VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ
FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU
INSTITUTE OF MANAGEMENT

NÁVRH METODIKY STANOVENÍ VÝKONOVÝCH NOREM
DESIGN OF METHODOLOGY FOR SETTING PERFORMANCE STANDARDS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — **Jiří Zika**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.**
SUPERVISOR

BRNO 2020

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA PODNIKATELSKÁ

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav managementu
Student:	**Jiří Zika**
Studijní program:	Procesní management
Studijní obor:	bez specializace
Vedoucí práce:	**Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.**
Akademický rok:	2019/20

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh metodiky stanovení výkonových norem

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu normování operací
Návrh metodiky normování práce
Přínos návrhů řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Návrh normování práce, který povede ke zpřesnění výkonových norem ve výrobě. Práce by měla obsahovat čtyři části:

– analytická část – analýza současného stavu normování a vyhodnocování výkonových norem ve výrobě
– teoretická část
– návrhová část – návrh metodiky normování práce
– zhodnocení návrhu

Základní literární prameny:

BAUER, Miroslav. Kaizen: osvědčená cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-8-265-0029-2.

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

ŘEPA, Václav. Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

VYTLAČIL, Milan, Ivan MAŠÍN a Miroslav STANĚK. Podnik světové třídy: geneze produktivity a kvality. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1997, 276 s. ISBN 80-902235-1-6.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně dne 29.2.2020

L. S.

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D. ředitel	doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D. děkan

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem metodiky stanovení výkonových norem ve výrobním podniku. Úvodní část pojednává o teoretických východiskách a metodách štíhlé výroby. V druhé části je uvedena analýza podniku, současný způsobu stanovování výkonových norem a rozbor konkrétní výkonové normy. Třetí část je zaměřena na výběr alternativní metody pro analýzu a měření práce a stanovení její metodiky při aplikaci v praxi. Poslední část vyhodnocuje dopad zpřesnění výkonových norem, zhodnocuje ekonomické i mimoekonomické přínosy, které by nová metoda podniku přinesla.

Abstract

The Bachelor's thesis describes a draft methodology for setting performance standards in a manufacturing establishment. The introductory part determines the theoretical background and methods of lean manufacturing. The second section presents an analysis of the company, the current method of setting performance standards, and an analysis of a specific performance standard. The third section focuses on the selection of an alternative method for the analysis and measurement of work, and the determination of its application methodology in practice. The last part assesses the impact of the refinement of performance standards. It also evaluates the economic, as well as non-economic, benefits that the new method would bring about to the company.

Klíčová slova

štíhlý podnik, metody měření práce, metody předem určených časů, norma spotřeby času, MOST

Keywords

lean manufacturing, methods of work measurement, methods of predetermined times, performance standards, MOST

Bibliografická citace

ZIKA, Jiří. *Návrh metodiky stanovení výkonových norem* [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/127540. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Zdeňka Videcká.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 31. května 2020

.....

Podpis autora

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval všem těm, kteří mi pomáhali s přípravou a vypracováním mé bakalářské práce. Zejména děkuji Ing. Zdeňce Videcké, Ph.D., za vedení práce, cenné rady a připomínky, které mi během zpracování bakalářské práce poskytla. Dále bych chtěl poděkovat vedení a pracovníkům firmy Wera Werk s.r.o. za možnost vypracování práce, všechny poskytnuté materiály, informace, ochotu a věnovaný čas. V neposlední řadě velmi děkuji své rodině za projevenou důvěru, pomoc a všestrannou podporu po celou dobu mého studia.

OBSAH

ÚVOD **11**

CÍL A VYMEZENÍ PROBLÉMU **13**

1 TEORETICKÁ ČÁST **14**

1.1 Štíhlý podnik 14

1.1.1 Historie 16

1.2 Štíhlá výroba 17

1.2.1 Prvky štíhlé výroby 18

1.3 Nástroje štíhlé výroby 20

1.3.1 5 S 20

1.3.2 Kaizen 22

1.3.3 Standardizace 23

1.3.4 Just in Time 23

1.3.5 PDCA 24

1.4 ABC analýza 25

1.5 Produktivita 25

1.6 Ergonomie 27

1.7 Analýza a měření práce 28

1.8 Metody měření práce 28

1.8.1 Metody přímého měření a pozorování 30

1.9 Metody předem určených časů 33

1.10 MOST 35

1.10.1 Koncepce MOST 35

1.10.2 Sekvenční modely 37

1.10.3 Rodina MOST 45

1.10.4 Srovnání MTM a MOST 47
2 ANALITICKÁ ČÁST 49
2.1 Představení společnosti 49
2.1.1 Výrobní program 50
2.2 Organizační struktura 53
2.3 Analýza současného stavu 55
2.4 Analýza současného stavu balení 55
2.4.1 Popis balící linky 56
2.4.2 Popis vybraného produktu 58
2.4.3 Průběh zakázky 59
2.5 Úkolové normy 61
2.5.1 Účel úkolových norem 61
2.5.2 Systém odměňování 62
2.5.3 Stanovování a struktura úkolových norem 63
2.6 Sběr statistických dat 66
2.7 Vyhodnocení plnění UN 68
2.7.1 Nestandardní plnění UN 69
2.8 Analýza UN u vybraného produktu 70
2.8.1 Analýza plnění UN u vybraného produktu 72
2.8.2 Analýza nastavení UN u vybraného produktu 72
2.9 Srovnání s podobným produktem 74
2.9.1 Analýza plnění UN u podobného produktu 75
2.9.2 Analýza nastavení UN u podobného produktu 75
2.10 Analýza produktivity 76
2.11 Vyhodnocení provedených analýz 77
2.11.1 Vyhodnocení stanovování UN 77

2.11.2 Vyhodnocení plnění UN 78
2.11.3 Vyhodnocení nastavení UN 78
3 NÁVRHOVÁ ČÁST 81
3.1 Návrh zavedení MOST 81
3.1.1 Volba metody 81
3.1.2 Návrh metodiky 82
3.1.3 Zavedení metodiky Basic MOST 85
3.1.4 Aplikace metody Basic MOST 85
3.1.5 Porovnání výsledků analýz měření 91
4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU 93
4.1 Ekonomické náklady a přínosy zavedení metody Basic MOST 93
4.2 Vývoj produktivity po zavedení metody Basic MOST 94
4.3 Mimoekonomické přínosy zavedení metody Basic MOST 95
4.4 Souhrnné zhodnocení přínosů návrhu 98
ZÁVĚR 100
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 103
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ 106
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK 108
SEZNAM PŘÍLOH 110

ÚVOD

Společnosti se v současné době nachází na velice dynamickém trhu, který je řízený poptávkou, tedy zákazníkem. To je významná změna, kterou trh prodělal v posledních třech desetiletích. V minulosti na trhu hrála dominantní roli nabídka. Produktů bylo nedostatek a zákazník koupil vše, co nabídka nabízela a za podmínek, které si určila. S rostoucími možnostmi nabídky a zvětšujícím se objemem produkce, který překonal velikost poptávky, se výrazně zvětšila konkurence na trhu a zákazník převzal dominantní pozici. Zákazník tedy stanovuje své požadavky a nabídka se je snaží co nejlépe uspokojit, v případě, že zákazník nedostane, co požaduje, využije nabídky u konkurence. A tak v samotných základech mikroekonomie a její teorii o nabídce a poptávce lze hledat potřebu podniků inovovat, zlepšovat a optimalizovat své procesy pro přežití a úspěch na trhu.

Jedním z rozsáhlých konceptů, který se věnuje optimalizaci podnikových procesů je filozofie štíhlého podniku. Štíhlý podnik je souborem metod a přístupů, které mají za hlavní cíl odstranění zbytečných druhů plýtvání a zvyšování efektivity procesů ve společnosti. Mezi nástroje štíhlého podniku patří i metody MTM, které slouží pro analýzu a měření lidské práce. Jsou založeny na teorii předem určených časů, která přináší do procesu stanovování spotřeby času vysokou objektivitu. Snaha o zvýšení produktivity těchto systémů a zrychlení stanovování výkonových norem vedla k vývoji metody MOST, která je v současné době asi nejrychleji se rozšiřující metodou z uvedeného systému předem určených časů.

Otázka objektivity postupu při vytváření podkladů pro výkonové normy byla prvotním impulzem pro vytvoření této práce. Výkonové normy mají v podniku rozsáhlý význam a ovlivňují široké spektrum oblastí od motivace zaměstnanců, plánování výroby, zvyšování produktivity a organizace práce až po zhodnocení návrhů automatizace. Je tedy nezbytné, aby normy byly nastaveny správně a odpovídaly reálně nezbytnému času pro vykonání pracovní činnosti.

Předmětem práce je volba, návrh metodiky a aplikace metody MOST jako jednoho ze systémů, který eliminuje subjektivní faktory ze strany člověka při stanovování spotřeby času a zvyšuje přesnost vytvářených norem.

Pro možnou volbu vhodné metody a vypracování metodiky normování práce bylo nejprve nezbytné získat dostatečný přehled o problematice, kterou se bude práce zabývat. První část práce tedy poskytuje teoretické podklady, které souvisejí s tématem štíhlého podniku, analýzou a normováním práce. Následující analytická část charakterizuje podnik Wera Werk s.r.o. Bližší pozornost je zaměřena na oblast balení a konkrétní produkt v podobě sady nářadí. Dále je definován účel výkonových norem ve společnosti, současný způsob jejich stanovování, struktura a možnosti vyhodnocování. Analytická část také shromažďuje, analyzuje a vyhodnocuje dostupné údaje a informace, které slouží jako podklad pro zhodnocení současné metodiky stanovování spotřeby času ve společnosti. Vzhledem k citlivosti dat byla provedena jejich úprava, která chrání zájmy společnosti, ale nezkresluje jejich vypovídající schopnost. Návrhová část, tedy třetí část práce, reaguje na výstup z analytické části. Navrhuje vhodnou metodu, která vede ke zpřesnění výkonových norem. Dále stanovuje metodiku při její aplikaci a poskytuje srovnání současného postupu s nově zvolenou metodou. Poslední část obsahuje zhodnocení zvolené metody. Pozornost je zaměřena na ekonomické i mimoekonomické přínosy, které by systém Basic MOST mohl společnosti přinést po zavedení do systému stanovování výkonových norem.

CÍL A VYMEZENÍ PROBLÉMU

Hlavním cílem práce je návrh stanovování spotřeby času, který povede ke zpřesnění výkonových norem. Návrh bude spočívat ve výběru vhodné metody, která bude zvyšovat objektivitu vytvářených norem a ve vypracování metodiky popisující postup při její aplikaci. Jedním z výstupů práce bude stanovení objektivní spotřeby času pro analyzovanou činnost. Pro dosažení cíle bude nezbytné analyzovat konkrétní pracovní činnost. Definovat stávající postup, který slouží pro vytváření výkonových norem a vyhodnotit jejich současné nastavení.

Dílčí cíle jsou:

- Zpracování teoretických východisek štíhlého podniku a metod měření práce.
- Představení společnosti, výrobního programu a organizační struktury.
- Analýza vybraného pracoviště, produktu a pracovní činnosti.
- Analýza úkolových norem, jejich účel, struktura a způsob vytváření.
- Analýza sběru dat, týkající se výkonových norem a jejich možnosti a způsobu vyhodnocení.
- Volba metody, návrh metodiky a její aplikace.
- Porovnání současné a nově zvolené metody z pohledu stanovených časů a produktivity.
- Zhodnocení přínosů, které by přineslo zavedení alternativní metody.

1 TEORETICKÁ ČÁST

Rozsáhlé možnosti informačních zdrojů, poskytují široké spektrum teorií, přístupů a filozofií, které se zabývají problematikou podnikových procesů a aspekty s nimi spojenými. Jedna z rozsáhlých teorií je i filozofie štíhlého podniku. První část práce bude poskytovat teoretické podklady, které souvisí se štíhlým podnikem a koncepcí této práce. Významná pozornost bude věnována analýze a měření práce, především pak metodám, které vychází z teorie předem určených časů.

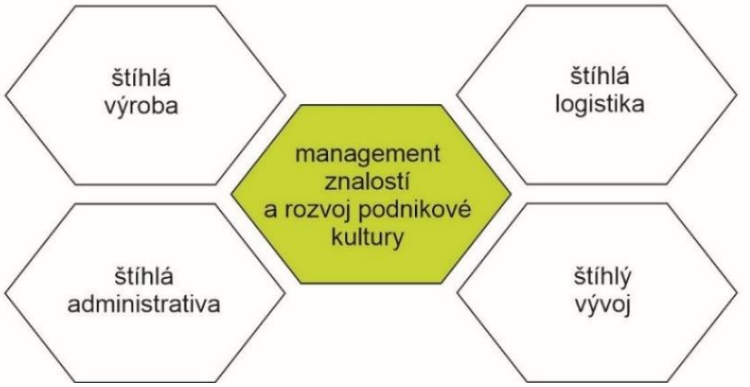
1.1 Štíhlý podnik

Štíhlý podnik, lze charakterizovat jako podnik, který vytváří hodnotu a snaží se odstranit plýtvání napříč celou organizací. Zároveň díky zvyšování efektivnosti je schopný dosahovat vyšší výkonnost oproti konkurenci při stejných vstupech. Slovy Košturiaka a Frolíka (2006, s. 17) „*štíhlost podniku znamená, dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je správně hned na poprvé, dělat je rychleji než ostatní a utrácet přitom méně peněz. Šetřením však ještě nikdo nezbohatl. Štíhlost je o zvyšování výkonnosti tím, že na dané ploše vyprodukujeme více, než vyrobí konkurence, že s daným počtem lidí a zařízení lze vyrobit vyšší přidanou hodnotu, než vyrobí ten druhý. Být štíhlý (existence štíhlého podniku) tedy znamená vydělat víc peněz, vydělat je rychleji a s vynaložením menšího úsilí*“.

Ústředním pojmem štíhlého podniku je plýtvání. Japonci pro plýtvání používají slovo „muda“, Američani „waste“ a Němci „Verschwendung“. Košturiak a Frolík (2006, s. 19) definují plýtvání takto „*plýtvání je všechno, co zvyšuje náklady výrobku nebo služby bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu. O tom, co je přidaná hodnota, rozhoduje zákazník. On definuje, v jaké kvalitě, v jakém množství, termínu a ceně je ochotný koupit danou službu nebo produkt*.“

Štíhlý podnik se neopírá pouze o snižování nákladů a zvyšování produkce. Úspěšný podnik se také zaměřuje na oblast inovací. Proces inovování je nikdy nekončící činnost a je nezbytný pro přeměnu znalostí a informací na výrobky, které firmě přináší tížený finanční zisk. Štíhlý podnik, tedy neustále zůstává v tomto procesu, a to nejen v rámci výroby, ale i v ostatních oblastech, kterými jsou logistika, administrativa a vývoj.

Nejzásadnějším aspektem pro konkurenceschopnost a úspěch firmy na trhu překvapivě není snaha dosáhnout co možná nejefektivnější produkce. Pokud se chce firma odlišit od běžných firem a stát se špičkou na trhu je pro ni nezbytné mít dobře rozvinutý management znalostí (Košturiak, Frolík, 2006). Znalosti lze chápat jako něco víc než informace, a ty je zase možné zařadit nad pouhá data. Znalost představuje schopnost využití informace. Běžně je znalost chápána jako vlastnictví jednoho člověka. Pokud se ale zaměříme na znalosti z pohledu podniku, měla by být bariéra individuálního vlastnictví prolomena a znalosti včetně jejich sdílení a předávání by měly prostupovat firmou jako jeden celek. Znalosti se v tu chvíli stávají zásadním zdrojem konkurenční výhody. „*V prostředí nového trhu, kde nelze úspěšně konkurovat takovými ‚tradičními' hodnotami, jako je specializace, technologie, vlastnictví zákazníků či myšlenkových postupů (tzv. duševní vlastnictví), nebo finanční kapitál, jsou totiž právě znalosti nejdůležitější složkou identity firmy a její hlavním kapitálem*" Řepa (2007, s. 32).



Obrázek č. 1: Štíhlý podnik
(Zdroj: vlastní zpracování dle: Košturiak, Frolík, 2006, s. 20)

Štíhlý podnik se tedy neorientuje pouze na štíhlou výrobu, ale i na ostatní oblasti, jako je štíhlá logistika, štíhlá administrativa a štíhlý vývoj. Ve všech oblastech se snaží zamezit možnému plýtvání, dosáhnout vysoké efektivnosti, uspokojit potřeby zákazníka, a tedy dosáhnout většího zisku v co nejkratším čase, a to s vynaložením minimálního úsilí. Zároveň se snaží budovat management znalostí, tak aby mohl efektivně využívat zdrojů, vědomostí a informací, které má k dispozici v rozsahu celého podniku (Košturiak, Frolík, 2006).

1.1.1 Historie

Počátky myšlenek štíhlého podniku se zabývali již Henry Ford nebo Tomáš Baťa. Ford byl významným americkým průkopníkem v automobilovém průmyslu. Chápal, že finanční zdroje uložené v nadbytečných zásobách jsou plýtváním, které vede ke zvýšení cen a snížení mezd. Jeho přístup se stal vzorem pro mnoho firem. Jako první začal využívat koncept „Lean Production“, který zahrnoval dokonalý proces, jednalo se o logický sled navazujících operací. Dále se díky plynulému toku snažil zabránit prostojům i ostatním druhům plýtvání (Vochozka, 2012).

Druhá světová válka přinesla vývoj v mnoha vědních oborech a také v oblasti průmyslu. Do výrobních procesů se začala ve větší míře zapojovat automatizace, vetší důraz se začal klást na kvalitu, rozpracovanou výrobu a zvýšené pozornosti se také dostalo skladování materiálu a manipulace s ním. Mezi významné inženýry, kteří se podíleli na zvýšení výrobního výkonu ve zbrojním průmyslu patří E.W. Deming. Původně byl statistik, který vnesl statistické metody do oblasti kontroly a jakosti. Američtí podnikatelé nové přínosy, které se snažil Deming zevšeobecnit nepřijali. Jiné odezvy se mu však dostalo od Japonska, které za sebou mělo těžkou porážku a hledalo cestu, jak vybudovat znovu svůj průmysl. Japonci od Deminga převzali vysoký důraz na kvalitu, který dostal název TQM (total quality management). Přešli tak od nepříliš kvalitní výroby k propracovanému systému, který přinášel výrobky vysoké kvality.

Koncepce štíhlého podniku vzniká v 50. a 60. letech minulého století v automobilovém koncernu Toyota. Za otce nového konceptu je považován Taiichi Ohno, který byl výrobní ředitel Toyoty a od nadřízeného Eiji Toyody dostává za úkol zdokonalit výrobní proces, tak aby dosáhl produktivity firmy Ford. Inspiraci pro nově vznikající koncept Taiichi Ohno získává ve Fordu. Výrobní koncepty v USA a v Japonsku se však výrazně lišily. Ohno tedy nemohl pouze získané informace importovat do japonských podniků, musel využít svých znalostí a vytvořil nový koncept, který je znám jako Toyota production systém neboli štíhlý podnik (Liker, 2007).

Významnou pozornost na sebe koncept štíhlé výroby upoutal v 80. letech minulého století. V této době začali světoví výrobci automobilů zaostávat za japonskými společnostmi. Průzkum, který proběhl, měl za cíl odhalit příčiny proč světoví výrobci zaostávají za japonskou konkurencí. Konkrétně byl zaměřen na výrobní koncept

a marketing japonských společností ve srovnání s výrobci automobilů ze západní Evropy a USA. Průzkum byl důkazem, že japonské společnosti mají převahu v oblasti řízení výroby. Japonské společnosti ve srovnání s konkurencí dosahovaly až třikrát vyšší produktivity při čtyřikrát kratších dodacích lhůtách, a to s polovinou zaměstnanců ve výrobě a vývoji, desetinou až třetinou zásob, pětinou dodavatelů, polovinou investic do strojního zařízení a polovinou výrobních ploch. Výsledkem průzkumu bylo zjištění, že v západní Evropě a v USA je využíván koncept silně centralizovaného řízení, které klade důraz na vysokou produktivitu a nízké náklady. Tento koncept také neřadí mezi priority individuální požadavky zákazníka.

Japonské společnosti se vydaly cestou štíhlé výroby, tento přístup spočíval v pružně reagující výrobě na požadavky zákazníka a decentralizované řízení poptávky. Štíhlá výroba japonských společností se opírala o flexibilní pracovní týmy při nízkém počtu na sebe navazujících kroků, a tak ve své době dokázali překonat světovou konkurenci (Keřkovský, 2009).

1.2 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba je součástí většího celku a tím je štíhlý podnik. Stejně tak má štíhlá výroba dílčí prvky, tyto prvky jsou znázorněny na obrázku.

Obrázek č. 2: Štíhlá výroba
(Zdroj: vlastní zpracování dle: Košturiak, Frolík, 2006, s. 23)

1.2.1 Prvky štíhlé výroby

Štíhlé pracoviště, vizualizace

Pohyby pracovníků jsou závislé na tom, jak je pracoviště navrženo. Spotřeba času, výkonové normy, výrobní kapacity atd. se pak odvíjí právě od pohybů na pracovišti. Se štíhlým pracovištěm jsou propojené zásady 5S, které definují potřebné pomůcky, zařízení, jejich uložení, odstraňují všechno zbytečné na pracovišti, stanovují pravidla pro udržování čistoty a pořádku a dodržování disciplíny.

Vizualizace poskytuje představu o průběhu procesu, jeho standardním i abnormálním průběhu, produktivitě a efektivnosti.

Týmová práce

Dobrá komunikace a spolupráce mezi lidmi vede ke správnému fungování podniku a zamezí se tak možnému plýtvání, které pramení ze špatně fungujícího týmu.

Kanban, pull, synchronizace, vyvážený tok

Ve výrobě jsou cílem veškerého snažení při snaze dosáhnout štíhlého podniku. Jejich důsledkem je výroba jen těch produktů, které chce zákazník, v požadovaném čase, množství a kvalitě. Předpokladem pro dosažení plynulého toku jsou především stabilní procesy z hlediska kvality, spolehlivosti a času. Významnou roli také hraje vyvážená kapacita, dobře fungující ostatní složky napojené na výrobu a výroba v malých dávkách.

Procesy, kvalita a standardizace práce

Jsou nezbytnou součástí procesu. Kvalitou ale není myšlena několikanásobná kontrola ani směrnice kvality. Kvalita ve štíhlém podniku znamená okamžité zjištění chyby, okamžitou reakci, vyhledání a odstranění chyby.

Standardy stanovují běžný průběh práce, definují abnormality a definují reakci na zjištěné chyby.

TPM, rychlé změny, redukce dávek

Totálně produktivní údržba zvyšuje produktivitu stroje odstraněním časů snižujících kapacitu stroje (výroba neshodných výrobků, odstraňováním závad stroje atd.) TPM využívá metodu SMED, která směřuje ke zkracování časů při přestavování strojů a zajištění rychlého přechodu z jednoto typu produktů na druhý.

Management toku hodnot

Předpokladem pro možné odstranění plýtvání, je schopnost jej nejprve identifikovat. Management toku hodnot je v tomto ohledu jednou ze základních metod pro budování štíhlého podniku a je především využíván pro analýzu, vizualizaci a měření plýtvání v celém hodnotovém toku podniku. Předností této metody je její rychlost a jednoduchost, kdy za pomocí pouze listu papíru, tužky a gumy poskytuje přehled o plýtvání. Jeho široké využití zahrnuje nejen výrobu, ale i logistiku, administrativu nebo vývoj.

Kaizen

Je pojmem pro neustálé zlepšování. Jeho součástí je myšlenka zapojit do procesu zlepšování všechny lidi co se podílí na analyzovaném procesu.

Štíhlý layout, výrobní buňky

Pro efektivní týmovou práci, zjednodušení a zkrácení materiálového toku, je nezbytné vytvořit vhodné prostorové a organizační podmínky, to je možné zařídit změnou layoutu a vytvořením výrobních buněk.

Prvky štíhlé výroby jsou nástrojem k odstranění plýtvání, které je často ve větší či menší míře součástí výroby. Pojmem plýtvání rozumíme aktivity, které produktu, a to ať už výrobku nebo službě, nepřináší hodnotu. Mezi druhy plýtvání, které se nástroje štíhlé výroby snaží odstranit můžeme zařadit:

- **Nadvýroba** – výroba probíhá příliš brzy nebo produkuje nadměrné množství produktů.
- **Nadbytečná práce –** činnosti nad rámec specifikace.
- **Zbytečný pohyb –** jedná se o pohyb, který nepřináší hodnotu.
- **Zásoby –** nadbytečné, přesahují minimální potřebné množství pro splnění cíle.
- **Čekání –** časové prostoje z důvodu čekání např. na materiál, informace, součástky nebo skončení cyklu stroje.
- **Opravování –** odstraňování nekvality.
- **Doprava –** manipulace, která nemá opodstatnění.
- **Nevyužité schopnosti pracovníků** – jedná se zpravidla o nejvýznamnější plýtvání ve firmách (Košturiak, Frolík, 2006).

1.3 Nástroje štíhlé výroby

Nástrojů, metod a technik využívá štíhlá výroba celé rozsáhlé spektrum, některé z těch nejrozšířenějších a zároveň souvisejících s touto prací budou součástí této kapitoly.

1.3.1 5 S

Metoda 5S je jedním ze základních přístupů štíhlého podniku, přináší zavádění vysoké hospodárnosti, pořádku, čistoty na pracovišti a zlepšuje přístup zaměstnanců v oblasti odpovědnosti a sebedisciplíny. Dalším cílem 5S je také dosažení plánovaných výkonů prostřednictvím důsledného dodržování stanovených standardů. Zavedením metody se předchází vzniku možného plýtvání, napomáhá řešit logistické problémy, zviditelňuje problémy s kvalitou. Prostřednictvím čistého pracoviště a udržováním strojů ve funkčním a bezpečném stavu se předchází možným úrazům. Díky zavedení nového přístupu je možné odhalit postupy a praktiky pro dosahování lepších výsledků. (Petříková, 2007)

Název 5S vychází z pěti japonských slov, které popisují sekvenci pěti kroků, z kterých se metoda skládá. Jedná se o velice rozšířený nástroj, který nese svůj název 5S i v angličtině, v češtině je pak možné se setkat s označením 5U. Jednotlivými kroky, které na sebe navazují jsou:

- **Seiri** – utřídit
- **Seiton –** uspořádat
- **Seiso –** udržovat pořádek
- **Seiketsu –** určit pravidla
- **Shitsuke –** upevňovat a zlepšovat.

1. S – Utřídit

Jedná se o činnost, která vyžaduje projít celé pracoviště a o věcech na pracovišti rozhodnout, zda jsou nezbytné ke každodenní práci nebo zda se jedná o věci, které jsou využívané pouze občas nebo jde o nepotřebné věci, které je možné odstranit z pracoviště. Věci potřebné ke každodenní činnosti budou umístěny na pracovišti. Věci, které jsou nezbytné týdně, jsou uloženy poblíž pracoviště. Ostatní potřebný materiál nebo nástroje s nízkou frekvencí používání je uložen do skladu.

2. S – Uspořádat

Věci, které zůstaly na pracovišti je nezbytné umístit tak, aby byly pro pracovníky snadno dosažitelné v rámci pravidel ergonomie. Uložení by mělo respektovat minimalizaci nutných pohybů při získávání věcí na pracovišti. Vyhledání věcí by mělo pracovníkovi zabrat minimum času a vyžadovat minimální úsilí.

