletu		Na konci každého balení	1 min.
6	Palety (s krabicemi, pěnou ...)	uspořádat palety dle zančení	paleták	Na konci každé směny	3 min.
7	Přepravní stolky	uspořádat stolky na vymezená místa		Na konci každé směny	2 min.
8	Koše	vynést		Na konci každé směny	2 min.
9	Pracovní zóna	zamést podlahu na pracovišti	smeták, lopatka	Na konci směny	4 min.
10	Linka, Balička	Očistit plochy strojů	hadr, kbelík, saponát	Poslední den v týdnu	10 min.
11	Skříňka	Vytřít plochu pro uložení	hadr, saponát	Na konci měsíce	10 min.

PŘÍLOHA P X: INFORMAČNÍ NÁSTĚNKA

INFORMAČNÍ NÁSTĚNKA																																																																												
<p style="text-align: center; background-color: #cccccc; margin: 0;">Postup při přípravě na balení</p> <p>1) Nachystat pracoviště na balení</p> <p>a) připravit potřebný layout dle značení - tento layout také otočit na INFO nástěnce</p> <p>b) připravit potřebné pomůcky a nářadí - šroubováky - hadříky - nálepky - koše - izolepy</p> <p>c) připravit komponenty, které se přidávají na balicí lince - kabely - kryty - CD - krabice - šroubky - polystyrén</p> <p>d) připravit vizualizaci postupů na lince - otočit prac. postupy na jednotlivých pracovištích</p> <p>2) Určit pracovníky, kteří budou operovat na pracovištích - napsat jména pracovníků, kteří budou na jednotlivých stanovištích pracovat</p>	<p style="background-color: #cccccc; margin: 0;">LAYOUT pro balení výrobku :</p> 	<p>Stanoviště 1:</p> <p>Stanoviště 2:</p> <p>Stanoviště 3:</p> <p>Stanoviště 4:</p> <p>Stanoviště 5:</p> <p>Stanoviště 6:</p> <p>Stanoviště 7:</p> <p>Stanoviště 8:</p> <p>Stanoviště 9:</p> <p>Stanoviště 10:</p> <p>Stanoviště 11:</p> <p>Stanoviště 12:</p>																																																																										
<p>Standard pořádku</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th>č.</th> <th>Co čistit</th> <th>Jak čistit</th> <th>prostředky</th> <th>Kdy</th> <th>Čas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Nálepky</td> <td>uspořádat do skříňky</td> <td></td> <td>Na konci každého balení</td> <td>1 min.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kleště na izolepu</td> <td>uložit do skříňky</td> <td></td> <td>Na konci každého balení</td> <td>0,5 min.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dávkovač izolepy</td> <td>uložit do skříňky</td> <td></td> <td>Na konci každého balení</td> <td>0,5 min.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Šroubky</td> <td>uložit do skříňky</td> <td></td> <td>Na konci každého balení</td> <td>0,5 min.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Zelené podložky</td> <td>uspořádat na paletu</td> <td></td> <td>Na konci každého balení</td> <td>1 min.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Palety</td> <td>uspořádat palety dle zánčení</td> <td>paleták</td> <td>Na konci každé směny</td> <td>3 min.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Přepravní stolky</td> <td>uspořádat stolky na vymezená místa</td> <td></td> <td>Na konci každé směny</td> <td>2 min.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Koše</td> <td>vynést</td> <td></td> <td>Na konci každého balení</td> <td>2 min.</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Pracovní zóna</td> <td>zamést podlahu na pracovišti</td> <td>smeták lopatka</td> <td>Na konci směny</td> <td>4 min.</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Linka, Balička</td> <td>Očistit plochy strojů</td> <td>hadr saponát</td> <td>Poslední den v týdnu</td> <td>10 min.</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Skříňka</td> <td>Vytřít plochu pro uložení</td> <td>hadr saponát</td> <td>Na konci měsíce</td> <td>10 min.</td> </tr> </tbody> </table>					č.	Co čistit	Jak čistit	prostředky	Kdy	Čas	1	Nálepky	uspořádat do skříňky		Na konci každého balení	1 min.	2	Kleště na izolepu	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.	3	Dávkovač izolepy	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.	4	Šroubky	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.	5	Zelené podložky	uspořádat na paletu		Na konci každého balení	1 min.	6	Palety	uspořádat palety dle zánčení	paleták	Na konci každé směny	3 min.	7	Přepravní stolky	uspořádat stolky na vymezená místa		Na konci každé směny	2 min.	8	Koše	vynést		Na konci každého balení	2 min.	9	Pracovní zóna	zamést podlahu na pracovišti	smeták lopatka	Na konci směny	4 min.	10	Linka, Balička	Očistit plochy strojů	hadr saponát	Poslední den v týdnu	10 min.	11	Skříňka	Vytřít plochu pro uložení	hadr saponát	Na konci měsíce	10 min.
č.	Co čistit	Jak čistit	prostředky	Kdy	Čas																																																																							
1	Nálepky	uspořádat do skříňky		Na konci každého balení	1 min.																																																																							
2	Kleště na izolepu	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.																																																																							
3	Dávkovač izolepy	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.																																																																							
4	Šroubky	uložit do skříňky		Na konci každého balení	0,5 min.																																																																							
5	Zelené podložky	uspořádat na paletu		Na konci každého balení	1 min.																																																																							
6	Palety	uspořádat palety dle zánčení	paleták	Na konci každé směny	3 min.																																																																							
7	Přepravní stolky	uspořádat stolky na vymezená místa		Na konci každé směny	2 min.																																																																							
8	Koše	vynést		Na konci každého balení	2 min.																																																																							
9	Pracovní zóna	zamést podlahu na pracovišti	smeták lopatka	Na konci směny	4 min.																																																																							
10	Linka, Balička	Očistit plochy strojů	hadr saponát	Poslední den v týdnu	10 min.																																																																							
11	Skříňka	Vytřít plochu pro uložení	hadr saponát	Na konci měsíce	10 min.																																																																							
<p>Nápravná opatření</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th>Den zjištění</th> <th>Neshoda</th> <th>Opatření datum</th> <th>Splněno / Podpis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					Den zjištění	Neshoda	Opatření datum	Splněno / Podpis																																																																				
Den zjištění	Neshoda	Opatření datum	Splněno / Podpis																																																																									