Do druhého kroku také patří optimalizace materiálu nebo polotovarů na pracovišti, které je potřebné pro plynulý průběh práce. Součástí je i vizualizace prostoru pro materiál nebo polotovary. Tímto krokem se podnik opět snaží zabránit vzniků plýtvání a budovat myšlenku štíhlé výroby

3. S – Udržovat pořádek

Cílem třetího kroku je udržovat oblast pracoviště, nástroje, stroje a pracovní plochy čisté a bez špíny. V čistém a uklizeném prostředí je snadnější detekovat možné nedostatky a příčiny závad, jako je například únik oleje nebo jiných kapalin. Při úklidu, který by měli provádět zaměstnanci daného pracoviště, také mohou odhalit potencionální závadu, ještě před tím, než zapříčiní závažný problém.

4. S– Určit pravidla

Dalším krokem po předešlých činnostech, je zajistit, že nově zavedené postupy budou dodržovány a systém se nevrátí do výchozího stavu. Jako nástroj tohoto kroku slouží standardy. Standardy poskytují vizualizaci pracoviště, která umožňuje snadnou kontrolu dodržování zavedených kroků. Součástí standardu je i způsob a perioda čištění jednotlivých částí a okolí pracoviště. Na vytváření standardů by se měli podílet zaměstnanci ve spolupráci s vedením. Standardy by měly být srozumitelné, obsahovat pouze nezbytné množství textu, který je graficky doplněn obrázky, fotkami atd. Na dodržování by měly dbát mistři a vedoucí pracovníci.

5. S – Upevňovat a zlepšovat

Poslední krok má za cíl udržet a neustále zlepšovat stav pracoviště, tedy neustále upevňovat myšlenku 5S, sebedisciplinu a kontrolu. Má budovat v pracovnících snahu zdokonalovat zavedené postupy. Nástrojem pro dosažení těchto cílů jsou audity ze strany vedení firmy, které kontrolují dodržování zavedených pravidel (Bauer, 2012).

1.3.2 Kaizen

Pojem Kaizen je složen ze dvou japonských slov „kai“, které znamená změna a „zen“, je výrazem pro dobrý nebo lepší. Kaizen tedy znamená „změna k lepšímu“. Změnou k lepšímu je chápáno neustálé zlepšování, které je provázáno celou firmou a jsou do něj aktivně zapojeni všichni zaměstnanci. Změna není realizována prostřednictvím jednorázových, zásadních a inovativních změn, jedná se o neustálý proces, který zahrnuje i ty nejmenší detaily a opatření.

Mezi zásady Kaizenu patří:

- Každému zlepšení, i kdyby bylo sebemenší, by se měla věnovat pozornost, mělo by být analyzováno a vyhodnocen jeho možný dopad.
- Všichni zaměstnanci by měli mít možnost podílet se na procesu zlepšení.
- Hlavní iniciativa by měla v podniku vycházet „zdola“ a shora by měla mít silnou podporu.
- Vyzvednout úlohu pracovního týmu.
- Zajistit schůzky, které jsou vedené pověřenou osobou.
- Pro spoluúčast pracovníků na neustálém zlepšování je potřeba motivace zaměstnanců, např. v podobě finanční nebo materiálové odměny.
- Zajistit dobrou informovanost a propojení komunikace všech zaměstnanců (Svět produktivity, © 2012).

Bauer (2012) dále rozvádí úlohu kaizen týmů. Jedinec často nemusí mít potřebný rozsah informací a dovedností pro splnění zadaného úkolu, proto je vhodné propojit více lidí prostřednictvím týmu. V týmu pak mají pracovníci příležitost využít všechny dovednosti a znalosti, kterými společně disponují, to jim umožňuje efektivně využít nástrojů (metody, techniky, potupy), které mají k dispozici a dosahovat neustálého zlepšování a plnění stanovených cílů. Některé techniky, ze samotné své podstaty, při hledání řešení vyžadují týmovou práci, v takovém případě, je tým nezbytností. V neposlední řadě, pak účast všech členů pracoviště na procesu neustálého zlepšování učí lidi o činnostech, které vykonávají přemýšlet, a nejen rutinně plnit své pracovní povinnosti, to výrazně napomáhá při snaze zavádět filozofii, kterou kaizen představuje a šířit ji celým podnikem.

1.3.3 Standardizace

Podle Tomka a Vávrové (2014, s. 76) *„Standardizací obecně rozumíme systematický výběr vedoucí ke sjednocení a účelné stabilizaci možných variant řešení… Tento proces musí být trvale poznáván, avšak nikoli za cenu chaotických nepřetržitých změn. Nelze akceptovat krátkodobé a okamžité přizpůsobování nekoncepčním změnám formou závazných řešení a vnášet tak neklid do chodu firmy, do jednotlivých závazně probíhajících procesů a tím současně vyvolávat nežádoucí chaos v myšlení jednotlivých pracovníků všech úrovní firemní hierarchie.“*

Mezi přínosy standardizace z pohledu řízení firmy se řadí:

- Racionální organizace výroby, technických, ekonomických, obchodních, personálních a dalších činnosti firmy.
- Stejný standard pro získávání informací a zajištění jednotné vypovídající schopnosti.
- Shromažďovat výrobní procesy, a tím usnadnit organizaci procesů a snížit fixní náklady.
- Efektivní využití zdrojů.
- Zvyšování technické úrovně provedení a jakosti.
- Zavedení komplexního systému řízení jakosti.
- Stanovení transparentní struktury a spotřeby vstupů.
- Zvyšování BOZP (Tomek a Vávrová, 2014).

1.3.4 Just in Time

V knize Výrobní procesy řízené logistikou, Jurová (2013, s. 210–211) popisuje Just in Time následovně *„metoda JIT představuje princip tahu (pull), v němž se vyrábí jen tolik, kolik je to nutné, kolik požaduje („táhne“) trh a zákazník.“* Cílem je dosažení jednosměrného materiálového toku, za přispění standardizace.

Výsledkem zavedení metody JIT, je že materiál dorazí na požadované místo právě v čas, kdy je potřeba. Tento přístup snižuje zásoby, a to vede ke snížení nákladů. Snížení zásob

s sebou přináší i snížení celkového času zakázky a tím snižuje reakční čas. Další výhodou je, že menší zásoby vyžadují menší úložný prostor. Výrazně se tento dopad projeví především ve výrobě, kdy není nutné velké množství rozpracované výroby převážet do sladu a pak je zase vyskladňovat, ale zoptimalizovaný objem rozpracované výroby muže být přesunut přímo na další pracoviště. Menší zásoby na pracovišti, také umožňují umístit jednotlivé procesy do těsné blízkosti a eliminovat zbytečnou manipulaci s materiálem (Roser, 2018).

1.3.5 PDCA

Jedná se o základní princip štíhlé výroby. Představuje elementární koncepci, která je součástí každé změny a zlepšení. Skládá se ze čtyř základních kroků, které nesou anglický název Plan – Do – Check – Act, zkratka těchto slov tvoří zažitý název PDCA. Jednotlivé kroky představují:

Plan – Naplánuj

V prvním kroku je vymezena oblast, kterou se budeme zabývat a definován cíl, kterého chceme dosáhnout. Proběhne analýza současné situace, návrh možných řešení a výběr vhodného řešení.

Do – Proveď

V tomto kroku dochází k implementaci vybraného řešení.

Check – Ověř

Fáze ověření je často podceňovaným krokem, přitom je nezbytný pro dosažení a především udržení zavedených změn.

Act – Jednej

Funkcí čtvrté fáze je vyhodnocení, zda bylo dosaženo stanovených cílů. V případě, že odpověď je záporná, musí navazovat zjištění příčiny, proč proces selhal a navazuje další cyklus PDCA, který bude hledat nové nebo lepší řešení pro dosažení stanovených cílů.

Cyklus PDCA je základem pro všechny procesy zavádějící inovace. Navzdory své jednoduché podobě, není vždy snadné v praxi naplnit všechny jeho čtyři fáze. Především je pak fázím „Check“ a „Act“ věnována menší pozornost než prvním dvěma, a to může mít za následek nedosažení stanovených cílů (Roser, 2017).

1.4 ABC analýza

Analýza ABC vychází z předpokladu, že malý počet konkrétních faktorů má v důsledku významný dopad. Podkladem této analýzy bylo Paretovo pravidlo, které říká, že 80 % důsledků vzniká z 20 % příčin. Položky, které sledujeme v rámci ABC analýzy nemají zpravidla stejný vliv na vybraný parametr. Cílem je tedy identifikovat ty položky, které mají zásadní dopad na zvolený parametr a rozdělit je do tří základních skupin, podle jejich procentuálního vlivu na vybraný parametr. Například pokud analyzujeme výrobní program podniku, zjistíme, že 75 % ročního obratu tvoří pouze malá skupina výrobků (např. 15 %), přitom na druhé straně, 70 % výrobků nám přináší pouze 10 % zisku.

Standardně se výrobní program rozděluje do tří základních skupin:

- **A** – z pohledu ročního obratu se jedná o významné výrobky (10 % výrobků, 75 % obratu) a proto by jim měla být věnována nejvyšší pozornost.
- **B** – méně významné výrobky (20 % výrobků, 15 % obratu).
- **C** – nevýznamné výrobky (70 % výrobků, 10 % obratu), jedná se o nízkoobrátkové položky (Juroš, 2017).

1.5 Produktivita

Produktivita vyjadřuje, jak efektivně jsou využívány zdroje. Měří míru využití vstupů, při výrobním procesu. Obecný vzorec pro výpočet produktivity je vyjádřen jako podíl výstupu, který je výsledkem procesu a vstupů, které jsou nezbytné pro dosažení požadovaného produktu. Výsledek je možné vyjádřit v peněžních jednotkách a pokud je to možné, tak ho lze vyjádřit také v jednotkách objemu, hmotnosti, kusech apod.

V praxi se pak produktivita nejčastěji používá ve třech základních modifikacích:

Parciální produktivita

Název už napovídá, že jde o produktivitu vyjádřenou vůči každému zdroji individuálně. Pro získání parciální produktivity je nezbytné poměřovat výstup z procesu vůči každému vstupu.

$$\text{Parciální produktivita} = \frac{\text{Celkový měřitelný výstup}}{\text{1. třída měřitelného vstupu}}$$

Index produktivity

Sledování produktivity v čase nám umožňuje index produktivity. Ten poskytuje informaci o tom, zda se firmě daří produktivitu zvyšovat nebo zda produktivita klesá. Pro získání indexu se používá poměr aktuální produktivity a stanoveného standardu. Standard může být určen např. jako výsledek předchozích období (měsíc, rok atd.), výsledek dosahovaný konkurencí nebo může být stanoven analýzou provedenou průmyslovými inženýry.

$$\text{Index produktivity} = \frac{\text{Aktuální produktivita}}{\text{Standard produktivity}} \cdot 100$$

Totální produktivita

Jedná se o podíl všech výstupů, které jsou výsledkem sledovaného procesu a zdrojů, které byly spotřebovány. Pro provedení výpočtu, je nezbytné převést jednotky vyjádřené v různých veličinách na jednotky finanční, tento proces je označován jako transformace.

$$\text{Totální produktivita} = \frac{\text{Celkový měřitelný výstup}}{\text{Celkový měřitelný vstup}}$$

Produktivitu ovlivňuje přímo i nepřímo široké spektrum faktorů, které nemusí vycházet pouze ze samotného podniku, ale i mimo něj. Mezi tyto faktory můžeme řadit:

- Pracovní postupy a metody
- Efektivitu při využívání kapitálu
- Úroveň strojního zařízení
- Schopnosti pracovníků
- Nástroje ovlivňující motivaci pracovníků
- Ekonomická situace
- Úroveň infrastruktury
- Aplikace metod štíhlé výroby.

Produktivitu ovlivňují i další faktory. Tyto faktory lze roztřídit do dvou elementárních skupin. První skupinou jsou faktory fyzikální, které představují technologické postupy, materiálové specifikace, efektivnost využití času, kapitálu apod. Druhou skupinu pak představují faktory psychologické, tuto skupinu představují modely chování zaměstnanců. Vliv těchto faktorů může být často větší než vliv faktorů fyzikálních (Mašín, Vytlačil, 1996).

1.6 Ergonomie

Kanická a Hloušek (2011, s. 17) Definují ergonomii takto *„Interdisciplinární věda ergonomie se zabývá vztahem člověka a jeho prostředí. V úvahu bere anatomické, fyziologické a psychologické faktory stejně jako chování, kapacitu a limity člověka“*. Samotný název vychází z řeckých slov „ergon“ práce a „nomos“ zákon, ergonomie je tedy věda zkoumající zákonitosti v pracovním prostředí, přičemž prací chápeme všechny druhy fyzické aktivity.

Hlavním cílem ergonomie je ochrana lidského zdraví, a to prostřednictvím opatření technického, organizačního a personálního typu. Účelem těchto opatření je využití poznatků z oblasti konstrukce nářadí, optimálního uspořádání pracoviště, vhodné organizace práce s ohledem na schopnosti daného pracovníka. Mimo přínosy v oblasti lidského zdraví, s sebou ergonomie přináší i ekonomické výhody, kdy se např. eliminují náklady způsobené z důvodu úrazů, snižuje se chybovost při výrobě a zvyšuje se výkonnost.

Podle Mezinárodní ergonomické společnosti (IEA) lze ergonomii rozdělit do třech základních oblastí. Vliv pracovního prostředí a pracovních podmínek na lidské zdraví se zabývá fyzická ergonomie, která využívá poznatků z oblastí anatomie, fyziologie, biomechaniky apod. Druhou oblastí je kognitivní ergonomie, která je zaměřena na psychické aspekty pracovní činnosti, kterými můžou být procesy rozhodování, myšlení, interakce s počítačovými systémy atd. Poslední skupinu pak tvoří oblast organizační ergonomie. Do této skupiny se řadí prvky týmové práce, vzájemná komunikace pracovníků, pocit komfortu, sociální klima, práce ve směnovém provozu atd. (Gilbertová, Matoušek, 2002).

1.7 Analýza a měření práce

Měření práce, tedy stanovování spotřeby času, by mělo být vždy provázané s analýzou pozorované činnosti. Dlabač (2015) uvádí „*analýza a měření práce patří mezi základní znalost průmyslových inženýrů a Lean specialistů. Jsou poměrně jednoduchým a zároveň velmi účinným nástrojem v boji proti plýtvání a neefektivnosti v procesech. Pod názvem analýza a měření práce si můžeme představit aktivity vedoucí k definování optimálního pracovního postupu a určení spotřeby času pro jednotlivé činnosti“*. Říká tedy, že činnosti na pracovišti by měly být nejprve zoptimalizovány, měly by být odstraněny všechny druhy plýtvání a mělo by být dosaženo maximálně efektivního pracovního postupu, který neobsahuje činnosti nepřinášející užitek. Až druhým krokem je stanovení spotřeby času pozorované činnosti. Upozorňuje na častou praxi, kdy je první krok, analýza práce, podceňován a v podniku se přechází rovnou k měření práce. To má za následek, že dojde pouze ke zmapování současného stavu a nedochází k tíženému výsledku, kterým je zvýšení produktivity. Potenciál analýzy a měření práce spočívá v *„analýze pracovních postupů s cílem navrhnout co možná nejefektivnější způsob vykonávání dané činnosti. Měření práce by mělo pouze sloužit jako číselné vyjádření nárůstu produktivity při použití nového postupu a slouží pro stanovení objektivní normy spotřeby času“* Dlabač (2015).

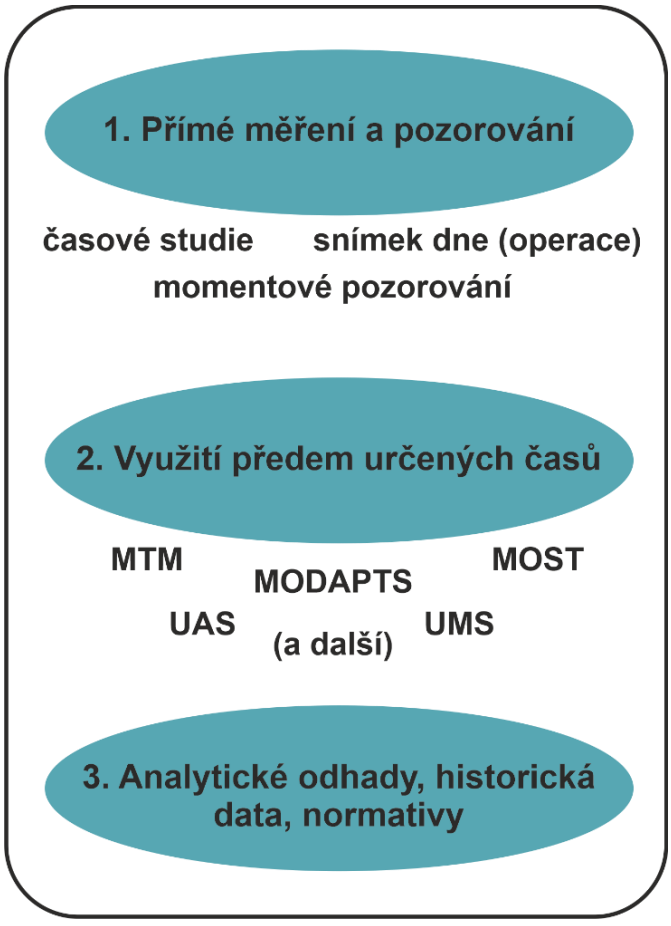
1.8 Metody měření práce

Čas hraje základní roli v analýze a při měření práce. Jde o základní veličinu, při určování spotřeby času pro práci. Správné určení spotřeby času je klíčovým faktorem při stanovování nákladů lidské práce v souvislosti s konkrétním pracovním výkonem. Soubor nástrojů a metod používaných k měření a analýze práce vede obecně ke snižování nákladů a zvýšení produktivity. Spotřeba lidské práce je také často spojena s plánováním a následným vyhodnocováním dosažených výsledků ve firmě. Je tedy nezbytné se spotřebou času zabývat, a to včetně správnosti určování množství lidské práce. Výstupem měření práce, kterému předchází optimalizace pracovního postupu a standardizace pracoviště, jsou normy spotřeby času. Přesnost a pracnost jsou klíčovými faktory z hlediska použitého postupu měření práce.

V průběhu historie byla používána celá řada postupů, které se ve snaze zvyšovaní efektivity a objektivity dále vyvíjely, můžeme mezi ně zařadit:

- Hrubé odhady
- Kvalifikované odhady
- Využití historických údajů
- Časové studie pomocí přímého měření
- Systém předem stanovených časů.

Všechny zmíněné postupy se v určitých případech používají dodnes. Mezi nejmladší a nejpoužívanější metody v současné době patří poslední dva zmíněné postupy (Vytlačil, Mašín, Staněk, 1997).



Obrázek č. 3: Techniky měření práce
(Zdroj: vlastní zpracování dle: Vytlačil, Mašín, Staněk, 1997, s. 97)

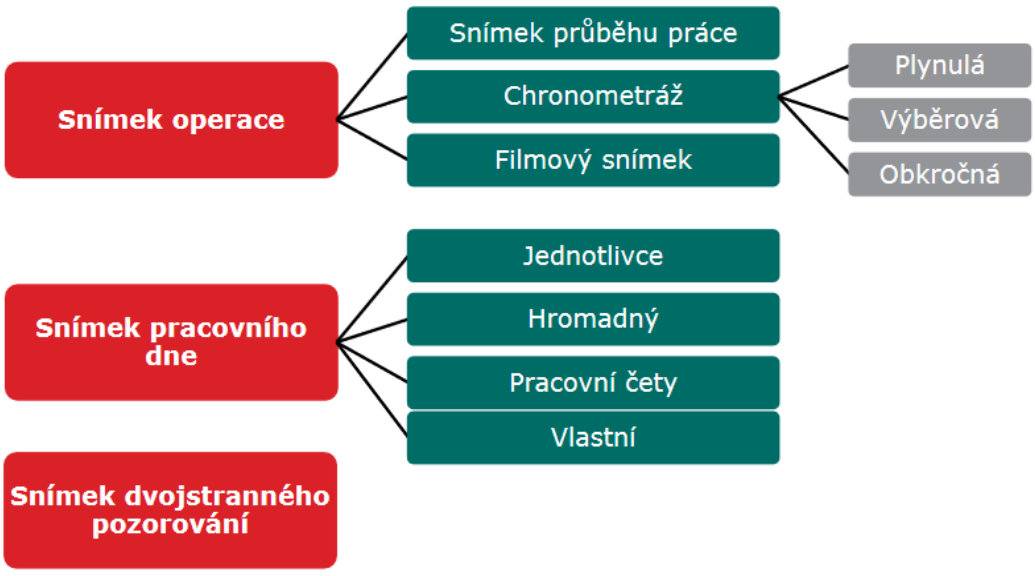
1.8.1 Metody přímého měření a pozorování

Všeobecně tyto metody poskytují informace o struktuře a využití časového fondu, době trvání jednotlivých pracovních činností a v neposlední řadě, jsou získané údaje využívány pro vytváření norem. Spotřeba času je stanovována pomocí stopek, potřebného formuláře nebo je možné využít software, který se v současné době dostává mezi oblíbené nástroje přímého měření (Dlabač, 2015).

Metodu přímého měření můžeme rozdělit na dva základní přístupy. Prvním z přístupů je kontinuální časová studie, druhým z přístupů je pak momentové pozorování (Dlabač, 2015, Lhotský, 2005).

Kontinuální časová studie

Vychází ze soustavného měření nebo snímkování pracovní činnosti. Je souborem navazujících kroků od výběru pracovníka, který analyzovanou činnost provádí, seznámení se s pracovištěm, vymezení sledovaných dějů, měření až po vyhodnocení získaných údajů. Výstupem je zpravidla poté časová studie nebo pracovní snímek. Struktura metod spadajících do skupiny kontinuálních časových studií je uvedena na obrázku.



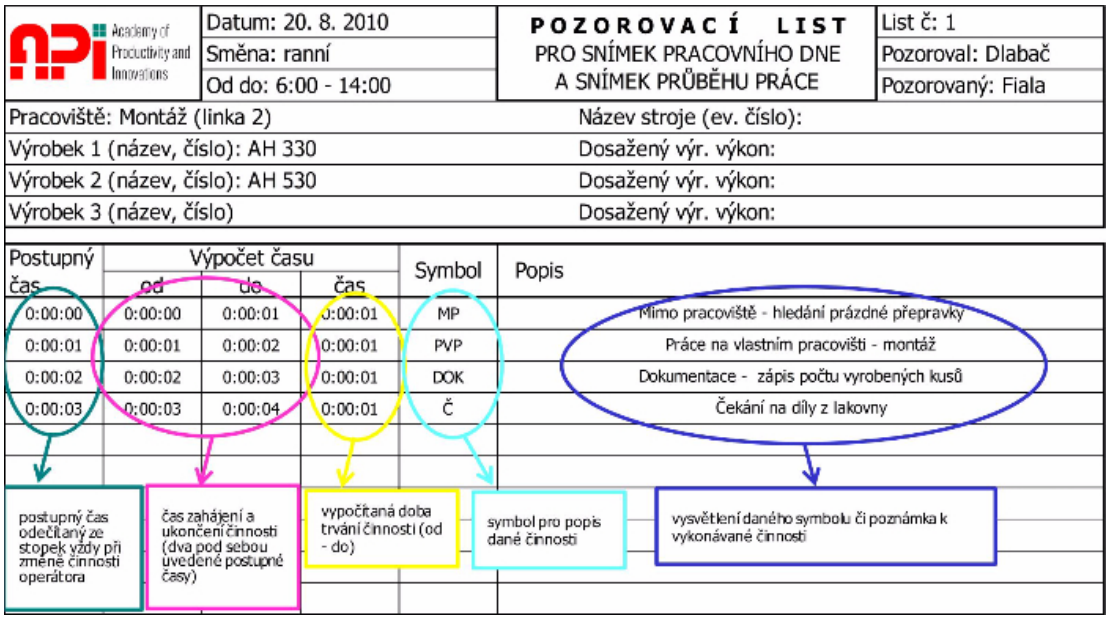
Obrázek č. 4: Kontinuální časové studie
(Zdroj: Dlabač, 2017)

Snímek operace

Zaměřuje se na časovou studii pracovní operace nebo cyklu, který se periodicky opakuje.

Snímek pracovního dne

Jedná se o komplexní metodu, která je založena na nepřetržitém pozorování spotřeby času během směny. Výsledkem pozorování je včetně stanovení spotřeby času, také identifikace plýtvání, určení poměru činností nepřinášející hodnotu, zlepšení organizace pracoviště nebo případné stanovení optimálního pracovního postupu, které by vedlo k odstranění zjištěných nedostatků. Výhodou této metody je, že se pracovník provádějící snímkování detailně seznámí s vykonávanou činností a tyto poznatky může pak využít při vytváření analýzy. Nevýhodou je pak velká časová náročnost této metody. Snímkovaní pracovního dne se nepoužívá pouze ve výrobních provozech, tuto metodu lze také využít v oblasti administrativy.



Obrázek č. 5: Snímek pracovního dne
(Zdroj: Dlabač, 2017)

Snímek dvojstranného pozorování

Jedná se o spojení mezi studiem pracovního postupu a technologickým procesem.

Chronometráž

Patří mezi nejpoužívanější současné metody při stanovování výkonové normy. Její podstata spočívá ve stanovení spotřeby času pomocí stopek. Pozorovaná činnost, je při

této metodě rozdělena na dílčí operace, ke kterým je stanovena doba pracovní činnosti, získané údaje jsou poté zaznamenány do předdefinovaného formuláře. Výsledek chronometráže může být ovlivněn subjektivním přístupem pracovníka, který provádí měření nebo zkušenostmi, zručností, výkonem atd. pracovníka provádějící analyzovanou činnost. Existuje několik postupů při chronometráži:

- **Výběrová chronometráž** – u této techniky je využito znalosti úkonů sledované činnosti. Neprovádí se tedy chronometráž celé činnosti, ale je zaznamenán pouze začátek a konec vybraných pravidelně i nepravidelně se opakujících předem známých úkonů.
- **Plynulá chronometráž** – používá se pro neustále se opakující úkony ve velkosériové nebo hromadné výrobě. Slouží pro stanovení spotřeby času jednotlivých úkonů i celé operace. Získaná data pak slouží pro stanovení časové normy operace.
- **Obkročná chronometráž** – slouží pro určení spotřeby časů u operace, která má nepravidelné pořadí úkonů. Jde o kombinaci snímku pracovního dne a chronometráže (Dlabač, 2015).

Momentové pozorování

Jedná se o metodu podobnou snímku pracovního dne. Rozdíl v těchto přístupech spočívá v tom, že metoda momentového pozorování neurčuje délku pozorovaného děje, ale podíl těchto časů vztahující se ke směně. Metoda vychází z teorie pravděpodobnosti a náhodného výběru. Oblíbenost této metody vychází z její jednoduchosti a menší časové náročnosti. Pozorovatel je díky této metodě schopen pozorovat více pracovišť současně. Nevýhoda této metody se projeví ve chvíli, kdy je vyžadována vysoká přesnost měření, to pak vyžaduje vysoký počet měření. Výsledkem momentového pozorování není časový údaj, stanovující spotřebu času jednotlivých činností, ale podíl činností na čase směny. Pozorovatel získá informaci o produktivních a neproduktivních časech. V případě neproduktivních časů nebo prostojů by se pozorovatel měl zaměřit na příčinu těchto skutečností. Metodu lze převážně využít v situacích, kdy má pozorovatel sledovat souběžně několik pracovišť, pracovníků nebo při pracovních činnostech, které jsou vykonávány ve větším prostoru (Lhotský, 2005).

1.9 Metody předem určených časů

Měření spotřeby času pozorovaného úkonu je při této metodě založeno na stanovení optimálního pohybového vzorce. Následně jsou pak k tzv. základním pohybům přiřazeny příslušné časy. Tyto časy byly stanoveny na základě komplexních měření. Obecně lze říci, že každou činnost lze rozdělit do základních pohybů bez ohledu na to, jakou práci pracovník vykonává. Metoda předem určených/stanovených časů prošla postupným vývojem, kdy se počet základních pohybů postupně vyvíjel. To mělo přínos v podobě zjednodušení a zrychlení analýzy tímto systémem. Prvním, kdo se zabýval rozkladem pracovní činnosti na základní pohyby byl F. Gilbreth, který používal 17 základních pohybů, které zavedl za účelem zvyšování produktivity. Základní pohyby označoval vlastními symboly tzv. therbligy. V průběhu vývoje této metodiky bylo původních 17 základních pohybů redukováno na 10, používaných v metodě MTM nebo na 3 tzv. sekvence, které se využívají v metodě MOST. Milníkem pro metodiku předem stanovených časů byl rok 1948, kdy průmyslový inženýr Harold B. Maynard se svými kolegy vyvinul MTM. Metoda využívá kombinaci časových a pohybových studií. Syntézou těchto dvou studií byly vyvinuty systémy, které základním pohybům, z který se skládá pozorovaná činnost, přiřazují předem stanovené časy. Samotné časy byly stanovené dlouhodobými pozorováními v reálných podmínkách. Proto jsou vytvořené metody známé jako systémy předem určených časů. Systém byl vyvinut pro široké spektrum průmyslových, obchodních i výrobních odvětví v sériové i malosériové výrobě. Základní časovou jednotkou je pro MTM stanovena tzv. Time Measurement Unit (TMU). Tato jednotka představuje 1/100 000 hodiny, tedy jedna jednotka TMU se rovná 0,036 sekundy, jednu sekundu pak lze vyjádřit jako 27,8 jednotek TMU. Velkou výhodou těchto metod je objektivní hodnocení výkonosti, protože časy základních pohybů jsou stanoveny na úroveň 100 % výkonnosti. Analýza při vytváření metody MTM stanovila deset základních pohybů, kterými je možné popsat pozorovanou pracovní činnost.

Mezi těchto 10 základních pohybů patří:

- Sáhnout
- Uchopit
- Přemístit

- Obrátit
- Tlačit
- Umístit
- Pustit
- Oddělit
- Točit
- Pohyby těla.

Pro analýzu potřebuje pozorovatel znalosti o:

- Situaci na pracovišti (uspořádání pracoviště)
- Pořadí jednotlivých činností (pracovní postup) a jejich četností
- Pracovních pomůckách a nástrojích
- Strojích (strojní časy).

Metoda MTM není jediná z metod předem stanovených časů. Dalšími metodami, které byly vyvinuty jsou:

- **MEK** – systém pro malosériovou výrobu.
- **UMS** (Universal Maintenance Standards) – univerzální normy pro údržbu.
- **USD** (Unified Standard data) – sjednocená standardní data, práce s delšími cykly.
- **UAS** (Universalles Analysier System) – univerzální rozborový systém vycházející z MTM, který dosahuje vyšší rychlosti rozboru s dostatečnou přesností a vyžadující malý počet dat.
- **MOST** (Maynard Operation Sequence Technique) vychází ze skutečnosti, že lidskou práci lze popsat univerzálními sekvenčními modely. Tato metoda přináší výhodu v podobě rychlého rozboru pracovních činností.

Metody MTM nesou výhodu nejen ve zvýšení objektivity a produktivity, ale i v podobě schopnosti ohodnotit pracovní postupy z pohledu spotřeby času u činností, které se v současnosti ještě neprovádí a existují pouze na teoretické úrovni (Vytlačil, Mašín, Staněk, 1997).

1.10 MOST

Průmysloví inženýři se snaží o neustálé zlepšování metod stanovující spotřebu času v pracovním procesu. Jejich snahy o zjednodušení a vylepšování těchto metod v průběhu let vedly až k vyvinutí nového přístupu, známého jako Maynard Operation Sequence Teqnique. Pro tento přístup se pak používá zkratka MOST. Koncept MOST byl vyvinut v roce 1967 a kompletní systém Basic MOST byl poprvé představen ve Švédsku roku 1972. Ve Spojených státech byl pak představen v roce 1974. Od sedmdesátých let pak nachází své uplatnění v mnoha oblastech průmyslu. Zároveň zaznamenává další vývoj, kdy je rodina přístupu MOST rozšířena o Mini MOST a Maxi MOST. Celý koncept pak nejvýznamnější expanzi zaznamenává v roce 1980 (Zandin, 2003).

1.10.1 Koncepce MOST

MOST je provázán s vykonáváním fyzické aktivity, která je ve světě průmyslu spojená s pracovní činností vyžadující vynaložení energie. Práce se dá z pohledu fyziky definovat jako výsledek působení síly násobený vzdáleností (W=f * d). V praxi lze toto vyjádření použít na většinu každodenních prací např. zvednout krabici, přemístění objektu, použití vypínačů stroje atd. Veškeré základní složky práce jsou, anebo by měly být zorganizovány, tak aby pouhým pohybem a přemístěním objektů bylo docíleno požadovaného výsledku. MOST se tedy zabývá měřením práce, konkrétně pak na pohyb objektů.

Práce je z pohledu metody MOST, přemisťování objektů. Plynulé a vhodné uspořádání pohybů, respektive pohybových vzorců, vede k efektivní, plynulé a produktivní práci. Zandin vypozoroval, že při přemisťování objektů dochází k opakujícím se činnostem, jako je sáhnout, uchopit, přemístit a umístit objekt. Tyto stále se opakující činnosti pohybů v určitém pořadí daly základ samotné metodě MOST a jsou nazývány sekvencemi neboli sekvenčními modely MOST. Primární pracovní jednotkou již nejsou jednotlivé pohyby, které se mapují v pořadí, v kterém se vyskytují na pracovišti, jak tomu je u metod MTM, ale jedná se o základní činnosti související s pohybem předmětů. Tyto činnosti popisují pohyby, které po sobě následují ve stanoveném pořadí. Jinak řečeno, pohyb objektů na pracovišti zpravidla probíhá ve stále se opakující posloupnosti, tato

posloupnost je zapsána do takzvaného sekvenčního modelu, který je pak využíván při analýze metodou MOST.

Přemístění objektů může být provedeno jedním ze dvou způsobů, buď je předmět vyzvednut do vzduchu a je přemisťován volným prostorem nebo je objekt přemisťován za neustálého kontaktu s povrchem. Příkladem může být přemístění krabice z jedné strany stolu na stranu druhou. V prvním případě bude krabice zvednuta do vzduchu a přemístěna na požadované místo. V druhém případě pak bude tlačena po stole, a tedy po celou dobu přesunu zůstane v kontaktu se stolem. V obou případech se jedná o odlišný druh činnosti vyžadující jiný pracovní postup, a proto by pro popis každého z pracovních postupů byl využit jiný sekvenční model.

Pro popis ruční práce metodou Basic MOST jsou používány 4 sekvenční modely (3 základní a 1 rozšiřující pro práci s ručním jeřábem):

- **Obecné přemístění** – volný manuální přesun objektu vzduchem.
- **Řízené přemístění** – manuální přesun objektu, kdy tento objekt setrvává v kontaktu s jiným objektem.
- **Použití nástroje** – využití standardního ručního nástroje při vykonávání pracovní činnosti.
- **Ruční jeřáb** – přesun těžkých objektů za pomocí např. portálového nebo sloupového jeřábu.

MOST k popisům pracovní činnosti nebo její části využívá sekvenční modely nebo jejich kombinace, které představují konkrétní sled operací.

Základní jednotka metody Basic MOST je stejná jako u metod MTM, tedy TMU (Time Measurement Unit). Jedna jednotka TMU představuje 0,036 sekundy, 0,0006 minuty nebo 0,00001 hodiny. Takto malá jednotka vychází ze skutečnosti, že reálné časy pohybů jsou velice krátké a nebylo by je možné ohodnotit stávajícími jednotkami času. Časovou hodnotu TMU analyzované činnosti získáme sečtením indexů, které byly přiřazeny k dílčím činnostem dané sekvence, tuto sumu následně vynásobíme indexem, který připadá na danou metodu a následně jednotky TMU převedeme na běžně využívané jednotky času (Zandin, 2003).

1.10.2 Sekvenční modely

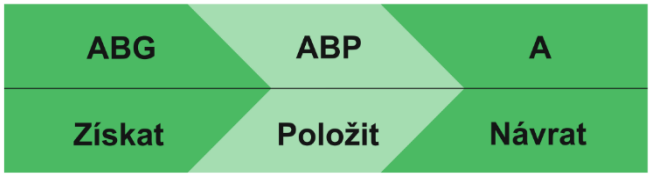
1. Obecné přemístění

Je definováno jako manuální přemístění objektu z jednoho místa na druhé, volně skrz vzduch. Všeobecně se udává, že tento model tvoří přibližně 50 % všech manuálních činností. Pro zapsání tohoto sekvenčního modelu se používá čtyř dílčích činností, které mají definovanou posloupnost, a to je právě podstatou metody MOST. Těmito dílčími činnostmi jsou:

- **A** – akce, pohyb na určitou vzdálenost (Action Distance). Z pravidla se jedná o pohyby prstů, rukou nebo nohou v horizontálním směru.
- **B** – pohyb těla (Body Motion). Váže se na vertikální pohyby těla, jako sednutí nebo sehnutí atd.
- **G** – získání kontroly (Gain Control). Jedná se o činnost, kdy ruka a prsty získávají kontrolu nad objektem, v praxi jde o uchopení objektu, který může být dále specifikován svojí hmotností nebo umístěním.
- **P** – umístění (Placement). Činnost ukončující danou sekvenci, kdy dochází např. k položení nebo k přesněji definovanému umístění předmětu, které vyjadřuje náročnost činnosti.

Pojem „simo“ vyjadřuje činnost „oběma rukama zároveň“, v takovém případě není potřeba násobit daný pohyb dvakrát.

Sekvenční model pak představuje přesně definované pořadí jednotlivých dílčích činností. Tyto činnosti mají logický a neměnný sled, jehož výsledkem je přemístění objektu z jednoho místa na místo druhé. Pro obecné přemístění je sekvenční model následující:



Obrázek č. 6: Sekvenční model – Obecné přemístění
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: Průmyslové inženýrství, © 2011)

Dílčím činnostem je pak podle příslušného pohybového indexu přiřazen definovaný počet časových jednotek TMU. Pro jakýkoli objekt je pak možné vytvořit jedinečnou kombinaci pohybů a analyzovat ji. Pro obecné přemístění a analýzu jsou hodnoty indexů uvedeny na následujícím obrázku v tzv. data kartě.

ABG Získat ABP Položit A Návrat

Obecné Přemístění

index x10	Akce na určitou vzdálenost A	Pohyb těla B	Získání kontroly G	Umístění P	index x10
0	≤ 2 in. (5 cm)	Žádný pohyb těla	Bez získání kontroly Držet	Bez umístění Držet Hodit	0
1	Na dosah		Uchopit lehký objekt Uchopit lehký objekt Simo	Odložit Volné tolerance	1
3	1 – 2 kroky	Sednout bez ustavení Vstát bez ustavení Sehnout se a napřímit 50 %	Získat Ne-simo Získat těžký/objemný Získat neviděný Získat blokovaný Promíchaný Rozpojit,Shromáždit	Volné tolerance při nevidění Umístit s ustavením Umístit s lehkým tlakem Umístit s dvojím umístěním	3
6	3 – 4 kroky	Sehnout se a napřímit		Uložit s péčí Uložit s přenosti Uložit neviděný Uložit blokovaný Uložit velkým tlakem Uložit s mezipohyby	6
10	5 – 7 kroků	Sednout Vstát			10
16	8 – 10 kroků	Sehnout se a sednout, Vylézt nahoru, Slézt dolů, Vstát a sehnout se, Dveřmi			16

Akce na určitou vzdálenost Doplňkové hodnoty A

Index	Kroky	Vzdálen (ft)	Vzdálen(m)
24	11-15	38	12
32	16-20	50	15
42	21-26	65	20
54	27-33	83	25
67	34-40	100	30
81	41-49	123	38
96	50-57	143	44
113	58-67	168	51
131	68-78	195	59
152	79-90	225	69
173	91-102	255	78
196	103-115	288	88
220	116-128	320	98
245	129-142	355	108
270	143-158	395	120
300	159-174	435	133
330	175-191	478	146

Obrázek č. 7: Data karta pro Basic MOST – Obecné přemístění
(Zdroj: Průmyslové inženýrství, © 2011)

Příklad: Pracovník ujde 3–4 kroky, sehne se a ze země vezme lehkou krabici, kterou následně umístí na váhu. Váhu má v dosahu, bez nutnosti chůze, pracovník se nevrací na původní místo.

Řešení:

- Sekvenční model obecného přemístění:

  A B G (získat) A B P (položit) A (návrat)

- Pomocí karty pro obecné přemístění přiřadíme k dílčím činnostem odpovídající indexy:

  A_6 = jít 3 až 4 kroky k předmětu

  B_6 = sehnout se a napřímit

  G_1 = uchopit lehký objekt

  A_1 = přemístit objekt na dosah

B_0 = žádný pohyb tělem

P_3 = umístit a nastavit předmět

A_0 = žádný pohyb (bez návratu)

- Sečteme jednotky TMU, které jsou stanoveny indexy:

  (6 + 6 + 1 + 1 + 0 + 3 + 0) × 10 = 170 TMU

- Přepočet jednotek TMU na jednotky času:

  170 TMU × 0,036= 6,12 s

2. Řízené přemístění

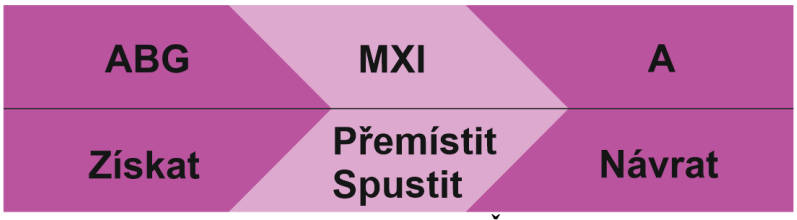
Sekvenční model řízeného přemístění je určen pro přemístění objektu, který je během pohybu v kontaktu s jiným povrchem, je připojen k jinému objektu nebo je jeho přemístění omezováno nejméně v jednom směru. Tato sekvence může představovat např. tlačení nebo táhnutí objektu po povrchu z jednoho místa na místo jiné, stlačení tlačítka, zatáhnutí za páku atd. Tento sekvenční model je použit cca. ve třetině všech činností ve strojní dílně. Pro sekvenci řízeného přemístění se používají sekvence ze všeobecného přemístění (A, B, G), které jsou rozšířeny dílčími činnostmi:

- **M** – řízený přesun (Move Controlled). Z pravidla se o jedná manuálně řízený pohyb objektů po určité dráze. Do této kategorie spadají pohyby tlačení, táhnutí nebo otáčení.

- **X** – procesní čas (Process Time). Jedná se o čas činnosti stroje, kdy stoj samostatně pracuje např. lisuje, obrábí, svařuje a není potřeba činnost ze strany pracovníka.

- **I** – vyrovnání (Alignment). Vztahuje se k manuální činnosti, která standardně probíhá až za řízeným přesunem nebo po ukončení procesního času. Jedná se o činnost, kdy je předmět vyrovnán nebo ustaven na správnou/konkrétní pozici.

Dílčí činnosti jsou stejně jako u obecného přemístění sestaveny do sekvenčního modelu, který popisuje sousledné činnosti řízeného přemístění.



Obrázek č. 8: Sekvenční model – Řízené přemístění
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: Průmyslové inženýrství, © 2011)

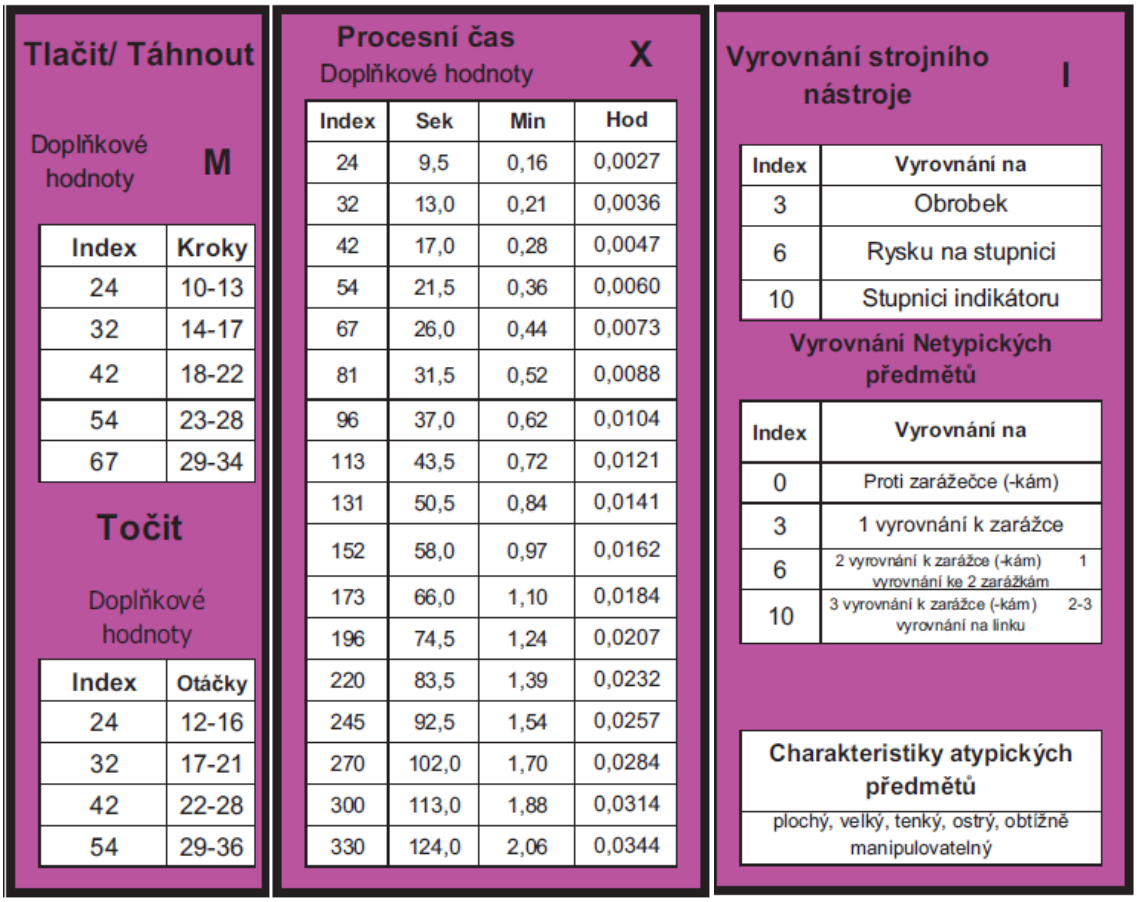
Data karta pro řízené přemístění s indexy jednotlivých dílčích činností je následující:

ABG Získat | MXI Přemístit/Spustit | A Návrat

Řízené Přemístění

index x10	M Přesun řízený: Tlačit / Táhnout / Otáčet	M Přesun řízený: Točit	X Procesní čas: sekundy	X Procesní čas: minuty	X Procesní čas: hodiny	I Vyrovnání	index x10
0	žádná činnost	žádná činnost	žádný procesní čas			žádné vyrovnání	0
1	Tlačit/Táhnout/Otáčet≤12in.(30cm) Tlačit tlačítko Tlačit nebo táhnout přepínač Otáčet otočným knoflíkem		0,5 sec.	0,01 min.	0,0001 hr.	vyrovnání na 1 bod	1
3	Tlačit/Táhnout/Otáčet>12in.(30cm) Tlačit/Táhnout s odporem Usadit Uvolnit Tlačit/Táhnout se zvýš.kontrolou Tlačit/Táhnout 2 etapy ≤12in.(30cm) Tlačit/Táhnout 2 etapy ≤ 60cm součet	1 otáčka	1,5 sec.	0,02 min.	0,0004 hr.	vyrovnání na 2 body ≤ 4 in. (10 cm)	3
6	Tlačit/Táhnout 2 etapy>12in.(30cm) Tlačit/Táhnout 2 etapy>60cm součet Tlačit s 1-2 kroky	2 – 3 otáčky	2,5 sec.	0,04 min.	0,0007 hr.	vyrovnání na 2 body > 4 in. (10 cm)	6
10	Tlačit/Táhnout 3 – 4 etapy Tlačit s 3 – 5 kroky	4 – 6 otáček	4,5 sec.	0,07 min.	0,0012 hr.		10
16	Tlačit s 6 – 9 kroky	7 – 11 otáček	7,0 sec.	0,11 min.	0,0019 hr.	vyrovnání s přesností	16

Obrázek č. 9: Data karta pro Basic MOST – Řízené přemístění, část 1
(Zdroj: Průmyslové inženýrství, © 2011)



Tlačit/ Táhnout

Doplňkové hodnoty **M**

Index	Kroky
24	10-13
32	14-17
42	18-22
54	23-28
67	29-34

Točit

Doplňkové hodnoty

Index	Otáčky
24	12-16
32	17-21
42	22-28
54	29-36

Procesní čas **X**

Doplňkové hodnoty

Index	Sek	Min	Hod
24	9,5	0,16	0,0027
32	13,0	0,21	0,0036
42	17,0	0,28	0,0047
54	21,5	0,36	0,0060
67	26,0	0,44	0,0073
81	31,5	0,52	0,0088
96	37,0	0,62	0,0104
113	43,5	0,72	0,0121
131	50,5	0,84	0,0141
152	58,0	0,97	0,0162
173	66,0	1,10	0,0184
196	74,5	1,24	0,0207
220	83,5	1,39	0,0232
245	92,5	1,54	0,0257
270	102,0	1,70	0,0284
300	113,0	1,88	0,0314
330	124,0	2,06	0,0344

Vyrovnání strojního nástroje **I**

Index	Vyrovnání na
3	Obrobek
6	Rysku na stupnici
10	Stupnici indikátoru

Vyrovnání Netypických předmětů

Index	Vyrovnání na
0	Proti zarážečce (-kám)
3	1 vyrovnání k zarážce
6	2 vyrovnání k zarážce (-kám) 1 vyrovnání ke 2 zarážkám
10	3 vyrovnání k zarážce (-kám) 2-3 vyrovnání na linku

Charakteristiky atypických předmětů

plochý, velký, tenký, ostrý, obtížně manipulovatelný

Obrázek č. 10: Data karta pro Basic MOST – Řízené přemístění, část 2
(Zdroj: Průmyslové inženýrství, © 2011)

Příklad: Činnost pracovníka je spuštění stroje, tato činnost vyžaduje zatažení za páku pro spuštění stroje. Pracovník ke stroji ujde dva kroky, činnost stroje trvá 4 s, pracovník se následně nevrací na původní stanoviště.

Řešení:

- Sekvenční model pro řízené přemístění:

  A B G (získat) M X I (přemístit / spustit) A (návrat)

- Pomocí karty pro řízené přemístění přiřadíme k dílčím činnostem odpovídající indexy:

  A_3 = pracovník ujde 2 kroky ke stroji

  B_0 = žádný pohyb tělem

G_1 = pracovník uchopí souběžně lehké objekty – páku pro spuštění

M_1 = pracovník zatáhne za páku

X_{10} = strojní čas trvající 4 s

I_0 = bez vyrovnání

A_0 = žádný pohyb (bez návratu)

- Sečteme jednotky TMU, které jsou stanoveny indexy:

  $(3 + 0 + 1 + 1 + 10 + 0 + 0) \times 10 = 150$ TMU

- Přepočet jednotek TMU na jednotky času:

  150 TMU × 0,036= 5,4 s

3. Použití nástroje

Třetím sekvenčním modelem v rodině BasicMOST je použití nástroje. Jde o kombinaci sekvencí obecného a řízeného přemístění, která je doplněna činností vztahující se ke konkrétnímu použití nástroje, např. řezání, připevňování nebo uvolňování, ustřihnutí, kroucení atd. Do této sekvence je možné ještě zařadit duševní aktivity, jako jsou čtení, psaní nebo kontrola. Předchozí dvě sekvence (obecné a řízené přemístění) jsou tedy rozšířené o dílčí činnosti:

- **F** – utáhnout (Fasten)
- **L** – uvolnit (Loosen)
- **C** – dělit (Cut)
- **S** – povrchová úprava (Surface Treat)
- **M** – měření (Measure)
- **R** – zaznamenání (Record)
- **T** – myšlení (Think)

Sekvenční model pro použití nástroje je uveden na obrázku.

Obrázek č. 11: Sekvenční model – Použití nástroje
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: Průmyslové inženýrství, © 2011)

Data karta pro použití nástroje s indexy jednotlivých dílčích činností je následující:

Použití nástroje

ABG Získat nástroj | ABP Položit nástroj | * Použít nástroj | ABP Položit nástroj | A Návrat

F Utáhnout nebo Uvolnit L

index x10	Činnost prstů	Činnost zápěstí				Činnost paže					Činnost nástroje	index x10
	Rolování	Otočení	Rázy	Točení	Klepnutí	Otočení		Rázy	Točení	Úder	Průměr šroubu	
	Prsty, šroubovák	ruka, šroubovák, ráčna, T-klíč	klíč na matice, Allen klíč	klíč na matice, Allen klíč, ráčna	ruka, kladivo	ráčna	T-klíč obouruční	klíč na matice, Allen klíč	klíč na matice, Allen klíč, ráčna	ruka, kladivo	utahovačka	
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
3	2	1	1	1	3	1	-	1	-	1	¼" (6mm)	3
6	3	3	2	3	6	2	1	-	1	3	1" (25mm)	6
10	8	5	3	5	10	4	-	2	2	5		10
16	16	9	5	8	16	6	3	3	3	8		16
24	25	13	8	11	23	9	6	4	5	12		24
32	35	17	10	15	30	12	8	6	6	16		32
42	47	23	13	20	39	15	11	8	8	21		42
54	61	29	17	25	50	20	15	10	11	27		54

Umístění nástroje P

Nástroj	Index
Kladivo	0 (1)
Prsty nebo ruka	1 (3 nebo 6)
Nůž	1 (3)
Nůžky	1 (3)
Kleště	1 (3)
Psací pomůcky	1
Měřicí nástroje	1
Pomůcky povrch.úpravy	1
Šroubovák	3
Ráčna	3
T-klíč	3
Klíč s uzavř.koncem	3
Allen klíč	3
Utahovačka	3
Nastavitelný klíč	6

Použití nástroje

ABG Získat nástroj | ABP Položit nástroj | * Použít nástroj | ABP Položit nástroj stranou | A Návrat

index x10	C Dělit				S Povrchová úprava			M Měření	R Zaznamenání			T Myšlení			index x10
	Kroutit / Ohnout	Odštípnout	Ustřihnout	Řezat	Čistit vzduchem	Čistit kartáčem	Otřít	Měřit	Psát		Značit	Kontrolovat	Číst		
	kleště		nůžky	nůž	Získat Ne-simo	kartáč	hadřík	měřicí pomůcky	tužka		značkovač	oči, prsty	oči		
		drát	střih(y)	řez(y)	sq.ft.(0,1m²)	sq.ft.(0,1m²)	sq.ft.(0,1m²)	in (cm) ft. (m)	znaky	slova	znaky	body	znaky, samost.slova	slovní text	
1	stisk		1	-	-	-	-		1	-	Odfajfknutí	1	1	3	1
3		měkký	2	1	-	-	½		2	-	1 Linka	3	3 indikátorová hodiny	8	3
6	kroutit, ohnout smyčku	střední	4	-	Místo 1 dutina, bod	1 malý objekt	-		4	1	2	5 dotykem zjistit teplotu	6 hodnota ze stupnice datum nebo čas	15	6
10		tvrdý	7	3	-	-	1	profilový kalibr	6	-	3	9 vyhmatat vadu	12 hodnota z mikrometru	24	10
16	ohnout – závlačka		11	4	3	2	2	Pevná stupnice posuv.měřítko 12 in (30cm)	9 podpis nebo datum	2	5		tabulková hodnota	38	16
24			15	6	4	3	-	Lístkový spárometr	13	3	7			54	24
32			20	9	7	5	5	Ocel.měř.pásmo 6 ft (2m) Hloubkový mikrometr	18	4	10			72	32
42			27	11	10	7	7	Vnější – Mikrometr 4 in (10cm)	23	5	13			94	42
54			33					Vnitřní – Mikrometr 4 in (10cm)	29	7	16			119	54

Obrázek č. 12: Data karta pro Basic MOST – Použití nástroje
(Zdroj: Průmyslové inženýrství, © 2011)

Příklad: Činnost pracovníka je utáhnout matici pomocí nástroje, který může představovat např. klíč nebo ráčnu. Nástroj i matice se nachází v dosahu pracovníka, nemusí se tedy vzdalovat ze svého pracoviště, ani se shýbat k místu vykonání činnosti.

Řešení:

- Sekvenční model pro řízené přemístění:

  A B G (získat nástroj) A B P (položit nástroj) * (použít nástroj)

  A B P (položit nástroj stranou) A (návrat)

- Pomocí karty pro použití nástroje přiřadíme k dílčím činnostem odpovídající indexy:

  A_1 = pracovník sáhne pro klíč, který má na dosah

  B_0 = žádný pohyb tělem

  G_1 = pracovník uchopí klíč

  A_1 = pracovník pohybem ruky přesune klíč k matici

  B_0 = žádný pohyb tělem

  P_3 = pracovník nasadí klíč na matici

  F_{10} = pracovník utáhne matici pomocí klíče

  A_1 = pracovník pohybem ruky přesune klíč na původní místo

  B_0 = žádný pohyb tělem

  P_1 = pracovník odloží klíč

  A_0 = žádný pohyb (bez návratu)

- Sečteme jednotky TMU, které jsou stanoveny indexy:

  $(1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 3 + 10 + 1 + 0 + 1 + 0) \times 10 = 180$ TMU

- Přepočet jednotek TMU na jednotky času:

  180 TMU × 0,036= 6,48 s (Zandin, 2003).

1.10.3 Rodina MOST

Metoda MOST se v rámci svého vývoje snažila co nejlépe adaptovat na podmínky v praxi. To vedlo k rozvětvení rodiny MOST a mimo Basic MOST existují i další adaptace této metody. Do rodiny systémů MOST patří ještě další dva systémy, a to Mini MOST a Maxi MOST. Volba vhodné metody spočívá ve specifikacích pracovní činnosti, která je předmětem analýzy.

Mini MOST

Umožňuje analýzu detailních a přesných činností. Standardně je tato metoda využívána u činností, které se opakují více jak 1500krát týdně a jejich obměna mezi cykly je minimální. Čas cyklů činností je z pravidla v rozmezí 2–10 s a vzdálenost, kterou musí pracovník vykonat nepřesahuje délku dvou kroků. Mini MOST obsahuje 2 sekvenční modely:

- Obecné přemístění
- Řízené přemístění.

Basic MOST

Jedná se o nejčastěji využívaný přístup z rodiny metod MOST. Metoda je využívána pro činnosti, které se opakují více jak 150krát za týden, ale méně než 1500krát, standardně se jedná o činnosti trvající v rozmezí 10 s–10 min. Základní sekvenční modely jsou čtyři:

- Obecné přemístění
- Řízené přemístění
- Použití nástroje
- Použití ručního jeřábu.

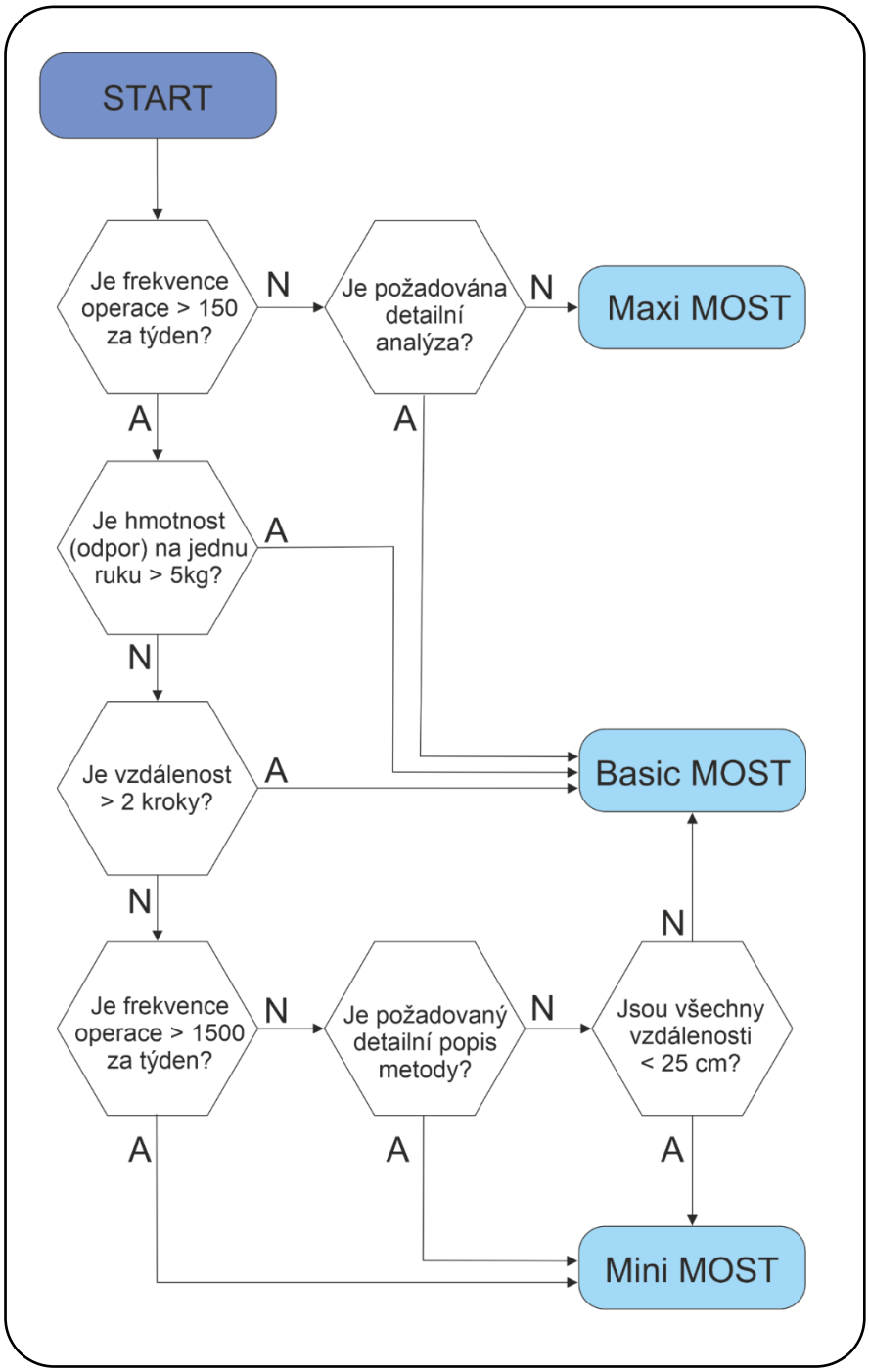
Maxi MOST

Tato metoda byla vyvinuta pro analýzu dlouhotrvajících činností, které se neopakují více jak 150krát za týden. U této metody není pro přesnost nezbytná velká detailnost. Délka činností je od 2 minut až po hodiny. Součástí tohoto přístupu je pět sekvenčních modelů:

- Manipulace s objektem
- Použití nástroje

- Obsluha stroje
- Přeprava elektrickým jeřábem
- Přeprava vozíkem (Zandin, 2003).

Rozhodování, kterou z metod rodiny MOST použít usnadňuje následující diagram:



Obrázek č. 13: Rozhodovací diagram metody MOST
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: Zandin, 2003, s. 26)

1.10.4 Srovnání MTM a MOST

Oba systémy lze srovnávat z několika různých hledisek, které jsou důležité při rozhodování, kterou z metod předem určených časů využít při stanovování spotřeby času. Mezi nejvýznamnější faktory patří rychlost, s jakou je možné danou metodu aplikovat. Tedy jak velkou kapacitu času si žádá zpracování analyzované činnosti. Rychlost aplikace jednotlivých systémů je vyjádřena v tabulce, která poskytuje informaci o objemu vyprodukovaných jednotek TMU pracovníkem spravující úkolové normy, za jednu hodinu jeho pracovní činnosti.

Tabulka č. 1: Srovnání metod – rychlost aplikace
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: Zandin, 2003, s. 17)

Technika měření práce	Celkový počet TMU, který vyprodukuje analytik za 1 hodinu
MTM–1	300
MTM–2	1 000
MTM–3	3 000
Mini MOST	4 000
Basic MOST	12 000
Maxi MOST	25 000

Druhý významný faktor představuje objem nezbytné dokumentace, kterou je nezbytné vypracovat při aplikaci vybrané metody. Rozsah dokumentace jednotlivých metod znázorňuje následující tabulka.

Tabulka č. 2: Srovnání metod – objem dokumentace
(Zdroj: Vlastní zpracování dle: Zandin, 2003, s. 18)

Technika měření práce	Počet stran dokumentace, při analýze 3-minutové operace
MTM–1	16
MTM–2	10
MTM–3	8
Mini MOST	2
Basic MOST	1
Maxi MOST	0,5

Z obou uvedených faktorů vyplývá jasná výhoda metod MOST. První z výhod je několikanásobně vyšší rychlost, s kterou lze tyto systémy aplikovat. Druhou výhodu pak představuje objem nezbytné dokumentace při analýze pozorované činnosti. Metody

MTM však skýtají výhodu v podobě jejich detailnosti. Při jejich aplikaci, lze pohyby analyzovat s větším důrazem na konkrétní specifika pozorovaného pohybu, zatímco metody MOST používají strukturu pohybů, které jsou dále nedělitelné (Zandin, 2003).

2 ANALITICKÁ ČÁST

Analytická část bude obsahovat představení společnosti včetně výrobního programu a organizační struktury. Následně se bude věnovat oblasti balení. Součástí bude detailní popis pracoviště, na kterém je balen analyzovaný produkt. Navazovat bude popis vybraného produktu, včetně pracovního postupu a průběhu zakázky. Důležitou součástí analytické části bude charakteristika výkonových norem, jejich stanovování, zápis, struktura a využití ve společnosti. V rámci řešení bakalářské práce budou shromážděny nezbytná data o spotřebě času při vykonávání pracovní činnosti a detailně analyzována výkonová norma, která připadá na vybraný produkt. Analytická část, pro možné posouzení nastavení výkonových norem, bude doplněna analýzou další výkonové normy, která bude vhodná k požadovanému účelu. Vzhledem k citlivosti dat byla provedena jejich úprava, která chrání zájmy společnosti, ale nezkresluje jejich vypovídající schopnost.

2.1 Představení společnosti

Společnost Wera Werk s.r.o je dceřiným podnikem firmy Wera Werkzeuge GmbH, která pochází z německého Wuppertalu, značka má více jak 80letou tradici v oblasti vývoje, výroby a odbytu utahovacího nářadí.

Na území České republiky figuruje Wera od roku 1995. První pobočka vznikla na zelené louce v Bystřici nad Pernštejnem. V současné době má tato pobočka přibližně 800 zaměstnanců a tento počet stabilně narůstá. V roce 2020 firma počítá s dostavěním již páté výrobní haly, a tedy i dalším navýšením výrobních kapacit a vytvořením dalších pracovních míst. V oblasti Bystřicka se firma stala významným zaměstnavatelem, navázala také spolupráci s místní školou VOŠ a SOŠ Bystřice nad Pernštejnem. Studentům poskytuje placené povinné praxe, možnosti letních brigád nebo exkurze do výroby. Je také podporovatelem sportovních i kulturních akcí v regionu a cenným partnerem mnoha dalších organizací. Stejné propojení s regionem firma také buduje v oblasti Třebíčska, ve které má od roku 2018 svůj druhý výrobní podnik na území České republiky.

Společnost je jedničkou na trhu v oblasti utahovacího nářadí, a to hlavně díky investicím do moderních výrobních technologií, zaváděním nové organizační formy jako je TQM

nebo aplikací technik a metod štíhlé výroby. Společnost klade velký důraz na výzkum a vývoj, to potvrzují i patentové úspěchy firmy, například patent ergonomických držadel šroubováků, torzní bity s ochranou proti poškození strojů nebo měkké zóny pro zvýšení přenosu kroutícího momentu. Kvalita je pro firmu na prvním místě, zároveň je vysoká kvalita pro společnost neodmyslitelně spojena i s designem. Za dobu své existence již obdržela několik cen Germany Brand Awards a Reddot Design Award. V roce 2017 obsadila firma zlatou příčku za celkový obraz značky Tool rebelů. Ocenění společnost sklízí i ze strany zákazníků.

Sortiment firmy obsahuje více než 3000 druhů nářadí, které je distribuováno pro zákazníky po celém světě.

Firma se zaměřuje nejen na výrobu a její zdokonalování. Věnuje také pozornost eliminaci dopadů výroby na životní prostředí, zlepšování v oblasti bezpečnosti práce a optimalizaci pracovního prostředí. V roce 2014 zavedla společnost ekologický standard ISO 14001, který byl následně rozšířen o standard OHSAS 18001 v oblasti bezpečnosti práce. (Wera, © 2020)

2.1.1 Výrobní program

Šroubováky

Společnost vyrábí několik řad šroubováků. Jednotlivé řady jsou specifické svými vlastnostmi, které odpovídají potřebám zákazníka. Mezi tyto řady patří např.:

- Kraftform nerezové šroubováky, předností této řady šroubováků, mimo standardní vysokou kvalitu, patří i zamezení přenosu rzi z nářadí na prvky z nerezové oceli.
- Řada 900 – sekací šroubovák, tato řada šroubováků díky své konstrukci umožňuje šroubovák využít nejen ke šroubování, ale také k sekání, dlabání a uvolňování pevně držících šroubů, bez obav, že by uživatel takovýmto zacházením šroubovák poškodil.
- Šroubovák Kraftform – Řada 300, která je specifická speciálně upraveným profilem, který přichází do kontaktu s hlavou šroubu, na kterém je laserem vytvořena speciální povrchová struktura, která brání vyklouznutí z hlavy šroubu.

- Kraftform Micro, tato řada je určena ke šroubování v elektronice a jemné mechanice. Tato řada šroubováků je specifická nejen svojí velikostí, ale i konstrukcí, např. rychloběžná zóna pod otočnou krytkou umožňuje bleskové šroubování.

Mezi řady šroubováků patří i řada s dřevěnou rukojetí, řada praporkových klíčů, řada ESD, řada 400 s příčnou rukojetí, řada Kraftform Comfort.

Ráčny

Klasickým představitelem ráčen společnosti Wera, je ráčna Zyklop Speed. Tato ráčna spojuje pět typů ráčen v jednom nástroji. Hlava ráčnového klíče Zyklop Speed je volně otočná a lze ji oboustranně umístěným posuvným spínačem zablokovat v každé poloze.

Mezi další ráčnové klíče společnosti patří např. ráčna Zyklop Hybrid, ráčna Zyklop Metal Push, ráčna Zyklop Mini.

Kraftform kompakt

Kraftform kompakt jsou sady obsahující rukojeť, do které mohou být vloženy čepele s různými profily. Tyto sady tedy zastupují nářadí, které by v běžném provedení mělo větší hmotnost i objem.

Nářadí VDE

Izolovaná nářadí VDE se 100 % kusovou zkouškou pro bezpečnou práci do napětí 1 000 V. V tomto provedení společnost vyrábí šroubováky, ráčny, příslušenství ráčen a sady Kraftform kompakt.

Joker – Otevřený a očkový ráčnový klíč

Výrobní řada otevřených a očkových ráčnových klíčů nese ve společnosti označení „Joker“. Od konkurence se tato řada klíčů odlišuje inovativním řešením otevřené strany klíče. Tato inovace spočívá v zarážce, která brání sklouznutí hlavy šroubu směrem dolů, tím usnadňuje práci s nářadím, umožňuje větší přenos síly a eliminuje zranění.

Úhlové klíče

Úhlové klíče od společnosti Wera nesou označení Hex-Plus Wera. Toto nářadí prošlo inovací a má větší dotykovou plochu v hlavě šroubu. Snižuje tak vrubový účinek a tím deformaci šroubu. Současně mohou být přeneseny až o 20 % vyšší krouticí momenty

Společnost toto nářadí vyrábí v řadách, zástrčné klíče na šrouby s vnitřním šestihranem, zástrčné klíče na šrouby s vnitřním šestihranem TORX a úhlové šroubováky.

Bity

Bity od společnosti Wera se vyznačují vysokou kvalitou. Ta nejlepší kvalita bitů Wera je zaručena díky vysoce přesnému profilovému provedení a vynikající obvodové házivosti, nabízí bezpečnou práci a dlouhou životnost. Bity Wera jsou koncipovány pro náročné aplikace v průmyslu a řemesle. Umožňují přenos vysokých hodnot utahovacích momentů a vyznačují se dlouhou životností.

Sortiment bitů

Bity jsou dodávány i v tzv. Bit-Checku. Jde o sortiment bitů v jedné sadě, která může obsahovat i nářadí, které je kompatibilní s bity.

Držáky, adaptéry a spojovací díly

Tyto řady nářadí slouží k upínaní a držení bitů nebo ořechů. Společnost vyrábí několik řad tohoto nářadí, každá řada je specifická svými vlastnostmi, např. držák Impaktor je určen pro vysoké utahovací momenty, držák Rapidaptor svojí konstrukcí umožňuje nadstandardně rychlou výměnu bitů. Mezi tyto řady dále patří i držák Rapidaptor z nerezové oceli, Rapidaptor s prstencovým magnetem, Držák BiTorsion a další.

Momentové nářadí

Momentové nářadí Wera nabízí dotahování šroubů kontrolovaným utahovacím momentem, aby nedošlo k poškození šroubu nebo utahovaného dílu a byla zajištěna bezpečnost šroubového spoje. Rovněž je důležité, je-li žádoucí přesnost opakování. Při dosažení potřebného utahovacího momentu je výrazně slyšitelné a citelné „cvaknutí“ jasným důkazem, že bylo dosáhnuto požadované hodnoty. Mezi tento sortiment patří např. nastavitelné momentové šroubováky, indikátory utahovacího momentu nebo řada momentových klíčů Click-Torque.

Rázové šroubováky

Rázový šroubovák slouží k uvolnění zaseknutých šroubů. Rázové šroubováky jsou řešením pro případ, že není ruční síla dostačující a není k dispozici žádný pneumatický šroubovák. Rázový šroubovák Wera má díky své robustní konstrukci s dvojnásobnou křivkou velmi vysoký stupeň účinnosti. Rázová energie se převádí na otáčivý pohyb.

Gumové paličky

Gumové paličky, díky materiálu použitém na hlavě kladiva zajišťují bezpečné a silné údery bez poškození povrchu.

Výrobky jsou dodávány v širokém spektru sad, kombinující různé druhy nářadí za účelem naplnit specifické požadavky zákazníků. Samotné provedení balení pak poskytuje praktickou funkci při manipulaci a usnadňuje práci s nářadím. (Wera nářadí, © 2020)

2.2 Organizační struktura

Na obrázku č. 14 je zobrazena organizační struktura vedení společnosti Wera Werk s.r.o. Společnost má právní formu společnost s ručením omezeným. Jediným společníkem je společnost Wera Werkzeuge GmbH, která sídlí v Německu. Statutárním orgánem společnosti jsou její jednatelé. Společnost zastupují a za společnost podepisují alespoň dva jednatelé společně.

Obrázek č. 14: Organizační struktura společnosti
(Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti)

Organizační struktura je na nejvyšší úrovni rozdělena do tří oblastí. První oblastí je výroba a logistika, druhou je oblast techniky a třetí oblast zahrnuje finance.

V čele společnosti stojí její jednatelé, kteří tvoří vedení společnosti, dále se společnost člení na jednotlivá oddělení, která řídí vedoucí oddělení. Oddělení se skládají ze středisek. Ve výrobní části provozu se několik středisek může spojit ve výrobní týmy. Přímým

nadřízeným jednotlivých středisek i příp. výrobních týmů je mistr nebo vedoucí oddělení. Vedoucí oddělení a mistři jsou vedoucí zaměstnanci.

Na směnných pracovištích jsou ustanoveni rovněž směnoví vedoucí (předáci), jejichž pravomoci a působnost je vymezena písemným pověřením.

Vedoucí oddělení a mistři řídí práci podřízených zaměstnanců po všech stránkách. Mají právo vydávat podřízeným zaměstnancům závazné příkazy a pokyny v souladu s platnými obecně závaznými právními předpisy. Jejich odpovědnosti, pravomoci a působnost, jakož i kvalifikační požadavky, jsou stanoveny v jednotlivých popisech pracovní pozice, dále pak v některých vnitřních předpisech společnosti nebo v individuálních smlouvách se společností. Popisy pracovních pozic navazují na uzavřenou pracovní smlouvu zaměstnance, kde je uveden druh práce a obecné vysvětlení tohoto druhu práce.

Oblast výroby synergicky zajišťuje technický a technologický rozvoj výroby, zkouší a případně vyvíjí nové technologické postupy. Řídí přípravu výroby, vedou související dokumentaci pro sestavování technických podmínek výroby. Zodpovídají za výrobu produktů, jejich montáž a balení. Navrhují a implementují procesy zvyšující efektivnost a hospodárnost výroby, např. zaváděním metody Kaizen nebo 5S. Úsek logistiky zajišťuje činnosti, které se týkají hlavně optimalizace materiálového toku, dopravy a skladovacích procesů.

Oblast techniky zajišťuje konstrukční řešení pro návrh a vývoj strojů, přístrojů a zařízení, zabezpečuje techniku po stránce elektrotechnické i programátorské. Zajišťuje veškerou správu a údržbu krátkodobého i dlouhodobého majetku podniku. Oddělení řízení jakosti, které je součástí této oblasti se stará o výrobní a výstupní, kontrolu, zajišťuje laboratorní zkoušky, příjem a kontrolu zboží. Do oblasti dále spadá personální a právní oddělení, které se stará o nábor zaměstnanců, zajišťuje agendu spojenou s lidskými zdroji včetně oblasti, která se týká učňů, s kterými firma spolupracuje. Součástí tohoto oddělení je i mzdové účetnictví.

Do oblasti financí, mimo řízení společnosti po ekonomické stránce, také spadá oblast výpočetní techniky, která primárně vytváří a spravuje interní informační systém. Dále zahrnuje oblast bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků nebo řízení činností spojené s ochranou životního prostředí.

2.3 Analýza současného stavu

Společnost Wera werk s.r.o. disponuje v současnosti na území České republiky dvěma závody. V prvním závodě, v Bystřici nad Pernštejnem, je situována výroba od vstupního materiálu až po hotový výrobek včetně montáže a balení výrobků pro koncového zákazníka. V druhém závodě, v Třebíči, je situována část montáže a balení, která rozšířila kapacitní možnosti společnosti. Praktická část bude především zaměřena na oblast balení finálního produktu pro koncového uživatele.

Současný stav v podniku bude primárně analyzován a popsán u činnosti balící linky, na sadě nářadí uložené v kovovém kufříku. Z hlediska analýzy a měření práce je nezbytné popsat aktuální dílčí operace, které jsou na pracovišti vykonávány. Analýza bude dále rozšířena charakteristikou vybraného produktu a popisem průběhu zakázky.

2.4 Analýza současného stavu balení

Závod v Bystřici nad Pernštejnem disponuje čtyřmi výrobními halami, které zajišťují samotnou výrobu produktů a procesy s ní spojené, až po balení výrobků pro koncového zákazníka.

Analyzované pracoviště – balení sad nářadí se nachází na hale č. 4 v prvním patře. První patro disponuje rozlohou přes 4000 m^2. Patro je členěno na čtyři základní oblasti, kterými jsou oblast balení, montáží, značení výrobků laserem a oblast skladu. Tyto oblasti se dále mohou dělit na dílčí části.

Současné kapacity balení, které byly navýšeny díky druhému závodu, umožňují převážně dvousměnný provoz. Dvousměnný provoz probíhá v režimu pracovních dní od pondělí do pátku. Délka pracovní směny je osm hodin včetně půlhodinové přestávky. Kapacita jednotlivých pracovišť je dána počtem pracovníků na daném pracovišti, v případě potřeby je možné kapacity navýšit volnými pracovníky z jiných pracovišť, případně pak firma využívá pracovníků na DPP a DPČ.

Vstupní materiál, kterým jsou pro oblast balení hotové výrobky, samotný obalový materiál a komponenty jednotlivých sad je umístěn na hale a na pracoviště dopravován určenými pracovníky skladu.

Průběh pracovní činnosti na pracovišti koordinuje předačka, ta rozděluje zakázky mezi pracovníky. Jednotlivé zakázky jsou zpravidla v délce několika hodin.

Detailní analýza bude zaměřena na oblast balení sad nářadí, kdy je součástí této sady kufřík, ve kterém je sada uložena. Produkt byl vybrán s ohledem na cíl samotné práce. Vybraný výrobek reprezentuje klasický produkt společnosti, představuje i standardní způsob balení. Umožňuje proces pozorovat a analyzovat na několika různých komponentech a pracovních činnostech, tento faktor je významný, pro možné využití výsledné analýzy a navržených opatření i pro další oblasti balení, které jsou pracovní činností podobné pozorovanému stavu. Pojem „balení“ je v této práci možné chápat i jako kompletaci sady nářadí včetně montáže kufříku, ve firmě se jedná o zaběhlý pojem vyjadřující uvedené činnosti, tato práce bude využívat uvedenou interní terminologii.

Základní rozdělení sad se dělí podle velikosti upínací části na 1/2´´, 1/4´´ a 3/8´´. V tabulce č. 3 jsou uvedeny základní sady, které nesou i zmíněné rozdělení dle velikosti upínací části.

Všechny sady jsou základním druhem nářadí a činností při sestavování těchto sad podobné, jako reprezentant těchto sad byla pro další analýzu vybrána sada 8100 SA Zyklop 1/4", a to na základě ABC analýzy.

Tabulka č. 3: Základní rozdělení sad balených v kovových kufřících
(Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti)

Název sady
8100 SA Zyklop 1/4 ´´
8100 SB Zyklop 3/8´´
8100 SC Zyklop 1/2´´
8100 SA/SC Zyklop Speed 1/4´´

2.4.1 Popis balící linky

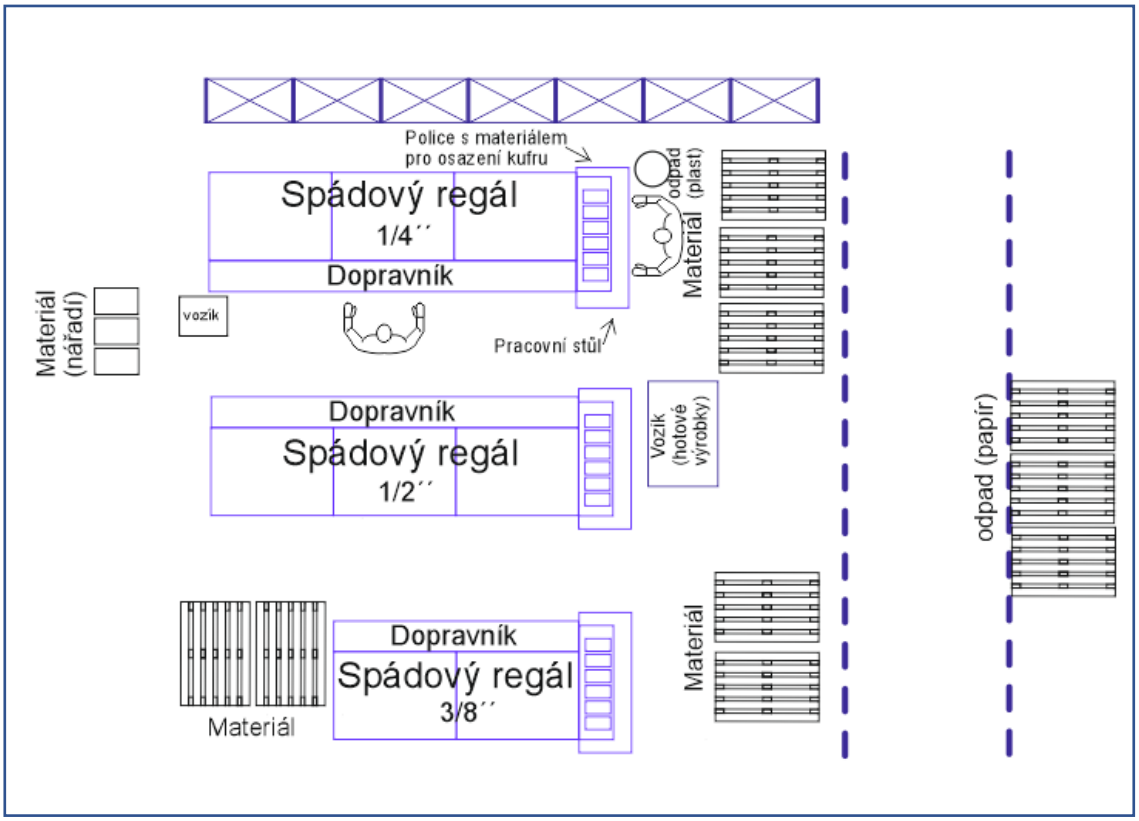
Sady nářadí jsou sestavovány na balicí lince, která je obsluhována dvěma pracovníky. Pro každý druh sady je pak určena samostatná balící linka.

Balicí linka se skládá ze dvou základních sekcí. První sekcí je prostor pro montáž samotného kufříku a následné vsazení vložky, která je osázena sadou nářadí (na druhé sekci). Skládá se z pracovní plochy, kterou představuje pracovní stůl, poličkou s bedýnkami pro uložení zásoby komponentů, které jsou manuálně připevňovány na

kufřík. Do první sekce patří i zásoba materiálu, která obsahuje kufříky ke kompletaci, vložky do kufříků, prostor pro plastový a kompozitní odpad a prostor pro uložení kompletní sady.

Druhou sekcí je pak spádový regál o délce 4 m, který disponuje třemi patry a v nich uloženými bedýnkami s komponenty, které jsou vkládány do vložky pro sadu nářadí. Součástí druhé sekce je manuální ložiskový dopravník, umístěný před regálovým pořadačem, na němž jsou uloženy manipulační desky, které slouží pro položení vložek. Pracovník pak v průběhu činnosti postupně posouvá po dopravníku manipulační desku, na které je umístěna vložka a do vložky vkládá patřičné komponenty.

Na obrázku č.15 je znázorněn nákres pracoviště s balícími linkami pro sady nářadí distribuované v kovovém kufříku.



Obrázek č. 15: Layout pracoviště – balící linka pro sady v kovových kufřících
(Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti)

2.4.2 Popis vybraného produktu

Pro detailní analýzu byla vybrána sada s označením 8100 SA Zyklop 1/4´´. Tato sada se skládá z 42 dílů ve stabilním kovovém kufříku. Mezi tyto díly patří ráčna Zyklop s připojovacím rozměrem 1/4". Díky jemnému ozubení se 72 zuby je možný malý zpětný úhel 5°. Hlava ráčny je otočná a díky posuvným tlačítkům po obou stranách ji lze zajistit v každé poloze. Bezproblémová práce s dostatkem místa pro ruce je možná i ve velmi úzkých nebo obtížně dostupných místech montáže. Definované upevnění při 0°, 15° a 90° doleva a doprava zaručuje bezpečnou práci bez sesmeknutí hlavy ráčny. V poloze 0° lze použít ráčnu s adaptérem a bitem jako běžný šroubovák. Je určená pro ořechy s čtyřhranem 1/4" a spojovací díly 1/4" s připojovacím rozměrem pro čtyřhran, se zajišťovací kuličkou. Ráčna je v sadě doplněna 13 ořechy Zyklop, 2 prodlouženími Zyklop s rychloběžným pouzdrem, 1 prodloužením Wobble, 1 příčnou rukojetí, 1 kardanovým kloubem, 1 spojovacím dílem s rychloupínací hlavou a 22 bity (Wera nářadí, © 2020)

Obrázek č. 16: Sada 8100 SA Zyklop 1/4´´
(Zdroj: Wera nářadí, © 2020)

2.4.3 Průběh zakázky

Plán na výrobu je tvořen na základě odvolávek ze systému. Ty do systému zadává obchodní oddělení, které je součástí mateřské společnosti Wera Werkzeuge GmbH, sídlící v Německu. Odvolávky jsou generovány na základě překročení minimální zásoby výrobku nebo na základě zákaznických objednávek u výrobků, které nemají skladové zásoby. Plán výroby v analyzované společnosti pak sestavuje oddělení přípravy výroby. Toto oddělení plánuje na základě skladových zásob výrobu, montáž i balení výrobků. Zakázky jsou pak vkládány, pro jednotlivá střediska, do interního systému společnosti. Vychystávání zakázek, v analyzovaném oddělení balení výrobků, provádí pracovníci skladu. Pracovník skladu připravuje materiál na jednotlivá střediska, podle chronologického uspořádání zakázek v systému. Pracovník na střediska vychystává zakázky, na základě objemu normohodin. Potřebné informace o zakázkách a požadavcích na vychystávání zakázek poskytuje interní informační systém.

Zakázky pracovníkům přiděluje předačka. Pracovníci se po přidělení zakázky na danou zakázku nahlásí v interním informačním systému. Při balení sady nářadí, pracovníci nejprve připraví balící linku. Podle technické dokumentace (viz příloha I) musí zkontrolovat, zda byl stanovený materiál k dané výrobní zakázce správně vychystán. Tato činnost představuje kontrolu každého druhu komponentu, který je součástí finálního produktu. Komponenty ve spádovém regálu připravuje pracovník skladu, zbylé komponenty jako gumové a plastové části kufříku, etikety a nářadí, které není umístěno ve spádovém regálu si pracovníci musí připravit na určené místo, v případě nářadí se zpravidla jedná o vozík před začátkem dopravníku. Některé komponenty jako vložky s prolisem znázorňující rozmístění nářadí v kufříku si musí pracovníci doplnit i v průběhu pracovní činnosti balení. Stejné pravidlo platí i pro některé komponenty ve spádovém regálu např. gola ořechy větších velikostí, to je zapříčiněno rozměry samotného komponentu, kdy spádový regál nemá dostatečné kapacity pro umístění dostatečné zásoby daného komponentu pro celou výrobní zakázku. Pracovníci si před zahájením balení, také připraví místo pro hotové výrobky a nádoby pro odpad. O způsobu balení pracovníky informuje druhá část technické dokumentace (viz příloha II), případně uvádí další nezbytné informace např. o specifikaci a umístění etiket nebo vizuální podobě výrobku. Po kontrole a připravení balící linky již dochází k samotnému balení. Jednotlivé kroky balení sady uložené v kovovém kufříku jsou následující:

Pracovní krok č. 1 – Montáž kufříku

Během prvního pracovního kroku dochází k montáži (osázení) kovového kufříku komponenty, které jsou součástí samotné konstrukce kufříku. Pracovník vytáhne zabalený kufřík z kartonové krabice na stůl a vybalí ho z kartonového obalu a plastového sáčku. Na kufřík manuálně připevní osm gumových komponentů, které slouží pro ochranu kufříku při jeho manipulaci uživatelem. Dále manuálně vloží do dvou výřezů na kufříku dva gumové díly pro zavírání, které následně přesně umístí pomocí speciálního nářadí. Na kufřík jsou následně pomocí nástroje upevněny dva plastové komponenty, které jsou součástí zavírání kufříku. Tyto komponenty jsou zajištěny kovovou kuličkou, tu pracovník umístí pomocí speciálních kleští. Z pravidla je součástí sady i vložka, na které je zobrazeno schéma rozmístění sady nářadí v kufříku. Tuto vložku do kufříku pomocí oboustranné etikety připevní pracovník v prvním pracovním kroku. Z čelní strany kufříku pracovník nalepí etiketu daného produktu. Smontovaný kufřík pak pracovník odloží na kraj pracovního stolu.

Pracovní krok č. 2 – Osázení vložky

Druhou činností je osázení vložky pro sadu nářadí jednotlivými komponenty. Pracovník z kartonové krabice vytáhne vložku a umístí ji na manipulační desku, která je součástí dopravníku. Nejprve do vložky umístí ráčnu, která je z důvodu své velikosti přichystána ve větších bednách na vozíku nebo stole, před začátkem spádového regálu. Pracovník dále postupuje od začátku dopravníku až na konec a průběžně do vložky vkládá komponenty, které jsou připraveny ve spádovém regálu ve třech patrech. Jednotlivé komponenty jsou do vložky vkládány podle stanoveného schématu a při umisťování jsou orientovány popisem, tak aby popis byl viditelný při otevření kufříku, pokud to umístění komponentu ve vložce umožňuje. Osázenou vložku pracovník umístí na pracovní stůl, který je součástí prvního pracovního kroku, vedle smontovaného kovového kufříku.

Pracovní krok č. 3 Kompletace sady

Posledním pracovním krokem je vložení osázené vložky komponenty do kufříku. Pracovník nejprve zkontroluje správnost osazení vložky komponenty. Pokud najde neshody v osazení vložky, pak tuto chybu sám opraví. Poté zkontrolovanou vložku vloží do smontovaného kufříku. Pracovník do kufříku přidá návod a případně propagační materiál. Kufřík následně zavře a umístí ho na pojízdný stůl, určený pro finální produkt.

Zpravidla se na balení sady nářadí podílí dva pracovníci, kdy každý z pracovníků vykonává samostatně jeden z prvních dvou kroků a na třetím kroku spolupracují, případně ho realizuje ten pracovník, který disponuje časovou kapacitou, pro jeho vykonání. V současné době není definováno, který z pracovníků by poslední krok měl vykonávat nebo jakým způsobem by měl být mezi pracovníky rozdělen.

Po zabalení stanoveného počtu výrobků, které stanovuje konkrétní zakázka, pracovníci uklidí pracoviště do výchozího stavu. Poté je zakázka odvezena na další pracoviště, kde jsou kufříky jednotlivě zabaleny, tak aby se cestou k zákazníkovi nepoškodily. Hotová zakázka je následně zaevidována do systému. Posledním krokem je expedice.

2.5 Úkolové normy

Základním nástrojem při hodnocení pracovního výkonu, pro oblast balení a montáží, jsou ve společnosti výkonové normy. Ty představují optimální spotřebu času konkrétní pracovní činnosti. Výkonové normy ve společnosti nesou označení úkolové normy a je pro ně zavedena zkratka UN. Pro následující analýzu a návrh metodiky je nezbytné znát účel a význam úkolových norem, popsat stanovování a strukturu úkolových norem a v neposlední řadě přiblížit způsob zaznamenávání a uchovávání dat, včetně vypovídající schopnosti získaných údajů.

2.5.1 Účel úkolových norem

Úkolové normy jsou ve společnosti provázány širokým spektrem oblastí, které přímo či nepřímo ovlivňují. Jedná se o nástroj, který je využíván k následujícím účelům:

- Výpočet prémiové složky mzdy
- Motivace zaměstnanců
- Sběru statistických dat
- Plánování výroby
- Stanovení časového fondu na operaci
- Rozdělení pracovních činností v úkolu, mezi jednotlivé pracovníky
- Sestavení harmonogramu práce na pracovištích

- Zvyšování produktivity
- Zhodnocení nákladů a přínosů optimalizace a automatizace.

2.5.2 Systém odměňování

Úkolové normy, jak bylo popsáno výše, mají ve společnosti rozsáhlé využití. Jedním z primárních aspektů, je motivace zaměstnanců, která v důsledku vede ke zvyšování produktivity. Motivace je podporována prostřednictvím prémiové složky mzdy, která je podmíněna plněním UN. Stanovený přístup zaručuje objektivní hodnocení zaměstnanců.

Mzda pracovníků se skládá ze dvou složek, a to základní mzdy a pohyblivé složky mzdy.

- **Základní mzda** – je stanovena podle zařazení pracovníka do určité úrovně. Každá úroveň v sobě obsahuje kritéria jako je kvalifikace, znalosti a pracovní zkušenosti pracovníka, stejně jako složitost, odpovědnost, namáhavost práce a pracovní podmínky.
- **Pohyblivá (variabilní) složka mzdy** – má za úkol podpořit připravenost a aktivní přístup k pracovním povinnostem, jako je dodržování kvality, termínu a k činnostem podporujícím vysokou produktivitu výroby. Dále má pohyblivá složka mzdy přispívat k uplatňování přístupů k řízení výroby (např. 5S, KAIZEN, neustálý proces zlepšování apod.). Tato složka mzdy vytváří pro zaměstnance motivační podmínky k samostatnému jednání v rámci jeho odpovědnosti, k lepší spolupráci mezi spolupracovníky navzájem prostřednictvím týmových cílů a tím podporuje řízení lidských zdrojů vedoucími pracovníky. Výpočet této složky se provádí ze:

    a) splnění zadaných ukazatelů nebo cílů a/nebo

    b) plnění úkolových norem

    V oblasti převážně ručních prací (pracoviště montáží a balení) je pohyblivá složka mzdy závislá na plnění úkolových norem. Prémiová složka mzdy, která je podmíněna plněním úkolových norem má stanovený maximální limit. Tento limit byl nastaven ze strategického rozhodnutí vedení společnosti, které zhodnocuje motivaci pracovníků, zvyšování produktivity a přípustnost vzniku neshodných výrobků.

Úkolové normy mohou tedy ovlivňovat produktivitu, díky svému motivačnímu charakteru v podobě prémiové složky mzdy, kterou pracovník získá při plnění UN v rozsahu nad standardní rámec běžných pracovních povinností pracovníka. Nezbytnou roli zde hraje jejich správné nastavení tak, aby jejich plnění, skutečně představovalo přínos pro firmu ze strany pracovníka, v podobě jeho výkonu nad rámec jeho povinností, ale zároveň by neměly na pracovníka klást neadekvátní požadavky. Současně je nezbytné brát v úvahu, že UN mají přímý vliv na cenu výrobku v podobě ceny pracovního kapitálu, to opět podporuje nezbytnost správného nastavení UN. Norma, která by umožnila pracovníkovi dosáhnout na maximální výši prémiové složky mzdy, bez nezbytného vynaložení úsilí nad rámec jeho povinností a zavedených standardů výkonu, by firmě ani zákazníkovi nepřinášelo přidanou hodnotu, pouze by došlo k neopodstatněnému zvýšení ceny výrobku, a to by v důsledku snižovalo jeho konkurenceschopnost na trhu.

2.5.3 Stanovování a struktura úkolových norem

Podklady, tedy časové údaje, pro vytváření UN jsou měřeny stopkami přímo na pracovišti za reálných podmínek. Pracovní činnost je rozdělena do jednotlivých pracovních kroků. Časová náročnost těchto kroků je pak odečtena ze stopek. Následně součet těchto časů vytvoří UN pro danou normovanou činnost. Čas UN je pak doplněn procentuálním paušálním časem, který představuje prostor pro osobní potřeby pracovníků (pití, WC atd.) a nepravidelnou pracovní činnosti, které se můžou, ale nemusí vyskytnout. Z pravidla se nepravidelnou činnosti opakují pouze jednou za zakázku a nejsou závislé na počtu kusů výrobků v zakázce (výměna pásky v odvíječi lepicí pásky, likvidace odpadu, upřesnění pracovní činnosti s předačkou, doplnění materiálů atd.).

UN dále obsahuje paušální čas pevný, který bývá vyjádřen v minutách. Paušální čas pevný, představuje čas určený na činnosti, které se v zakázce vyskytují pouze jednou a není tedy závislý na počtu výrobků v zakázce (upnutí přípravku, seřízení stroje, vychystání materiálu, odvoz hotových výrobků atd.).

Každá norma má své jedinečné kódové označení (*Kód normy*), které odpovídá systémovému řazení norem v interní aplikaci. Toto řazení je založeno na označení pracoviště a skupině produktů nebo pracovních činností. Dále nese název, který zpravidla vypovídá o výrobku nebo pracovní činnosti, ke které se UN vztahuje. UN uvádí

v minutách čas na danou pracovní operaci, vztaženou na jeden kus a také skladbu tohoto času. Příklad úkolové normy a její struktury je uveden na obrázku č. 17.

Struktura času UN:

- t_e – výsledný čas, určuje dobu pracovní operace včetně paušálního času
- t_g – čistý čas, vtažený pouze na samotnou činnost (součet podnorem)
- t_{vp} – paušální čas procentuální (osobní potřeby pracovníků)
- t_{vs} – paušální čas procentuální (nepravidelné pracovní činnosti)
- t_{r1} – paušální čas pevný (např. činnost spojená se zadáním informací do interního informačního systému)
- t_{r2} – paušální čas pevný.

Termíny uvádějící začátek a konec platnosti UN, slouží především pro zpětnou analýzu norem. K úkolové normě je možné přidat i další dokumentaci prostřednictvím sloupce *Foto*. Nejčastěji se jedná o fotografii samotného produktu nebo grafické znázornění rozvržení pracoviště a rozdělení práce mezi pracovníky.

Každá norma se skládá z podnorem. Ty představují jednotlivé dílčí kroky/činnosti UN. Časové údaje pro podnormy jsou měřeny stopkami, součtem těchto časů získáme čistý čas (t_g) stanovující dobu pracovní činnost. Podnorma může být vztažena i na paušální čas (t_{r2}), pak není tento čas sečten s časy ostatních podnorem, ale je do času normy přidán zvlášť jako paušální čas pevný, a to z důvodu, že je vztažen k zakázce jako celku.

Výsledný čas na zakázku se tedy vypočítá jako součin času t_e a počtu kusů v zakázce a k tomuto času se pak přičte paušální čas pevný.

Pro dosažení relevantních hodnot, je potřeba danou pracovní činnost měřit po vymezenou dobu a na adekvátním počtu opakujících se činností. Určení délky této doby je dáno náročností práce, např. vyšší potřeba zručnosti a síly, vícenásobná nebo přesná orientace kusu, horší viditelnost, práce za překážkou, práce vyžadující subjektivní hodnocení a dlouhodobou koncentraci apod. Druhým ukazatelem je oscilace doby výroby jednotlivých kusů (u většího rozptylu jak 10 % je potřeba zvážit delší chronometráž, pro dosažení relevantních dat).

Normy jsou zakládány a spravovány pomocí interního informačního systému firmy.

NORMA

Kod normy	Název	Čas/1ks (min)	Platnost od	Platnost do
MP45/009	Montáž nastavitelné čepele GH	t_e = 5,08 t_g = 4,42 t_{vp} = 5 % t_{vs} = 10 % t_r = (2 + 5) min.	1. 12. 2017	Neomezeno

PŘIŘAZENÉ PODNORMY

	Kod podnormy	Název	Čas/1ks (min)	Platnost od	Platnost do	Paušál (min)	Ks	Jedn	Čas na kusy (min)
1	6-0	upnout přípravek	0	1.12.2017	Neomezeno	5	1		0
2	6-1	příprava materiálu	0,23	1.12.2017	Neomezeno	0	50	DI	11,5
3	6-2	montáž stupnice GH	2,41	1.12.2017	Neomezeno	0	50	DI	120,5
4	6-3	nastavení stupnice	1,78	1.12.2017	Neomezeno	0	50	DI	89

PŘIŘAZENÍ KÓDŮ

#	Kód	Popis kódu	Alt	Oper	APL		Min/100	Aktivní
1	XXXXXXX 51	0,3 - 1,2 Nm PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
2	XXXXXXX 51	1,2 - 3,0 Nm PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
3	XXXXXXX 51	2,5 - 11,5 in.lbs. PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
4	XXXXXXX 55	2,5 - 11,5 in.lbs. PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
5	XXXXXXX 51	11,0 - 29,0 in.lbs. PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
6	XXXXXXX 55	11,0 - 29,0 in.lbs. PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
7	XXXXXXX 51	DX 0,3 - 1,2 Nm PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
8	XXXXXXX 51	DC 1,2 - 3,0 Nm PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
9	XXXXXXX 51	DG 2,5 - 11,5 in.lbs PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A
10	XXXXXXX 51	DM 11,0 - 29,0 in.lbs. PRODUKT	0	0010		MONTAZ 58 XX	508	A

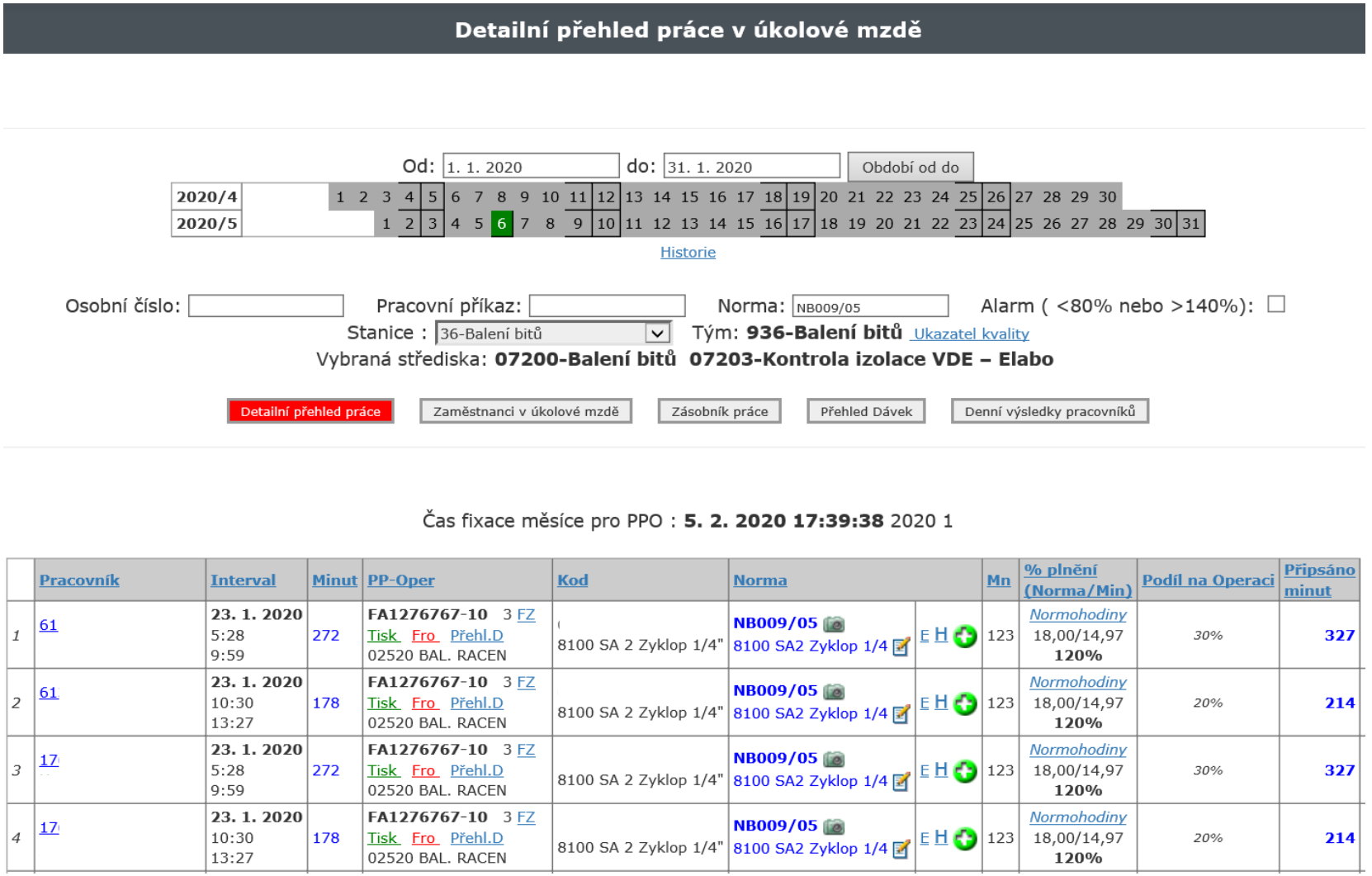
Obrázek č. 17: Příklad úkolové normy a její struktury
(Zdroj: Interní informační systém)

2.6 Sběr statistických dat

Společnost využívá pro sběr statistických dat interní informační systém. Pracovník se po přidělení zakázky, na danou zakázku nahlásí v interním informačním systému. Systém k dané zakázce stanoví předpokládanou dobu činnosti, podle stanovené UN a počtu kusů v zakázce. Pracovník má prostřednictvím aplikace přístup k úkolovému listu (viz příloha III), který uvádí předpokládanou dobu činnosti na zakázce. Po splnění zakázky, pracovník danou činnost v systému ukončí. Systém pak umožňuje vyhodnocovat plnění úkolových norem u jednotlivých zakázek, případně plnění jednotlivých pracovníků nebo celkové plnění výkonové normy za zvolené období. Data jsou pak použita pro výpočet prémiové složky mzdy, jak už bylo uvedeno v předchozích kapitolách. Tato data také slouží pro statistické a další účely, jako je plánování směn, zhodnocení automatizace atd.

Na obrázku č. 18 (dolní polovina obrázku) je zobrazena část denního plnění zakázek pracovníky na pracovišti balení bitů. Údaje jsou vztaženy na pracovníka (*Pracovník*), datum a čas (*Interval*), konkrétní zakázku (*PP–Oper*), respektive artikl výrobků (*Kod*), přiřazenou úkolovou normu (*Norma*) a počtu kusů v zakázce (*Mn*). Systém pak poskytuje informaci o splnění úkolové normy v procentech (*% plnění*), které je vztažené na vyjmenované parametry. Tento údaj je doplněn informací o reálné délce prováděné práce pracovníkem na zakázce v minutách (*Minut*), procentuálním vyjádřením podílu pracovníka na zakázce (*Podíl na operaci*) a délkou času, kterou systém stanovil na danou zakázku (*Připsáno minut*) na základě přiřazené UN, pro konkrétního pracovníka za předpokladu, kdy by zakázka byla splněna na 100 %, s ohledem na podíl na operaci daného pracovníka.

Systém umožňuje údaje filtrovat pomocí vyhledávacího pole, které je znázorněno na obrázku č.18 (horní polovina obrázku). Je možné získat ze systému ukazatele vztažené na konkrétní datum, časový úsek, pracoviště, pracovníka nebo normu. Systém také umožňuje zobrazovat tzv. „Alarm“, který je nastaven pro nestandartní plnění úkolové normy v rozsahu pod 80 % nebo nad 140 % plnění.



	Pracovník	Interval	Minut	PP-Oper	Kod	Norma		Mn	% plnění (Norma/Min)	Podíl na Operaci	Připsáno minut
1	61	23. 1. 2020 5:28 9:59	272	FA1276767-10 3 FZ Tisk Fro Přehl.D 02520 BAL. RACEN	8100 SA 2 Zyklop 1/4"	NB009/05 8100 SA2 Zyklop 1/4	E H	123	Normohodiny 18,00/14,97 120%	30%	327
2	61	23. 1. 2020 10:30 13:27	178	FA1276767-10 3 FZ Tisk Fro Přehl.D 02520 BAL. RACEN	8100 SA 2 Zyklop 1/4"	NB009/05 8100 SA2 Zyklop 1/4	E H	123	Normohodiny 18,00/14,97 120%	20%	214
3	17	23. 1. 2020 5:28 9:59	272	FA1276767-10 3 FZ Tisk Fro Přehl.D 02520 BAL. RACEN	8100 SA 2 Zyklop 1/4"	NB009/05 8100 SA2 Zyklop 1/4	E H	123	Normohodiny 18,00/14,97 120%	30%	327
4	17	23. 1. 2020 10:30 13:27	178	FA1276767-10 3 FZ Tisk Fro Přehl.D 02520 BAL. RACEN	8100 SA 2 Zyklop 1/4"	NB009/05 8100 SA2 Zyklop 1/4	E H	123	Normohodiny 18,00/14,97 120%	20%	214

Obrázek č. 18: Vyhledávací pole v interním informačním systému a příklad plnění UN
(Zdroj: Interní informační systém)

2.7 Vyhodnocení plnění UN

Vyhodnocování UN je založeno na procentuálním plnění úkolových norem u zakázek.

Vzorec pro výpočet plnění UN:

$$\text{Procentuální plnění UN} = \frac{\text{Připsano minuty}}{\text{Minut}} \cdot 100$$

Připsáno minuty – systémem stanovený čas na splnění zakázky pracovníkem. Systém vychází z úkolové normy, která je k zakázce přiřazena.

Minut – čas, který pracovník skutečně pracoval na dané zakázce. Čas systém určí podle času nahlášení a odhlášení pracovníka se zakázky.

Ukazatel plnění UN se ve firmě sleduje na úrovni:

- Operativní, kdy je UN vztažena na zakázku.
- Personální, kdy je UN vztažena na pracovníka.
- Řídící a strategické, kdy je UN vyhodnocována za určité období.

Plnění úkolových norem – u zakázek

Na této úrovni se plněním úkolových norem primárně zabývá předačka a mistr daného pracoviště. Za standartní plnění UN je stanovena hodnota od 80 % do 140 %. Pokud je úkolová norma plněna v uvedeném intervalu, nebývá nezbytné vyhodnocovat příčinu plnění UN. Existují však situace, kdy je vyhodnocení konkrétního plnění opodstatněné, i když nedojde k překročení stanovených limitů. Mezi tyto situace může patřit např. nestandardní průběh práce, který je zapříčiněn činností, kterou pracovníci standardně nevykonávají a není tedy zohledněna v úkolové normě. V takovém případě předačka vyhodnotí závažnost a možný dopad neočekávané vícepráce. V případě, že daná skutečnost měla závažný dopad na plnění úkolové normy, pak má ve vymezeném rozsahu pravomoc zasáhnout do systému a normu k dané zakázce upravit, například přidáním podnormy, která představuje vykonání vícepráce. V případě, že daná okolnost do její kompetence nespadá, pak kontaktuje mistra nebo pracovníka spravující UN, ten poté danou záležitost analyzuje a provede nezbytnou nápravu v systému.

Za nestandardní plnění se považuje úkolová norma splněna v rozsahu pod 80 % nebo nad 140 % plnění. Postup v tomto případě je blíže popsán v následující kapitole.

Plnění úkolových norem – vztažené na pracovníka

Vyhodnocování plnění UN, které je vztaženo na pracovníka, je nezbytné pro personální oddělení, při výpočtu prémiové složky mzdy. Výše a stanovování prémiové složky mzdy bylo již popsáno v dřívější kapitole. Tento ukazatel může také posoudit výkonnost jednotlivých pracovníků a následně získaná informace může sloužit k vyhodnocení náročnosti pracovní činnosti.

Plnění úkolových norem – za určité období

Plněním UN za určité období je ukazatel, který nejčastěji využívají pracovníci spravující normy nebo mistři a vedoucí oddělení balení a montáží. Ukazatel plnění UN slouží např. pro zhodnocení správnosti nastavení norem, dále je podkladem při revizi norem nebo může sloužit jako podklad při vyhodnocení přínosu optimalizace nebo automatizace atd.

2.7.1 Nestandardní plnění UN

Za nestandartní plnění UN se považuje plnění v rozsahu pod 80 % nebo nad 140 %.

V případě nestandartního plnění se na operativní úrovni touto odchylkou primárně zabývá předačka daného pracoviště. Předačka se snaží definovat příčinu plnění, mimo vymezené limity. V případě, že faktor, který ovlivnil plnění UN spadá pod její kompetenci, pak má oprávnění a odpovědnost zasáhnout do systému a danou normu ke konkrétní zakázce upravit. Tato úprava může představovat přidání nebo odebrání podnormy, tedy do normy doplní nebo odebere pracovní činnost, která nebyla v normě zohledněna nebo do normy nepatřila. Předačka má kompetenci, po případné konzultaci s nadřízeným upravovat normu i v případě, že zakázka samotná je nestandardní svojí velikostí. Z pravidla se jedná o malé zakázky, ať už z pohledu času nebo počtu kusů v zakázce. V takovém případě má možnost k dané normě přiřadit paušální čas, který kompenzuje rozdíl mezi malou a velkou zakázkou. Tento rozdíl vzniká z principu, že u většiny zakázek je nezbytné nejprve připravit pracoviště a materiál. U standardní zakázky je tato činnost zohledněna v paušálním čase, který by tuto činnost měl pokrýt. Zásah do norem není v tomto případě podmíněn nezbytným překročením limitních kritérií. Předačka na zmíněné odchylky reaguje, ve všech případech, kdy by mohlo dojít k poškození zaměstnanců, ale i společnosti. Pokud je nestandartní plnění způsobeno příčinou, která nespadá pod kompetenci předačky, pak je dále tato záležitost předána mistrovi daného pracoviště nebo

je kontaktován pracovník, který zodpovídá za vytváření a správu úkolových norem. Mezi tyto skutečnosti může patřit např. změna v technologickém nebo pracovním postupu, která vyžaduje vytvoření nové úkolové normy nebo trvalou úpravu normy stávající. Dalším případem může být nový produkt, ke kterému doposud nebyla úkolová norma vytvořena, v takovém případě je norma stanovena standardním postupem pracovníkem vytvářející úkolové normy.

2.8 Analýza UN u vybraného produktu

Pro konkrétní analýzu byla vybrána sada nářadí, která se skládá z 42 komponentů s velikostí upínací části 1/4´´, která je uložena v kovovém kufříku. Tato sada nese označení 8100 SA Zyklop 1/4´´a je pod tímto označením také prodávána na trhu. Její konkrétní obsah byl popsán v předešlé části práce. Společnost tuto sadu nabízí v několika provedení, nejspecifičtějším znakem je rozdělení podle metrické nebo palcové soustavy. To je spojeno s trhem, na kterém je sada nabízena. Samotný způsob a průběh práce, který je předmětem analýzy, není tímto faktorem nijak ovlivněn. Pro všechny varianty tohoto produktu je přiřazena jednotná norma NB009/05, její detail je na obrázku č.19.

Daná norma stanovuje celkový čas (t_e) na činnost sestavení kompletního výrobku 8,32 min (včetně 10 % paušálního času). Tento čas se skládá z času (t_g) 7,56min, což představuje samotnou činnost montáže kovového kufříku, ve kterém je sada uložena. Dále osázení vložky jednotlivými kusy nářadí, kontrolu osazené vložky a její vložení do kufříku, včetně přidání všech patřičných doplňku jako je např. návod, etiketa atd. Stanovený čas (t_g) je poté u této normy navýšen o 10 %. Těchto deset procent představuje čas na osobní potřeby pracovníků a na činnosti, které nejsou podmíněné zakázkou, ale samotnou náplní práce (drobné nepravidelné činnosti). U analyzovaného produktu, je tento paušální čas vztažen např. na doplnění některých komponentů. Součástí UN je i paušální čas pevný ve výši 57 min. Dvě minuty z tohoto času jsou určeny na činnosti, které jsou spojené se zadáním informací do interního informačního systému. Dále je paušální čas určen na vychystání materiálu (45 min) a úklid zbytků materiálu (10 min.). Paušální čas není podmíněn počtem kusů výrobků v zakázce a s objemem zakázky se nemění. Výsledný čas na zakázku se tedy vypočítá jako součin času t_e a počtu kusů v zakázce, následně se k tomuto času přičte paušální čas pevný.

NORMA

	Kod normy	Název	Čas/1ks (min)	Platnost od	Platnost do
●	NB009/05	8100 SA2 Zyklop 1/4	t_e = 8,32 t_g = 7,56 t_{vp} = 5% t_{vs} = 5% t_r = (2 + 55) min.	16. 10. 2006	Neomezeno

PŘIŘAZENÉ PODNORMY

	Kod podnormy	Název	Čas/1ks (min)	Platnost od	Platnost do	Paušál (min)	Ks	Jedn	Čas na kusy (min)
1	69-123	Vychystání materiálu	0	31. 5. 2010	Neomezeno	45	1	Zakázka	0
2	69-170	Nalepit etiketu a složit karton 1/2´´ 3/8´´ 1/4´´	0,47	23. 8. 2010	Neomezeno	0	20	Kufr	9,4
3	69-126	Osázení kufru 1/2´´ / 3/8´´ 1/4´´ gumičkami	2,86	31. 5. 2010	Neomezeno	0	4	Kufr	11,44
4	69-080	Vložit bity, prodloužení, 100% kontrola, zabalení a odložit do bedny	4,23	4. 6. 2009	Neomezeno	0	10	kufr	42,3
5	69-159	Úklid zbytků materiálu	0	19. 8. 2010	Neomezeno	10	1	Zakázka	0

PŘIŘAZENÍ KÓDŮ

#	Kód	Popis kódu	Alt	Oper	APL		Min/100	Aktivní
1	XXXXXXX 01	8100 SA 2 Zyklop 1/4"	0	0010	20	BAL. RACEN	832	A
2	XXXXXXX 50	8100 SA 2 Zyklop 1/4" RB	0	0010	20	BAL. RACEN	832	A
3	XXXXXXX 55	8100 SA 2 Zyklop 1/4" RQ	0	0010	20	BAL. RACEN	832	A

Obrázek č. 19: Úkolová norma k vybranému artiklu
(Zdroj: Interní informační systém)

2.8.1 Analýza plnění UN u vybraného produktu

V tabulce č. 4 je uvedeno plnění UN NB009/05 za rok 2019 v jednotlivých měsících. Z tabulky vyplývá, že úkolová norma byla v průměru plněna na 122 %. Z údajů v tabulce lze vyčíst, že plnění za jednotlivé měsíce se blíží k celkovému průměru, a to bez větších odchylek. Maximální odchylka jsou pouhé tři procentní body, lze tedy s jistotou říci, že plnění normy je velice stabilní a mezi jednotlivými měsíci nedochází k velkým oscilacím při plnění UN.

Tabulka č. 4: Plnění úkolové normy NB009/05 v roce 2019
(Zdroj: Vlastní zpracování dle interního informačního systému)

Plnění UN – rok 2019					
Norma: NB009/05					
Měsíc	**Odhlášené minuty**	**Připsané minuty**	**Počet kusů**	**Počet zakázek**	**Plnění (%)**
leden	15 912	18 935	2114	24	119
únor	15 171	18 357	2065	21	121
březen	15 187	18 528	2065	24	122
duben	18 134	22 486	2507	29	124
květen	14 925	18 357	2065	21	123
červen	15 256	18 764	2114	21	123
červenec	15 264	19 080	2152	21	125
srpen	22 582	27 776	3123	32	123
září	7 927	9 433	1046	13	119
říjen	22 520	27 023	3053	29	120
listopad	12 415	14 898	1683	16	120
prosinec	8 267	10 003	1094	16	121
Celkem	**183 559**	**223 642**	**25 081**	**267**	**122**

2.8.2 Analýza nastavení UN u vybraného produktu

V tabulce č. 5 je uvedena struktura současné normy NB009/05. Norma se skládá z jednotlivých podnorem, ke kterým je uveden čas, který stanovuje norma na vykonání daného souboru činností. Tabulka je dále doplněna časem, který byl zjištěn pomocí stopek, tento čas je uveden ve sloupečku *Náměr stopkami*. V posledním sloupečku je pak uveden čas, který byl získán na základě analýzy videa, které zachycovalo pracovní činnost balení sady 8100 SA Zyklop 1/4".

Tabulka č. 5: Struktura normy NB009/05
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Kód normy	Název produktu			
NB009/05	8100 SA Zyklop 1/4"			
Kód podnormy	Popis	Současná norma (min/1ks)	Náměr stopkami (min/ks)	Video (min/ks)
69-123	Vychystání materiálu	45 P	10 P	10 P
69-170	Nalepit etiketu a složit karton 1/2´´ 3/8´´ 1/4´´	0,47	x	x
69-126	Osázení kufru 1/2´´ / 3/8´´ 1/4´´ gumičkami (montáž kufříku)	2,86	3,35	2,19
69-080	Vložit bity, prodloužení, 100% kontrola, zabalení a odložit do bedny	4,23	2,61	3,12
69-159	Úklid zbytků materiálu	10 P	5 P	5 P
Celkem (min/ks)		**7,56**	**5,96**	**5,31**

V tabulce je ve sloupci „*Popis*“ uvedena stručná charakteristika normované činnosti. Červeným písmem jsou pak vyznačeny činnosti, které se v současné době na pracovišti neprovádí, avšak dosud zůstaly v UN z minulosti. Činnosti, které se již nevykonávají při balení kufříků jsou nalepení etikety (na karton), složení kartonu a odložení hotového výrobku do bedny.

První uvedená podnorma „Vychystání materiálu“ představuje přípravu pracoviště, před začátkem samotného balení sady 8100 SA2 Zyklop 1/4´´. Výrazný časový rozdíl, lze odůvodnit nedávnou optimalizací pracoviště, která ještě nebyla propsána do UN. Jedná se o podnormu stanovující paušální čas, tedy je vztažena na zakázku jako celek. Průběh přípravy pracoviště je do jisté míry proměnlivý, a to z důvodu, že je závislý na stavu pracoviště, před zahájením pracovní činnosti. Při stanovení času pro podnormu „Vychystání materiálu“, je nezbytná zkušenost a odborná znalost pracovníka vytvářejícího normy, který dokáže časově ohodnotit činnost, která může být proměnlivá. Na základě uvedených informací nebude příprava pracoviště předmětem dalších analýz.

Z pozorování vztaženého na samotnou činnost balení sady nářadí a analýzy, která obsahovala měření za pomocí stopek a zpracování videa vyplývá, že rozdíl mezi časem současné UN a výsledky analýzy, je větší než minuta. To za situace, kdy je celkový čas úkolové normy v řádu minut, představuje významný rozdíl. Jedním z faktorů tohoto rozdílu je neaktuálnost UN, v které se v současnosti vyskytují i činnosti, které se na

daném pracovišti neprovádí. Tento čas lze stanovit ve výši 0,47 min, což představuje činnost „nalepit etiketu a složit karton“. Další činnost, která již není součástí práce při balení kufříků je „*odložení do bedny“*, tato činnost je ale zahrnuta do podnormy, která se skládá z více činností, nelze tedy přesně určit výši času připadající na tuto činnost. V důsledku je možné říci, že čas UN by měl být nižší o 0,47 min a měl by tedy být ve výši 7,09 min. Celkový rozdíl mezi současným časem UN (7,56 min) a kontrolním měřením stopkami (5,96 min) je 1,6 min, což představuje rozdíl ve výši 21,2 %, u odečtu údajů z videa (5,31 min) představuje rozdíl 2,25 min, v procentech tedy 29,8 %.

2.9 Srovnání s podobným produktem

Jak již bylo řečeno v předešlých kapitolách, analyzovaná sada 8100 SA Zyklop 1/4´´, je velice podobná ostatním sadám a je k ní přiřazena norma NB009/05. Pro další možné zhodnocení nastavení a analýzu úkolových norem je dále uvedena norma NB009/04 pro sadu 8100 SB Zyklop 3/8´´. Pracovní postup při balení této sady je téměř totožný s analyzovanou sadou, jediným rozdílem je jiný poměr gola ořechů a bitů a kufřík pro 3/8´´ sadu obsahuje rukojeť, pro snadnější přenos kufříku uživatelem. Rozdíl mezi sadami ve velikosti upínací části nářadí, je na první pohled patrný v rozdílné velikosti kufříku, kdy pro sadu 8100 SB Zyklop 3/8´´ je kufřík větší. Pro srovnání jsou na obrázku č. 20 obě sady znázorněny.

Obrázek č. 20: Srovnání sad: 8100 SA Zyklop 1/4´´(vlevo) vs 8100 SB Zyklop 3/8´´ (vpravo)
(Zdroj: Wera nářadí, © 2020)

2.9.1 Analýza plnění UN u podobného produktu

K sadě 8100 SB Zyklop 3/8´´ je stanovena úkolová norma NB009/04, její plnění je uvedeno v následující tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Plnění úkolové normy NB009/04 v roce 2019
(Zdroj: Vlastní zpracování dle interního informačního systému)

Plnění UN – rok 2019					
Norma: NB009/04					
Měsíc	**Odhlášené minuty**	**Připsané minuty**	**Počet kusů**	**Počet zakázek**	**Plnění (%)**
leden	11 926	13 595	1568	24	114
únor	0	0	0	0	0
březen	10 775	12 714	1479	21	118
duben	11 738	13 851	1654	18	118
květen	12 622	15 021	1807	18	119
červen	9 949	11 442	1409	10	115
červenec	0	0	0	0	0
srpen	5 242	5 923	731	5	113
září	2 532	2 988	347	5	118
říjen	7 222	8 594	1054	8	119
listopad	27 530	33 587	4069	37	122
prosinec	9 024	10 919	1288	16	121
Celkem	**108 559**	**128 633**	**15 406**	**162**	**118**

Z tabulky vyplývá, že úkolová norma je plněna v průměru na 118 %. Oscilace mezi plněním za jednotlivé měsíce a průměrným plněním UN je v rozptylu do maximální výše pěti procentních bodů, tedy plnění UN u této sady je velice stabilní, podobně jako u sady 8100 SA Zyklop 1/4´´.

2.9.2 Analýza nastavení UN u podobného produktu

V následující tabulce č. 7 je uveden rozbor normy NB009/04. Z dat v tabulce vyplývá, že čas na sestavení této sady nářadí je 6,95 min podle současné UN. Provedené měření pomocí stopek stanovilo potřebný čas na vykonání pracovní činnosti nižší, než je čas současné normy, a to ve výši 6,16 min, tento rozdíl představuje 0,79 min (11,4 %). Pomocí analýzy, která byla založena na rozboru videa, byl čas na zabalení sady stanoven ve výši 5,93 min, to představuje rozdíl oproti současné normě 1,02 min (14,7 %).

Tabulka č. 7: Struktura normy NB009/04
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Kód normy	Název produktu			
NB009/04	**8100 SB Zyklop 3/8**			
Kód podnormy	**Popis**	**Současná norma (min/1ks)**	**Náměr stopkami (min/ks)**	**Video (min/ks)**
69-123	Vychystání materiálu	45 P	10 P	10 P
69-126	Osázení kufru 1/2´´ / 3/8´´ 1/4´´ gumičkami (montáž kufru)	2,86	2,37	2,56
69-165	Osázení molitanu bity, ořechy, prodloužení, kardangelenk	3,14	2,95	2,75
69-166	Kompletace kufru 3/8´´ + kontrola, odložit na vozík	0,95	0,84	0,62
69-160	Závěrečná evidence zmetkových kusů	10 P	x	x
69-159	Úklid zbytků materiálu	10 P	5 P	5 P
Celkem (min/ks)		**6,95**	**6,16**	**5,93**

Z proběhlého pozorování vyplynulo, že v úkolové normě se vyskytuje jedna neaktuální činnost, kterou je *„Závěrečná evidence zmetkových kusů“* (vyznačena červeně). Čas stanovený na tuto podnormu je čas paušální, vztahuje se na celou zakázku a není podmíněn počtem kusů v zakázce, tedy neovlivňuje určený čas na zabalení jedné sady 8100 SB Zyklop 3/8. Rozdíl v paušálním čase u činnosti *Vychystání materiálu,* je opět zapříčiněn optimalizací pracoviště a jeho stanovení vychází z odborného odhadu.

2.10 Analýza produktivity

Jako jeden z možných ukazatelů, byla vybrána produktivita. Produktivitu obecně bereme jako poměr mezi hodnotou výstupu a množstvím vynaložených zdrojů na dosažení tohoto výstupu. Pro analyzovanou sadu byla zvolena produktivita vztažená na celkový počet kusů výrobků a počet normohodin přímých pracovníků. Za přímé pracovníky jsou považováni zaměstnanci provádějící balení vybrané sady. Vzorec pro výpočet je následující:

$$Produktivita\ (Q/Nh) = \frac{výkon\ vyjádřený\ ve\ vyrobeném\ množství}{\sum spotřeba\ hodin\ přímých\ pracovníků}$$

Produktivita u sady 8100 SA Zyklop 1/4´´ v roce 2019 je uvedena v tabulce č.8.

Tabulka č. 8: Vývoj produktivity v roce 2019 u sady: 8100 SA Zyklop 1/4´´
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Produkt: 8100 SA Zyklop 1/4´´	**Produktivita**											
Norma: NB009/05 rok: 2019	led.	úno.	bře.	dub.	kvě.	čvn.	čvc.	srp.	zář.	říj.	lis.	pro.
Vyrobené množství	2114	2065	2065	2507	2065	2114	2152	3123	1046	3053	1683	1094
Počet normohodin pracovníků balení	265,20	252,85	253,12	302,23	248,74	254,26	254,40	376,37	132,12	375,33	206,91	137,78
Produktivita (Q/Nh)	**7,97**	**8,17**	**8,16**	**8,29**	**8,30**	**8,31**	**8,46**	**8,30**	**7,92**	**8,13**	**8,13**	**7,94**

Průměrná produktivita za rok 2019 je 8,2 ks (sady 8100 SA Zyklop 1/4´´) za jednu hodinu práce pracovníků na balící lince.

2.11 Vyhodnocení provedených analýz

Vyhodnocení analýz je zaměřeno především na zhodnocení výkonových norem. Primárně se věnuje vyhodnocení získaných dat, které jsou vztaženy na dvě konkrétní sady a k nim přiřazené odlišné UN. Důležitý aspekt při vyhodnocení, představují také získané informace týkající se aktuálního způsobu stanovování výkonových norem, jejich struktury, účelu a možnostem vyhodnocení dat v interním informačním systému. Nedílnou součástí realizace vyhodnocení jsou také poznatky plynoucí z popisu vybraného produktu, průběhu zakázky, popisu pracoviště a průběhu práce na něm. Cílem této kapitoly je vyhodnotit stěžejní poznatky provedených analýz.

2.11.1 Vyhodnocení stanovování UN

Úkolové normy jsou ve společnosti stanovovány stopkami, tento způsob stanovování úkolových norem se ve společnosti využívá od počátku stanovování UN. Tento přístup umožňuje pracovníkovi vytvářejícímu normy analyzovat činnost přímo na pracovišti, zhodnotit způsob pracovní činnosti, případně jej ihned optimalizovat, odstranit plýtvání a zvýšit efektivitu práce. Také tento způsob umožňuje pozorovat všechny související činnosti, které se týkají výkonu pracovní činnosti a případně je zohlednit při stanovování UN. Nevýhodou této metody je možné subjektivní stanovení úkolové normy pracovníkem vytvářející UN a neopomenutelný rozdíl v pracovním výkonu jednotlivých pracovníků, kteří analyzovanou činnost vykonávají. Z tohoto důvodu vyvstala i otázka jakým způsobem zajistit objektivní nastavování UN.

2.11.2 Vyhodnocení plnění UN

Zásadním zjištěním je skutečnost, že pracovníci plní UN u analyzované činnosti v průměru ve výši 122 %. Oscilace plnění UN za jednotlivé měsíce je velice nízká, maximální odchylka činí pouhé tři procentní body. Vyvstává otázka, zda je daná norma optimálně nastavena, zda plnění vyplývá z pracovitosti, šikovnosti a schopnosti pracovníků efektivněji vykonávat danou činnost nebo jde o neadekvátně nastavenou normu.

Správné nastavení úkolových norem má zásadní vliv na jejich výsledné plnění, a to přímo koreluje s výší prémiové složky mzdy a cenou výrobků. Dále je plnění norem propojeno s plánováním výroby, analýzou pro zhodnocení možné optimalizace nebo automatizace v procesu balení. Proto je nezbytné, aby UN byly nastaveny správně a odpovídaly skutečnosti.

2.11.3 Vyhodnocení nastavení UN

Z analýzy úkolové normy NB009/5 vyplývá, že současná norma stanovuje na činnost zabalení sady 8100 SA Zyklop 1/4´´ 7,56 min. Zatímco kontrolní měření stopkami stanovilo potřebný čas na analyzovanou činnost 5,96 min, což by znamenalo, že by pracovníci plnili současnou normu ve výši 127 %, odečet časů z videa stanovil čas na vykonání činnosti 5,31 min, v tomto případě by plnění UN bylo dokonce 142 %. Současné plnění za rok 2019, jak bylo uvedeno výše, je v průměru 122 %.

Pro doplnění této analýzy byly získány data pro velice podobnou sadu 8100 SB Zyklop 3/8´´. U této sady je čas normy NB009/04 na zabalení sady stanoven na 6,95 min. Kontrolní měření stopkami stanovilo potřebný čas na 6,16 min, to by znamenalo plnění UN ve výši 113 %. Při odečtu dat z videa byl čas stanoven na 5,93 min, UN by pak byla splněna ve výši 117 %. Reálné průměrné plnění za sledované období bylo 118 %.

Pokud budeme vycházet ze zjištěných informací, že obě sady jsou si velice podobné, včetně pracovního postupu a zhodnotíme časy, které byly získány pomocí stopek a videa. Pak by bylo možné předpokládat, že potencionální plnění by mělo korelovat se skutečností. To se však nestalo, pokud srovnáme plnění analyzovaných úkolových norem

v realitě, zjistíme, že jejich rozdíl je pouze ve výši 4 %, zatímco podle předpokladu, by tento rozdíl měl být v rozmezí 14–25 %.

Tabulka č. 9: Analýza časových údajů
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Analýza současné UN a výsledků pozorování			
Analýza pro sady: 8100 SA Zyklop 1/4´´ 8100 SB Zyklop 3/8´´	**Současná UN**	**Náměr stopkami**	**Rozbor video**
8100 SA Zyklop 1/4´´ (min)	7,56	5,96	5,31
Potencionální plnění: NB009/05 ÷ (stopky; video) (%)	x	127	142
8100 SB Zyklop 3/8´´ (min)	6,95	6,16	5,93
Potencionální plnění: NB009/04 ÷ (stopky; video) (%)	x	113	117
Rozdíl v potencionálním plnění UN (%)	x	**14**	**25**

Součástí vyhodnocení pozorování a získaných údajů, bylo zjištění, že úkolová norma obsahuje činnosti, které se reálně již na pracovišti neprovádí, avšak stále jsou zahrnuty do UN včetně času, které na tyto činnosti připadá. Tento čas lze stanovit ve výši 0,47 min a představuje 6,2 % z celkového času. Po odečtení tohoto času, by ale stále zůstávalo plnění ve výši 119 % při použití údajů získanými stopkami a 134 % při použití údajů z videa. Při srovnání potencionálního plnění po odečtu neaktuální činnosti, by rozdíl mezi dosažitelným plněním analyzovaných norem byl v rozmezí 6–17 %.

Nejvýznamnějším rozdílem v pracovním postupu obou sad, který lze pozorovat a zároveň ohodnotit časovým údajem (změřeno stopkami a odečteno z videa), je manuální montáž držáku pro druhou analyzovanou sadu 8100 SB Zyklop 3/8´´. Tato činnost představuje přibližně 0,28 min a je zahrnuta do podnormy „Osázení kufru 1/2´´ / 3/8´´ 1/4´´ gumičkami“, uvedená podnorma je pro obě sady stejná i přes zmíněný rozdíl montáže držáku kufříku. Pokud bychom odečetly časové údaje představující neaktuální činnosti a časový údaj vztahující se k rozdílu mezi kufříky obou sad, od UN přiřazené k první analyzované sadě, poté bychom dostali rozdíl v potencionálním plnění úkolových norem, na základě kontrolních měření, v rozmezí 1–11 %. Tento interval již zahrnuje skutečný rozdíl mezi současným plněním obou UN, který je 4 %.

V ideálním případě, by rozdíl mezi plněním UN byl nulový. To by znamenalo, že plnění jednotlivých UN je pro pracovníky stejně náročné a rozdíl mezi časy úkolových norem pro jednotlivé sady by zohledňovaly odlišnosti těchto sad. Analýza a možnosti současné metody stanovující spotřebu času činností, stále však neodpovídá, jaký čas by měl být

objektivně pro analyzované úkolové normy nastaven, zda je některá z norem nastavena správně, případně pak která z nich to je. Je zřejmé, že současná norma pro sadu 8100 Zyklop 1/4´´ obsahuje neaktuální činnosti a časy k těmto činnostem přiřazené. Jelikož však rozdíl mezi plněními je ve skutečnosti menší, než jaký předpokládá kontrolní měření, je otázkou, zda je norma UN009/05 nastavena s příliš velkou časovou rezervou a firma tak nevyužívá optimálně pracovního potenciálu pracovníků, nebo zda je naopak norma NB009/04 nastavena neadekvátně k náročnosti pracovní činnosti a na pracovníky klade neodpovídající nároky na pracovní výkon.

Z celkového vyhodnocení analýzy vyvstává otázka, jakým způsobem objektivně stanovovat úkolové normy a jaký čas UN by měl být pro analyzovanou sadu stanoven.

3 NÁVRHOVÁ ČÁST

Návrhy na zlepšení budou vytvořeny na základě pozorování a výsledků analytické části práce. Primárně budou navazovat na nezbytnost objektivního nastavení úkolových norem, které mají ve společnosti široké využití a ovlivňují tak rozsáhlé spektrum oblastí, jako je motivace zaměstnanců, výpočet prémiové složky mzdy, zvyšování produktivity plánování výroby apod.

Návrhová část této práce, bude nabízet alternativní způsob stanovování spotřeby času. Nově zvolený způsob by měl zvyšovat objektivitu při stanovování časových podkladů pro vytváření úkolových norem. Pro novou metodu bude nutné vypracovat metodiku, která bude stanovovat postup při její aplikaci. Nezbytnou součástí této části bude také aplikace nové metody na identický proces, který byl předmětem pozorování v analytické části. Výsledkem aplikace metody Basic MOST by mělo být objektivní stanovení spotřeby času pro pozorovanou činnost.

3.1 Návrh zavedení MOST

Základním krokem při optimalizaci metodiky stanovování úkolových norem je srovnání současné metodiky s metodikou jinou. Jako vhodné řešení se pro analýzu a měření práce, včetně následného normování spotřeby času, nabízí zavedení metody předem stanovených časů, konkrétně poté metoda Basic MOST.

3.1.1 Volba metody

Jedním z primárních faktorů pro volbu metody předem určených časů, mezi které patří i MOST, byla skutečnost, že vychází z předem stanovených časů a eliminují tak různou výkonost pracovníků a možný subjektivní přístup pracovníka stanovující úkolové normy. Tímto je dosaženo vysoké objektivity při stanovování spotřeby času. Metoda z rodiny MOST byla vybrána na základě časové náročnosti, kterou vyžaduje zpracování analyzované pracovní činnosti, v tomto ohledu byla podporou tabulka (č. 1) z teoretické části, která znázorňuje možný objem zpracovaných jednotek TMU různými metodami předem stanovených časů, za jednu hodinu, pracovníkem stanovující úkolové normy. Důležitým faktorem byla skutečnost, že oblast balení obsahuje široké spektrum

různorodých pracovních činností s mnoha možnými specifikacemi. Dalším faktorem je, že pracovní činnosti se relativně často, ve větší či menší míře mění, a to ať už z důvodu zavádění inovací do procesů, nebo změnou podstaty samotného pracovního postupu, kterou může představovat změna technologie, změna způsobu balení výrobků, zavádění nových výrobků apod. Zanalyzovat všechny činnosti i změny metodou ze skupiny MTM by tedy bylo časově velmi náročné. Pro dynamické prostředí, které vyžaduje časté aktualizace úkolových norem se tedy jako vhodným kandidátem nabízí některá z metod rodiny MOST. Volba konkrétní metody je pak založena na pozorování samotné pracovní činnosti (frekvence operace je vyšší jak 150 opakování za týden a vykonávaná vzdálenost běžně překračuje 2 kroky) a diagramu pro rozhodování při volbě konkrétní metody z rodiny MOST, tento diagram je součástí teoretické části (obrázek č.13). Jako nejvhodnější metoda, vzhledem ke všem pozorovaným aspektům, byla vybrána metoda Basic MOST, která poskytuje objektivnost, efektivnost a přiměřenou časovou náročnost.

3.1.2 Návrh metodiky

Volba vhodné metody a její aplikace v praxi, je zásadním krokem při snaze dosáhnout zvýšení objektivity při stanovování spotřeby času a snaze zhodnotit dopad zavedených změn z pohledu produktivity. Samotná aplikace nové metody by však vedla pouze ke zmapování současného stavu. Pro dosažení vyšší produktivity a maximálního využití přínosů nové metody při normování spotřeby času, je nezbytné klást důraz i na kroky, které předchází samotné aplikaci metody MOST. Těmito kroky se myslí podrobná analýza pracovního procesu i pracoviště, zjištění nedostatků a plýtvání a následná opatření, která vedou k efektivnímu pracovnímu postupu. Opomenuty by neměly být činnosti, které následují po samotné aplikaci zvolené metody. Vypracovaná metodika, se tedy snaží obsáhnout všechny nezbytné kroky, které by vedly k vytěžení potencionálních přínosů v maximálním rozsahu, které metoda Basic MOST může společnosti přinést.

Navržená metodika pro Basic MOST:

1. Krok – Výběr pracoviště

Prvním krokem při aplikaci metody Basic MOST je výběr pracoviště a pracovní činnosti, která by měla být zvolenou metodou normována. Zde je nezbytné vycházet ze zkušeností a znalostí pracovníků, kteří stanovují úkolové normy ve spolupráci s pracovníky, kteří na

pracovišti vykonávají analyzovanou činnost a jejich nadřízenými. A to především z toho důvodu, že na pracovišti se mohou vyskytnout činnosti, které vyžadují individuální přístup, jejichž průběh může být proměnlivý a není možné je standardizovat nebo se může jednat o činnost, která je zcela ojedinělá a na pracovišti se standardně nevyskytuje. Stanovení spotřeby časů takovýchto činností by bylo možné, ale bezúčelné a šlo by o zbytečné vyčerpávání kapacity pracovníků stanovující výkonové normy. Je také nezbytné brát v úvahu vlastnosti a možnosti samotné metody, která bude sloužit pro stanovení spotřeby času.

2. Krok – Analýza pracoviště

Poté co bylo vybráno pracoviště pro aplikaci metody Basic MOST se přechází k detailní analýze pracovní činnosti i samotného pracoviště. Součástí analýzy je detailní seznámení s pracovní činností a pracovištěm. Stanovení hranic jednotlivých činností, rozdělení těchto činností na cyklicky se opakující činnost a ostatní fáze činnosti jako jsou např. příprava materiálu, hlášení do systému, úklid pracoviště apod. Analýza by měla odhalit slabá místa, oblasti, kde dochází k plýtvání a prostor pro možné zlepšení a optimalizaci.

3. Krok – Návrh a implementace opatření

Následujícím krokem by měl být návrh opatření odstraňující zjištěné nedostatky, příčiny plýtvání, navrhnutí efektivního pracovního postupu a následná implementace navržených opatření. Součástí tohoto kroku by mělo být i zhodnocení dopadů navržených změn a pozorování, zda nová opatření nepřináší i negativní dopady, které by bylo nutné eliminovat nebo přehodnotit navržené změny.

4. Krok – Aplikace metody Basic Most

Pro aplikaci metod MTM je videosekvence dané operace nejčastějším a nejspolehlivějším způsobem analýzy. Z videa je pak možné výrobní operaci rozdělit do dílčích kroků, které lze zařadit do příslušných sekvenčních modelů a k těm následně přiřadit odpovídající rozsah pohybového indexu. Výhodou metod předem určených časů je, že se video ve většině případů nemusí dělat s více pracovníky, protože velikost časové sekvence je podmíněno rozsahem pohybového indexu podle hodnoty z tabulky. Avšak při pořízení videí s odlišnými pracovníky u činnosti, která nemá jasně stanovený postup a umožňuje jistou volnost ve vykonávání pracovní činnosti, umožňuje rozbor videí analyzovat efektivnost jednotlivých průběhů pracovní činnosti a následně stanovit nejefektivnější

postup kombinující získané poznatky. Stanovený pracovní postup, je poté zaveden na pracovišti. Metoda Basic MOST, také umožňuje zhodnotit navržený alternativní pracovní postup z hlediska spotřeby času, bez nutnosti, aby musel být testován na pracovišti.

Hlavním cílem čtvrtého kroku je stanovení objektivní spotřeby času pozorované operace zvolenou metodou a následné vytvoření úkolové normy pro pozorovanou pracovní činnost. Tento krok představuje počátek hodnocení dosahovaného pracovního výkonu z pohledu nově vytvořené úkolové normy.

5. Krok – Vyhodnocení dopadů Basic MOST

Za poslední krok by se dalo označit vyhodnocení plnění nové úkolové normy primárně vztažené na počáteční období po jejím zavedení cca. první dvě až tři zakázky. Následně provést vyhodnocení plnění normy po prvním měsíci její aplikace a na základě zjištěných údajů naplánovat podle potřeby kontrolu plnění, která by následovala po delším časovém období. Případně reagovat na zjištěné plnění UN v rozsah, který je považován za nestandardní. Samotná metoda pak může poskytnout i další podměty pro zlepšení a optimalizaci, které lze využít v oblasti ergonomie, metody 5S, standardizace, odstranění zbytečných pohybů atd.

Samozřejmě snaha o neustálé zlepšování a dosáhnutí maximální efektivnosti je nikdy nekončící proces. Takže není možné považovat danou záležitost za uzavřenou. Je nezbytné udržovat úkolovou normu aktuální, tak aby odpovídala reálně prováděné práci na pracovišti a času nezbytnému pro její vykonání. To lze dosáhnout sdílením informací mezi vedoucími pracovišť a pracovníky stanovující úkolové normy. Ve společnosti je tato spolupráce neustále budována a její úroveň zvyšována i prostřednictvím interních informačních aplikací.

Opomíjet by se také neměla snaha využívat pracně vytvořená zlepšení, v oblasti celé společnosti, tato myšlenka je spojená s managementem informací, který by měl být neodmyslitelnou součástí štíhlého podniku. Přenos inovací je opět zprostředkován pomocí interních informačních aplikací, které slouží pro sdílení dat, informací, ale i zkušeností. Zároveň tyto systémy umožňují sestavit tým, který spolupracuje na dosažení stanoveného cíle. Významnou roli při snaze rozšiřovat vytvořené optimalizace v rámci celého podniku hraje lean manager, který bývá iniciátorem nebo koordinátorem projektu implementující optimalizace.

3.1.3 Zavedení metodiky Basic MOST

Samotnému zavádění metody Basic MOST, pro analyzovanou pracovní činnost, by měly předcházet určité kroky, které byly navrženy v předcházející kapitole jako součást navržené metodiky. Výběr samotného pracoviště proběhl již v návrhové části, respektive výběru pomohla spolupráce s vedením společnosti. Informační zdroje z teoretické části pak poskytly dostatek informací pro možný odhad aplikovatelnosti metody MOST na vybrané pracoviště. V druhém kroku, pak proběhlo detailní seznámení s vybraným pracovištěm a pracovní činností na něm realizovanou, dá se mluvit o analytické části této práce. Třetím krokem by standardně mělo být navržení a implementace opatření, která odstraňují všechny zjištěné druhy plýtvání a zvyšují efektivnost pracovního postupu. Tento krok je možné považovat za naplněný, díky skutečnosti, že pracoviště prodělalo v nedávné minulosti výraznou změnou. V podstatě bylo vybudováno nové pracoviště, které nyní obsahuje spádový regál a ložiskový dopravník, dřívější varianta obsahovala pouze pracovní stoly a poblíž umístěné komponenty v regálu, které bylo nutné přemístit na pracovní plochu. Na tuto inovaci navazuje změna pracovního postupu, jejíž aktuální podoba je popsána opět v analytické části. Na pracovišti pak probíhaly soustavné inovace, pro odstranění zjištěných druhů plýtvání a dosažení efektivního pracovního postupu. Následující kapitola bude naplňovat čtvrtý krok navržené metodiky a na ni bude navazovat pátý krok, tedy vyhodnocení dopadů zavedení metody Basic MOST.

3.1.4 Aplikace metody Basic MOST

Dále bude zpracována analýza pracovní činnosti balení sady 8100 SA Zyklop 1/4´´ metodou Basic MOST a bude stanovena spotřeba času. Tato metoda bude použita na hlavní pracovní činnost, tedy balení analyzované sady nářadí. Pro operaci přípravy pracoviště bude použita současná metoda, a to z toho důvodu, že pracovní postup je proměnný podle aktuálního stavu na balící lince a pro stanovení času je nezbytný odborný odhad pracovníka vytvářejícího UN a dobrá znalost alternativních pracovních postupů při přípravě balící linky.

Aplikace metody je rozdělena na tři části, které odpovídají hlavním pracovním krokům z analytické části. Tedy samostatná aplikace Basic MOST bude vztažena na činnost *montáž kufříku, osázení vložky a kompletaci sady*. Všechny analýzy budou prováděny na

jednici, ke které se daný pracovní krok vztahuje (žlutě podbarvený řádek v aplikaci). Z důvodu, že pracovník může u některých kroků pracovat současně s několika kusy nářadí nebo že se daný pracovní krok vztahuje na více dílů nebo kufříků, bylo nezbytné použít koeficienty, které jsou uvedeny ve třetím řádku jednotlivých dílčích kroků v aplikaci Basic MOST. Tyto koeficienty vyjadřují poměr pracovního kroku připadající na dílčí činnost (sloupec *POPIS*). Následně je ve sloupci s názvem *FR* uveden počet opakování dílčích kroků, který se vztahuje k celé činnosti např. montáži jednoho kufříku, osázení komponenty jedné vložky nebo kompletaci jedné sady.

Montáž kufříku – aplikace Basic MOST

Tabulka č. 10: Aplikace Basic MOST – Montáž kufříku
(Zdroj: Vlastní zpracování)

ANALÝZA							MAN/MACHINE/METHOD																				2,19 min			
KROK	POPIS	SEKVENCE				q	SEKVENČNÍ MODEL																			PČ (s)	F R	TMU	Sec	131 s
		o	Ř	N	P		A	B	G	A	B	P	M	X	I	...	A	B	P	A									1
MONTÁŽ KUFŘÍKU																														
1	Vyndat zabalený kufřík z kartonové krabice a položit na pracovní stůl	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	100	3,60	–
							6	0	3	6	0	1								0									
							0,5		1	0,5		1																	
2	Vyndat kufřík z kartonového obalu	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	90	3,24	–
							1	0	1	1	0	6								0									
							1		1	1		1																	
3	Vyndat kufřík z igelitového obalu	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	80	2,88	–
							0	0	1	1	0	6								0									
									1	1		1																	
4	Likvidace odpadu (plast)	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	13,8	0,50	–
							1	0	3	3	0	1								3									
							0,1		0,1	0,1		0,1								0,1									
5	Likvidace odpadu (karton)	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	31,3	1,13	–
							1	0	3	10	0	1								10									
							0,1		0,1	0,1		0,1								0,1									
6	Umístit kufřík na místo na pracovním stole pro osazení komponenty	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	40	1,44	–
							1	0	1	1	0	1								0									
							1		1	1		1																	
7	Nabrat (4) gumové komponenty pro spodní stranu kufříku	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	80	2,88	–
							3	0	3	1	0	1								0									
							1		1	1		1																	
8	Upevnit (velkým) tlakem gumový komponent na spodní stranu kufříku	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		4	360	12,96	–
							0	0	1	1	0	6								1									
									1	1		1								1									
9	Otočit kufřík	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	40	1,44	–
							1	0	1	1	0	1								0									
							1		1	1		1																	
10	Vizuálně zkontrolovat kufřík (oděrky, promáčkliny, škrábance atd.)			1		1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	100	3,60	–
							0	0	0	0	0	0				10	0	0	0	0									
																1													
11	Nabrat dva gumové komponenty pro vrchní stranu kufříku	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	80	2,88	–
							3	0	3	1	0	1								0									
							1		1	1		1																	
12	Upevnit (velkým) tlakem gumový komponent na vrchní stranu kufříku	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		2	180	6,48	–
							0	0	1	1	0	6								1									
									1	1		1								1									

							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
13	**Nabrat dva velké gumové komponenty pro vrchní stranu kufříku**	1				1	3	0	3	1	0	1										1	80	2,88	–
							1		1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
14	**Upevnit (velkým) tlakem velký gumový komponent na vrchní stranu kufříku**	1				1	0	0	1	1	0	6								1		2	300	10,80	–
									1	1		2								1					
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
15	**Otřít plochu pro etiketu**			1		1	1	0	1	1	0	0				3	0	0	0	1		1	70	2,52	–
							1		1	1						1				1					
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
16	**Nalepit etiketu**	1				1	1	0	3	1	0	6								0		1	110	3,96	–
							1		1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
17	**Posunout kufřík po pracovním stole**	1				1	1	0	1	3	0	1										1	60	2,16	–
							1		1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
18	**Otevřít kufřík**	1				1	0	0	1	1	0	1								0		1	30	1,08	–
									1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
19	**Připevnit na kufřík zámek zavírání pomocí speciálního nástroje**			1		1	1	0	1	1	0	6				6	1	0	1	1		2	300	10,80	–
							0,5		0,5	0,5		1				1	0,5		0,5	0,5					
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
20	**Vložit zámek do speciálního nástroje**	1				1	1	0	1	1	0	3								1		2	140	5,04	–
							1		1	1		1								1					
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
21	**Zajistit zámek kufříku kovovou kuličkou pomocí speciálně upravených kleští**			1		1	1	0	1	1	0	6				4	1	0	1	1		2	260	9,36	–
							0,5		0,5	0,5		1				1	0,5		0,5	0,5					
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
22	**Podat kuličku pro zajištění zámku kufříku**	1				1	1	0	1	1	0	3								1		2	140	5,04	–
							1		1	1		1								1					
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
23	**Zvednout horní poloviny kufříku**	1				1	1	0	1	1	0	0								0		1	30	1,08	–
							1		1	1															
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
24	**Podat dvě gumové zavírani kufříku**	1				1	3	0	3	1	0	1								0		1	80	2,88	–
							1		1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
25	**Vložit gumové zavírání kufříku**	1				1	1	0	1	1	0	6								0		2	180	6,48	–
							1		1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
26	**Zavřít kufřík**	1				1	0	0	0	1	0	1								0		1	20	0,72	–
										1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
27	**Přesně umístit gumové zavírání kufříku pomocí speciálního nástroje**			1		1	1	0	1	1	0	3				3	1	0	1	1		2	200	7,20	–
							0,5		0,5	0,5		1				1	1		0,5	1					
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
28	**Otevřít kufřík**	1				1	1	0	1	1	0	1								0		1	40	1,44	–
							1		1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
29	**Nalepit oboustrannou etiketu na horní, vnitřní stranu kufříku**	1				1	1	0	3	1	0	6								1		1	120	4,32	–
							1		1	1		1								1					
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
30	**Sundat ochrannou vrstvu z oboustranné etikety pomocí nože**			1		1	1	0	1	1	0	1				3	1	0	1	0		1	90	3,24	–
							1		1	1		1				1	1		1						
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
31	**Vyhodit ochranné vrstvy od etikety**	1				1	1	0	1	1	0	1								0		1	40	1,44	–
							1		1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
32	**Vložit vložku se schématem znázorňující umístění nářadí v kufříku**	1				1	1	0	3	1	0	6								0		1	110	3,96	–
							1		1	1		1													
							A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A					
33	**Odložit zkompletovaný kufřík**	1				1	1	0	1	3	0	1								0		1	60	2,16	–
							1		1	1		1													

Provedená analýza je kombinací sekvenčního modelu *obecného přemístění* a *použití nástroje*. Ze sekvence použití nástroje byla použita i část vizuální kontroly. Výkonnostní stupeň pro operace u metody Basic MOST se standardně stanovují na 120 % výkonu pracovníka. Spotřeba času stanovená pro analyzovaný pracovní krok včetně výkonnostního stupně je uvedena v tabulce. Čas je stanoven na jednoho pracovníka.

Tabulka č. 11: Stanovený čas aplikací Basic MOST pro montáž kufru včetně výkonnostních stupňů
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výkonnostní stupnice – montáž kufříku								
Výkonnostní stupeň (%)	100	105	110	115	120	125	130	135
Celkový čas vč. VS (s)	131,22	137,78	144,34	150,90	157,46	164,03	170,59	177,15
Celkový čas vč. VS (min)	2,19	2,30	2,41	2,52	2,62	2,73	2,84	2,95

Osázení vložky – aplikace Basic MOST

Tabulka č. 12: Aplikace Basic MOST – Osázení vložky
(Zdroj: Vlastní zpracování)

ANALÝZA							MAN/MACHINE/METHOD																				2,30 min
KROK	POPIS	SEKVENCE				q	SEKVENČNÍ MODEL																		PČ (s)	F R	TMU	Sec	138 s
		O	Ř	N	P		A	B	G	A	B	P	M	X	I	…	A	B	P	A								1
OSÁZENÍ VLOŽKY																												
1.	**Umístit vložku na dopravník**	1				1	A 6 0,3	B 6 0,3	G 3 0,5	A 6 0,3	B 0	P 3 1	M	X	I		A	B	P	A 0		1	90	3,24	–
2.	**Vložit ráčnu** uchopit ráčnu, zorientovat a vložit	1				1	A 3 0,5	B 0	G 3 0,5	A 1 0,5	B 0	P 6 1	M	X	I		A	B	P	A 0		1	95	3,42	–
3.	**Vložit bit** 1A) nabrat několik bitů levou rukou	1				1	A 3 0,3	B 0	G 3 0,3	A 1 0,3	B 0	P 1 0,3	M	X	I		A	B	P	A 0		22	440	15,84	–
4.	**Vložit bit** 1B) Pravá ruka odebere z levé ruky jeden bit a vloží ho do vložky	1				1	A 0	B 0	G 1 1	A 1 1	B 0	P 3 1	M	X	I		A	B	P	A 1 1		22	1320	47,52	–
5.	**Vložit díl (prodloužení, spojovací díl)** 2A) nabrat několik dílů	1				1	A 3 0,2	B 0	G 3 0,3	A 1 0,3	B 0	P 1 0,3	M	X	I		A	B	P	A 0		4	80	2,88	–
6.	**Vložit díl (prodloužení, spojovací díl)** 2B) zorientovat díl označením nahoru		1			1	A 0	B 0	G 1 1	A	B	P	M 0	X 0	I 3 0,5		A	B	P	A 0		4	100	3,60	–
7.	**Vložit díl (prodloužení, spojovací díl)** 2C) umístit díl do vložky	1				1	A 0	B 0	G 0	A 1 1	B 0	P 3 1	M	X	I		A	B	P	A 1 1		4	200	7,20	–
8.	**Vložit díl (příčná rukojeť, prodloužení s kardanovým kloubem)** 3A) nabrat několik dílů	1				1	A 3 0,3	B 0	G 3 0,3	A 1 0,3	B 0	P 1 0,3	M	X	I		A	B	P	A 0		2	40	1,44	–
9.	**Vložit díl (příčná rukojeť, prodloužení s kardanovým kloubem)** 3B) zorientovat díl označením nahoru		1			1	A 0	B 0	G 1 1	A	B	P	M 0	X 0	I 3 0,5		A	B	P	A 0		2	50	1,80	–
10.	**Vložit díl (příčná rukojeť, prodloužení s kardanovým kloubem)** 3C) umístit díl do vložky	1				1	A 0	B 0	G 0	A 1 1	B 0	P 6 1	M	X	I		A	B	P	A 1 1		2	160	5,76	–
11.	**Vložit gola ořech** 4A) nabrat 4 ořechy	1				1	A 3 0,3	B 0	G 3 0,3	A 1 0,3	B 0	P 1 0,3	M	X	I		A	B	P	A 0		13	260	9,36	–

12.	**Vložit gola ořech** 4B) zorientovat díl nápisem k otvírání kufříků		1			1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		13	260	9,36	–
							0	0	1				0	0	1					0					
									1						1										
13.	**Vložit gola ořech** 4c) umístit ořech do vložky	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		13	650	23,40	–
							0	0	0	1	0	3								1					
										1		1								1					
14.	**Přesunout vložku po dopravníku**		1			1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		4	35	1,26	–
							1	0	0				6	0	0					0					
							0,1						0,1												
15.	**Sundat vložku z dopravníku a odložit na pracovní stůl**	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	40	1,44	–
							1	0	3	3	0	1								0					
							0,5		0,5	0,5		0,5													
16.	**Přesunout desku pro vložky po dopravníku na začátek spádového regálu**		1			1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	21,3	0,77	–
							1	0	0				16	0	0					0					
							0,1						0,1												

Provedená analýza je kombinací sekvenčního modelu *obecného* a *řízeného přemístění*. Spotřeba času stanovená pro analyzovaný pracovní krok včetně výkonnostního stupně je uvedena v tabulce. Čas je stanoven na jednoho pracovníka.

Tabulka č.13: Stanovený čas aplikací Basic MOST pro osázení vložky včetně výkonnostních stupňů
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výkonnostní stupnice – osázení vložky								
Výkonnostní stupeň (%)	100	105	110	115	120	125	130	135
Celkový čas vč. VS (s)	138,29	145,20	152,12	159,03	165,95	172,86	179,78	186,69
Celkový čas vč. VS (min)	2,30	2,42	2,54	2,65	2,77	2,88	3,00	3,11

Kompletace sady – aplikace Basic MOST

Tabulka č. 14: Aplikace Basic MOST – Kompletace sady
(Zdroj: Vlastní zpracování)

ANALÝZA							MAN/MACHINE/METHOD																		0,73 min
KROK	POPIS	SEKVENCE				q	SEKVENČNÍ MODEL													PČ (s)	F R	TMU	Sec	44 s
		o	Ř	N	P		A	B	G	A	B	P	M	X	I	...	A	B	P	A					1
	KOMPLETACE SADY																								
1.	**Umístit osázený kufřík do prostoru pro jeho kompletaci**	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	60	2,16	–
							3	0	1	1	0	1								0					
							1		1	1		1													
2.	**Zkontrolovat osazení vložky s nářadím a umístit ji do kufříku**			1		1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	740	26,64	–
							1	0	1	1	0	0				1	1	0	6	0					
							1		1	1						64	1		1						
3.	**Vložit reklamní materiály**	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	60	2,16	–
							3	0	1	1	0	1								0					
							1		1	1		1													
4.	**Zavřít kufřík**	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	30	1,08	–
							1	0	1	1	0	0								0					
							1		1	1															
6.	**Zacvaknout gumové zavírání do zámků**	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		2	200	7,20	–
							0	0	0	0	0	3								1					
												3								1					
7.	**Odnést kufřík na plochu pro hotové sady**	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I		A	B	P	A		1	120	4,32	–
							0	0	3	6	0	3								6					
									1	0,5		1								0,5					

Provedená analýza je kombinací sekvenčního modelu *obecného přemístění* a *použití nástroje*. Ze sekvence použití nástroje byla použita část vizuální kontroly. Spotřeba času stanovená pro analyzovaný pracovní krok včetně výkonnostního stupně je uvedena v tabulce. Čas je stanoven na jednoho pracovníka.

Tabulka č. 15: Stanovený čas aplikací Basic MOST pro kompletaci sady včetně výkonnostních stupňů
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výkonnostní stupnice – kompletace sady								
Výkonnostní stupeň (%)	100	105	110	115	120	125	130	135
Celkový čas vč. VS (s)	43,56	45,74	47,92	50,09	52,27	54,45	56,63	58,81
Celkový čas vč. VS (min)	0,73	0,76	0,80	0,83	0,87	0,91	0,94	0,98

Celkovou spotřebu času na jeden kus sady 8100 SA Zyklop 1/4´´ získáme součtem časů z dílčích analýz pro jednotlivé kroky, kterými jsou montáž kufříku, osázení vložky a kompletace sady. Stanovená spotřeba času je uvedena v tabulce.

Tabulka č. 16: Čas stanovený aplikací Basic MOST
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Aplikace Basic MOST	
Produkt	**8100 SA Zyklop 1/4´´**
Norma	**NB009/05**
Pracovní krok	**čas**
Montáž kufříku (s)	131,22
Osázení vložky (s)	138,29
Kompletace sady (s)	43,56
Čas celkem (s)	**313,07**
Čas celkem (min)	**5,22**

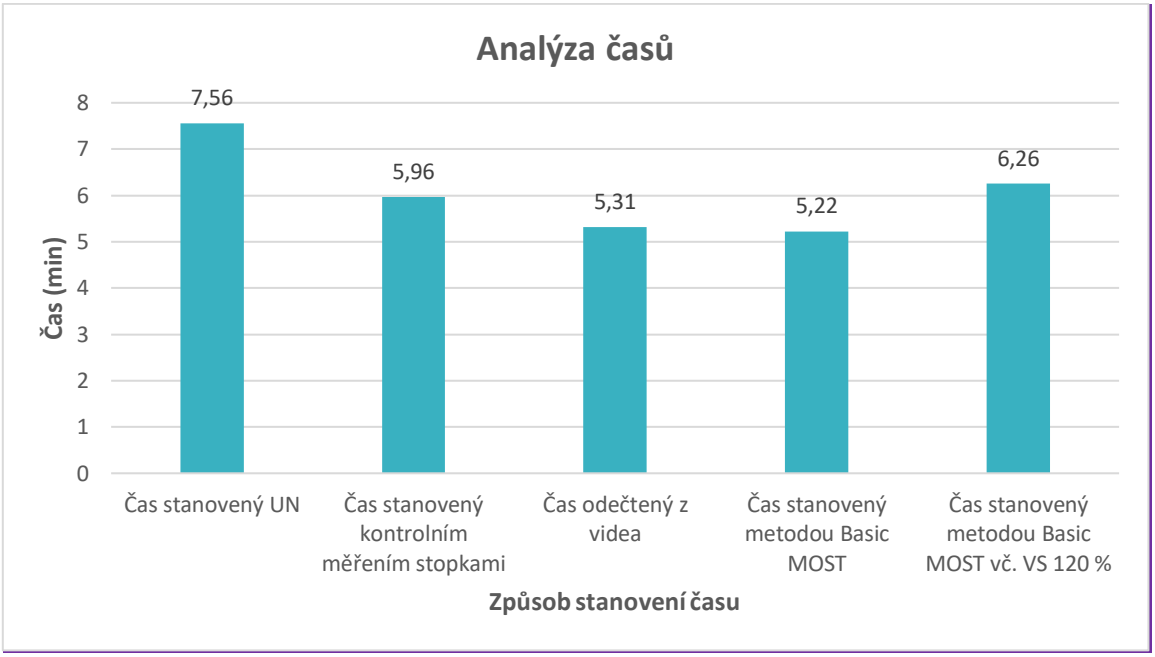
V tabulce č. 17 je uvedeno stanovení času, jako možného datového podkladu pro úkolovou normu včetně výkonnostních stupňů.

Tabulka č. 17: Stanovený čas aplikací Basic MOST pro balení sady včetně výkonnostních stupňů
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výkonnostní stupnice – osázení vložky								
Výkonnostní stupeň (%)	100	105	110	115	120	125	130	135
Celkový čas vč. VS (s)	313,07	328,72	344,37	360,02	375,68	391,33	406,98	422,64
Celkový čas vč. VS (min)	**5,22**	5,48	5,74	6,00	**6,26**	6,52	6,78	7,04

3.1.5 Porovnání výsledků analýz měření

Provedená analýza metodou Basic MOST stanovila spotřebu času na balení sady 8100 SA Zyklop 1/4´´ ve výši 5,22 min. Po zohlednění výkonnostního stupně 120 %, je tento čas 6,26 min. V následujícím grafu je znázorněna analýza získaných časů z analytické i návrhové části práce.



Graf č. 1: Srovnání času UN se stanovenými časy
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Cílem návrhové části bylo stanovit objektivně spotřebu času analyzované činnosti a zvýšit tak přesnost výkonových norem. Za tímto účelem byla vybrána vhodná metoda a vypracována metodika pro její aplikaci. Získaný čas, včetně výkonnostního stupně 120 % je 6,26 min. Tento údaj zároveň odpovídá na otázku z analytické části, zda je čas současné normy správně nastaven. Výsledkem je tedy zjištění, že současná UN není správně nastavena a časy, které připadaly na činnosti, které se již na pracovišti nevykonávají by neměly být zahrnuty ani do úkolové normy. Rozdíl mezi současným časem UN (7,56 min) a časem stanoveným metodou Basic MOST (6,26 min) je 1,30 min, to představuje 17,2 %. Po odečtení času, připadající na neaktuální činnosti (0,47 min) u aktuální normy, je tento rozdíl 0,83 min, tedy 11,1 % Tento rozdíl není zanedbatelný, z toho vyplývá, že UN není nastavena špatně, jen z důvodu, že by obsahovala neaktuální činnosti, ale neodpovídá i skutečné spotřebě času u procesu balení vybrané sady.

Kontrolní měření, které bylo realizování stopkami a prostřednictvím rozboru videa ukázalo, že čas stanovený metodou Basic MOST, je delší než získané časy v analytické části, ale zároveň kratší než, stanovuje současná norma. Nově stanovený čas, by měl být tedy pro pracovníky dosažitelný, to podporuje relevantnost získaných výsledků. Z toho vyplývá, že úkolová norma by měla být zrevidována a jako časový podklad pro tuto normu, by měl posloužit právě výstup z aplikace Basic MOST, který stanovil spotřebu času na pracovní činnost balení sady 8100 SA Zyklop 1/4´´ ve výši 6,26 min.

4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Následující část bude vyhodnocovat návrh zavedení metody Basic MOST, jako nástroje pro stanovení spotřeby času. Hlavní důraz bude kladen na ekonomické dopady, vývoj produktivity a zhodnocen bude také možný mimoekonomický dopad.

4.1 Ekonomické náklady a přínosy zavedení metody Basic MOST

Náklady na zavedení Basic MOST

Pro zavedení metody MOST je nezbytné, aby pracovník vytvářející a spravující úkolové normy absolvoval školení. Vzhledem k provedené analýze a pozorování na pracovišti, se jako vhodné školení nabízí kurz pro metodu Basic MOST. Společností, které potřebné školení nabízí je na území České republiky hned několik. Průměrná cena se pohybuje kolem 12 500 Kč za tří denní školení. Součástí kurzu je zpravidla teoretická i praktická část. Po absolvování kurzu je pak možné poznatky systematicky využít v podniku pro celou oblast balení a montáží. Náklady na software byly opomenuty z důvodu předpokládaného naprogramování potřebné aplikace oddělením IT, kterým společnost disponuje a které vytváří všechny firemní programy. Díky možnosti naprogramování programu IT oddělením je zaručena možnost implementace aplikace pro Basic MOST do interního informačního systému

Ekonomické přínosy zavedení Basic MOST

Hlavním ekonomickým přínosem zavedení metody Basic MOST bude pro společnost zvýšení produktivity ručního pracoviště balení. Vzhledem k nově stanovené spotřebě času, by zabalení stejného objemu kusů výrobků mělo být dosaženo rychleji, tedy zabalení roční produkce by mělo vyžadovat menší pracovní kapacitu a snižovat tak náklady na analyzovanou činnost. Pro objektivní zhodnocení potencionální úspory, při balení celkového počtu 25 081 kusů za rok, musíme k získanému času metodou Basic MOST, přiřadit ještě paušální čas. Tento paušální čas představuje u analyzované sady 10 % a jeho účel byl popsán v předešlých částech práce. Čas úkolové normy vycházející z aplikace Basic MOST, po zohlednění paušálního času, je tedy 6,88 minuty, na zabalení jedné sady 8100 SA Zyklop 1/4“. Kalkulace je uvedena v tabulce č. 18.

Tabulka č. 18: Ekonomické zhodnocení zavedení Basic MOST
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Ekonomická analýza	
Počet kusů za rok	25 081
Spotřeba času stanovená UN na kus (min)	8,32
Předpokládaný počet Nh za rok	3 477,90
Spotřeba času stanovená metodou Basic MOST	6,88
Předpokládaný počet Nh za rok	2 875,95
Předpokládaná úspora Nh za rok	601,94
Nákladová sazba Nh (Kč)	210
Předpokládaná úspora za rok (Kč)	**126 408**
Náklady na školení Basic MOST (Kč)	12 500
Výsledná úspora za rok (Kč)	**113 908**

Vzniklá úspora, po uhrazení nákladu na školení je 113 908 Kč. Tato úspora se vztahuje k jednomu produktu. Ve skutečnosti by byla metoda Basic MOST využitelná pro mnohem širší oblast a náklad na školení by byl rozprostřen pro celé oddělení balení a montáží. Tedy metoda Basic MOST skýtá další potenciál v ekonomickém přínosu pro společnost.

4.2 Vývoj produktivity po zavedení metody Basic MOST

Zavedením metody Basic MOST by došlo k úspoře normohodin, a to díky zpřesnění výkonové normy. Výsledky ukazují, že možná úspora by mohla dosáhnout hodnoty 601,94 Nh/rok, při předpokladu plnění úkolové normy ve výši 100 %. To by mělo za následek, že by stejný objem práce vyžadoval menší sumu normohodin a byly by tak uvolněny pracovní kapacity, které by společnost mohla využít v jiné oblasti balení. V produktivitě by se tato skutečnost projevila větším počtem vyrobených kusů za hodinu pracovní činnosti pracovníků na balící lince. Při srovnání současné produktivity by nárůst představoval o 0,52 zabalených kusů více za hodinu práce. To při stávající produkci 8,20 ks/Nh, představuje nárůst produktivity o 6,3 % na 8,72 ks za hodinu. Při hypotetickém srovnání produktivity, kterou předpokládá UN, je pak nárůst produktivity ještě větší, a to o 1,50 ks/Nh neboli 21%. To opět potvrzuje požadavek na revizi analyzované normy.

Tabulka č. 19: Vývoj produktivity po zavedení Basic MOST
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Produktivita			
Produkt: 8100 SA Zyklop 1/4´´	**Předpokládaná produktivita podle UN**	**Současná produktivita**	**Produktivita po zavedení Basic MOST**
Vyrobené množství	25 081	25 081	25 081
Počet normohodin pracovníků balení	3 473,72	3059,32	2875,95
Produktivita (Q/Nh)	**7,22**	**8,20**	**8,72**

4.3 Mimoekonomické přínosy zavedení metody Basic MOST

Metodika předem stanovených časů nabízí úsporu v podobě normohodin, která představuje 601,94 Nh za rok, navýšení produktivity o 6,3 % a finanční úsporu ve výši 113 908 Kč. Neopomenutelným přínosem, je ale i potenciál použité metody v mimoekonomických oblastech. Mezi možné přínosy lze zařadit:

Objektivnost úkolových norem

Metoda Basic MOST zaručuje eliminaci subjektivního faktoru, ať už z pohledu přístupu pracovníků stanovujících UN nebo možnému odlišnému výkonu pracovníků na pracovišti. Dalším přínosem je transparentnost způsobu stanovování UN.

Ergonomie

Po provedení analýzy metodou Basic MOST je možné vyhodnotit pohyby prováděné při pracovní činnosti, zajistit eliminaci zbytečných pohybů a snížit zatížení pohybového aparátu pracovníků. Případně upravit pracoviště tak, aby kladlo co nejmenší nároky na zatížení pracovníků. Pro vyhodnocení pracovní činnosti z pohledu ergonomie, může také posloužit index zvolené sekvence. Vysoký index většinou znamená vysokou náročnost práce, a tedy i velké zatížení pohybového aparátu. Tyto činnosti pak představují možný prostor pro optimalizaci za účelem snížení zatížení pohybového aparátu pracovníků.

Uspořádání pracoviště

Studií pracovních kroků lze zjistit, které činnosti vyžadují vysoký koeficient určený podle data karty pro Basic MOST. Tyto činnosti jsou pak potencionálním prostorem pro možnou optimalizaci. Příkladem z aplikace Basic MOST je krok *Likvidace odpadu (karton)*, tato činnost obsahuje v pohybovou sekvenci s indexem G_6, ve skutečnosti to

znamená, že pracovník musí jít poměrně daleko, aby vyhodil kartonový odpad. Tato situace by se dala vyřešit přesunutím místa pro kartonový odpad blíže k pracovníkům balící linky. Metodu MOST lze také propojit s metodou 5S, kdy je vzájemná symbióza prospěšná pro zavádění a upevňování obou metod a dosahování stanovených cílů.

Standardizace průběhu pracovní činnosti

V současné době není pro oblast balení sady nářadí stanoven detailní postup pracovní činnosti. Analýzou Basic MOST je možné analyzovat různé pracovní postupy, jejich efektivnost, ale třeba i zmíněnou ergonomičnost. Možným příkladem může být různý způsob práce u montáže kufříku. V prvním případě pracovník postupuje způsobem, kdy současně pracuje na několika kufřících. To pracovníkovi umožňuje při použití nástroje, eliminovat nezbytné pohyby při získávání nebo odkládání nástroje. Možnou nevýhodou je nutnost při pracovní činnosti přecházet po pracovišti z důvodu rozprostření práce po celé pracovní ploše. V druhém případě pracovník montuje pouze jeden kufřík, to mu umožňuje menší nutnost pohybu po pracovišti, nevýhoda tohoto pracovního postupu je v nutnosti uchopit a položit nástroj pro každý kufřík zvlášť. Analýza tedy umožňuje stanovit optimální počet kufříků, na kterých by měl pracovník pracovat, aby mohl využít výhod obou pracovních postupů. U zmíněné činnosti se nabízí jako vhodný počet 2–4 kufříky. Tento počet nevyžaduje nadbytečné množství pohybů po pracovišti, zároveň však umožňuje využít výhody eliminace pohybů při získáváni a odkládání nástroje. Stejný princip, lze také použít při osazování vložek komponenty. U této činnosti, optimálně stanovený počet současně osazovaných vložek, eliminuje zbytečné pohyby po pracovišti. U obou optimalizací je nezbytné brát v úvahu, že se vykonávané činnosti skládají z velkého počtu pracovních kroků. Požadavky na pracovníka se tedy nepřímou úměrou zvyšují při snižujícím se počtu produktů, na kterých pracovník současně pracuje. Vyšší počet současně balených produktů umožňuje pracovníkovi daný pracovní krok pouze replikovat. Při postupu, kdy pracovník pracuje jen na jednom produktu od začátku činnosti až po její konec, musí pracovník s každým kusem přemýšlet nad pracovním postupem. To klade větší nároky na schopnosti pracovníka při dosahování požadovaného výsledku. Je tedy nezbytné brát v úvahu i tento faktor při procesu optimalizace. Standardizace je všeobecně pro firmu možným přínosem, kdy dochází k odstranění nadměrného množství možných variant v provedení pracovní činnosti a je stanovena nejefektivnější varianta pracovního postupu.

Analýza Basic MOST umožňuje navrhnout a zhodnotit případný nový pracovní postup. Například při osazování vložky u pracovního kroku *Vložit bit*. Na tuto činnost je aplikací Basic MOST stanoven čas 2,88 s na jeden bit, při stávajícím postupu. V tabulce je uvedena část z aplikace Basic MOST s popisem pracovních kroků.

Tabulka č. 20: Stávající způsob vkládání bitů
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vložit bit 1A) nabrání několika bitů levou rukou	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I	....	A	B	P	A		22	440	15,8
						3	0	3	1	0	1								0				
						0,25		0,25	0,25		0,25												
Vložit bit 1B) Pravá ruka odebere z levé ruky jeden bit a vloží ho do vložky	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I	....	A	B	P	A		22	1320	47,5
						0	0	1	1	0	3								1				
								1	1		1								1				

Nový způsob by stanovoval pracovní postup, kdy by pracovník nabral levou i pravou rukou jeden bit a vložil ho do vložky. V tabulce je uvedena spotřeba času pro navrhovaný způsob pracovní činnosti.

Tabulka č. 21: Návrh alternativního způsob vkládání bitů
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Vložit bit Nabrání bitu a vložení do vložky - simo	1				1	A	B	G	A	B	P	M	X	I	....	A	B	P	A		22	1100	39,6
						3	0	3	1	0	3								0				
						0,5		0,5	0,5		0,5												

Nově stanovený postup by stanovoval potřebný čas na vložení jednoho bitu do vložky 1,8 s. Časová úspora vztahující se na celou sadu je ve výši 23,8 s. Příčinou této úspory je současná činnost obou paží pracovníka. Obdobným způsobem by bylo možné optimalizovat i činnost vložení gola ořechu. Po zavedení nového pracovního postupu by bylo možné očekávat časovou úsporu v celkové výši 7 s u osazování sady gola ořechy.

Samozřejmě je možné stejnou úvahu aplikovat na celou oblast balení. Je ale nezbytné navrhnuté pracovní postupy a jejich zavedení do provozu ověřit zkouškou na pracovišti a vyhodnotit možnou realizaci navrhnutých pracovních postupů.

Rozdělení pracovní činnosti mezi pracovníky

V současné době není jasně definované rozdělení pracovní činnosti mezi pracovníky. To znamená, že jeden z pracovníků provádí montáž kufříku a druhý osázení vložky nářadím. Činnost kompletace sady si pak rozdělují pracovníci mezi sebe sami. Tento způsob nezaručuje optimální rozdělení této činnosti. Díky analýze Basic MOST je možné zhodnotit optimální rozdělení činností mezi pracovníky. Případně hledat způsob, který by se blížil optimálnímu stavu, kdy jsou oba pracovníci vytěžováni stejně.

Analýza metodou Basic MOST poskytuje informaci o počtu pracovních kroků, které vykonává jeden pracovník. Lze tedy sledovat náročnost pracovního postupu z pohledu počtu operací. Případně se při optimalizaci zabývat myšlenkou, zda by nebylo vhodné rozdělit celou pracovní činnost mezi více pracovníků, pokud to způsob práce a technologický postup umožňuje, aby každý pracovník vykonával jen určitý počet pracovních kroků, a tak se snížila náročnost pracovní činnosti.

4.4 Souhrnné zhodnocení přínosů návrhu

Pro srovnání současné metody stanovování spotřeby času s jinou metodou byl vybrán systém Basic MOST, který neslouží pouze pro objektivní určení časové náročnosti pracovní činnosti, ale přináší s sebou i mnohé další pozitivní dopady. V důsledku lze chápat metody z rodiny MOST, jako užitečný nástroj při snaze dosáhnout štíhlého podniku. Tato metoda by pro společnost znamenala možný přínos hned v několika oblastech.

Zavedení metody Basic MOST má ekonomický potenciál společnosti přinést úsporu ve výši přesahující sto dvacet šest tisíc korun za rok. Tato úspora je vztažena pouze na analyzovanou pracovní činnost, při možném rozšíření nově zvolené metody na celou oblast balení, je tento potenciál několikanásobně větší. Náklad na zavedení nové metody je odhadnut na dvanáct tisící pět set korun, tato částka představuje školení pro Basic MOST. Výsledná úspora po odečtení nákladů by představovala téměř sto čtrnáct tisíc korun za rok.

Důležitým ukazatelem je také produktivita, která by se po zavedení zvolené alternativní metody navýšila u vybraného produktu o více jak šest procent, což určitě není zanedbatelný přínos pro společnost. Znamená možnost vytvoření většího objemu produktů bez navýšení vstupů, a tedy bez růstu nákladů. Zároveň by se zvýšila kapacita daného pracoviště, případně by došlo k možnosti využití navýšené výrobní kapacity v jiných oblastech balení.

Zásadní dopad také spočívá i v mimoekonomických přínosech nově zvolené metody. Mezi ty nejzásadnější patří zvýšení objektivity při stanovování úkolových norem, a to díky samotnému principu metody MOST, který je založen na systému předem stanovených časů, tím je eliminován subjektivní faktor, který do procesu normování

přináší lidé. Je nutné připomenout, že normy ve společnosti ovlivňují rozsáhlý soubor oblastí, mezi které patří např. motivace pracovníků, plánování výroby nebo zhodnocení návrhu automatizace. Proto je objektivní nastavení norem tak důležité. Další přínosy pak spočívají v oblasti ergonomie, uspořádání pracoviště, standardizace pracovního postupu, transparentnosti stanovování úkolových norem a organizace práce.

ZÁVĚR

Hlavním cílem práce bylo navrhnout alternativní způsob při stanovování spotřeby času ve společnosti Wera Werk s.r.o., za účelem zpřesnění výkonových norem. Pro dosažení cíle bylo nezbytné zvolit vhodnou metodu, která slouží k analýze a normování pracovní činnosti a stanovit metodiku pro její aplikaci.

Společnost Wera se zabývá více než osmdesát let výrobou a vývojem utahovacího nářadí. Předmětem analýzy byla sada nářadí obsahující čtyřicet dva komponentů, které jsou uloženy v kovovém kufříku. Analýza byla zacílena na pracovní činnost balení, k ní přiřazenou výkonovou normu a na současný způsob stanovování časových podkladů pro normy.

V první části práce byla popsána teoretická východiska týkající se koncepce štíhlého podniku a nástrojů této filozofie, které slouží k optimalizaci podnikových procesů. Pozornost byla zaměřena na metody analýzy a normování práce. Detailněji byly popsány postupy vycházející z předem určených časů. Mezi tyto postupy můžeme zařadit metody MTM, z nichž vychází i koncepce rodiny MOST.

Analytická část představuje druhou část práce. Nejprve charakterizuje samotný podnik a jeho výrobní program a popisuje organizační strukturu. Dále se věnuje popisu oblasti balení, vybraného produktu a průběhu zakázky včetně samotné pracovní činnosti při balení sady nářadí. Pokračuje analýzou výkonových norem, jejich účelem, způsobu stanovování, strukturou a možnostmi vyhodnocování pomocí interního informačního systému. Následně je analýza konkretizována na normu, která je přiřazena k vybranému produktu. Pro možné zhodnocení nastavení výkonových norem je součástí analýzy druhá sada a k ní přiřazená norma. Výstupem analytické části je zjištění neopodstatněného nesouladu mezi časem, který je na práci přiřazen prostřednictvím normy, a skutečně nezbytným časem pro vykonání činností. Nesrovnalosti, které neměly logické opodstatnění se vyskytly i ve vzájemném srovnání obou analyzovaných norem. Současná metoda je sice schopná aktualizovat výkonovou normu z hlediska neaktuálních činností. Stále však nezaručuje objektivní nastavení norem, které by vedlo k optimálnímu využití pracovního kapitálu z pohledu společnosti, a přitom nekladlo neadekvátní nároky na pracovníky.

V návaznosti na analytickou část byl vypracován návrh na zvýšení přesnosti výkonových norem a odstranění subjektivního faktoru, který může vstupovat do procesu vytváření datového základu pro výkonové normy. Jedná se o třetí část práce. Návrh spočíval ve volbě vhodné metody pro analýzu a měření práce a vypracování metodiky, která by stanovovala postup při její aplikaci. Pro tento účel byla vybrána metoda Basic MOST. Výběr byl založen na podkladech z teoretické části a uskutečněného pozorování, kdy důležitým faktorem byla charakteristika a rozsáhlá různorodost pracovních činností v oblasti balení a současně i vysoká dynamika změn procesů, která vyžaduje častou aktualizaci norem. Alternativní přístup v tomto ohledu splňoval požadavek na vysokou efektivitu a současně velkou přesnost. Stanovená metodika, pak popisuje proces aplikace vybrané metody, kdy tento popis obsahuje i činnosti, které probíhají před samotným použitím metody za účelem optimalizace a zvýšení efektivity pracovního postupu. Následně je Basic MOST aplikován prostřednictvím vytvořené aplikace na analyzovanou pracovní činnost, která se vztahuje k vybranému produktu. Výstupem analytické části je stanovení času činnosti, který by měl sloužit jako podklad pro vytvoření úkolové normy a zároveň splňuje předpoklad vysoké objektivity a v důsledku zvyšuje přesnost normy.

Poslední část je zaměřena na zhodnocení možného přínosu, který by společnost získala zavedením metody Basic MOST. V ekonomické rovině je přínosem možná úspora nákladů na pracovní kapitál, a to ve výši, která by přesáhla náklady na nezbytné školení systému Basic MOST. Nejedná se však o konečnou úsporu. Po rozšíření nově zvoleného systému na další pracoviště by bylo možné očekávat navýšení ekonomického přínosu. Možný přínos použití alternativního přístupu potvrzuje i navýšení ukazatele produktivity a v důsledku zvýšení výrobních kapacit. Nově zvolená metoda by také přinesla pozitivní dopady v mimoekonomických oblastech. Mezi tyto dopady patří již zmíněná zvýšená objektivita a přesnost norem. Další dopady je možné predikovat v oblastech uspořádání pracoviště a ergonomie, současně by bylo možné uvažovat o provázání systému Basic MOST se systémem 5S a podpořit tak aplikaci a možné přínosy obou systémů. Správně nastavené normy by také mohly vést ke zpřesnění plánování výroby, podpořit přístupy jako je Just in Time a přispět k optimalizaci materiálových zásob. Nově zvolená metoda také umožňuje vyhodnotit efektivnost pracovního postupu, a tak přinášet podklady pro standardizaci. Zároveň by měl být kladen důraz na šíření znalostí, aby bylo zajištěno možné využití vzniklých optimalizací v rámci celého podniku.

Z širšího pohledu metoda Basic MOST tedy nemusí sloužit pouze pro stanovení objektivní spotřeby času při vytváření výkonových norem. Alternativní metoda společnosti nabízí široký potenciál při analýze a snaze optimalizovat podnikové procesy, zvyšovat jejich efektivitu a budovat myšlenku štíhlého podniku.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: osvědčená cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

DLABAČ, Jaroslav, 2015. Analýza a měření práce. In: *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. Slaný, © 2015 [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: http://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace

DLABAČ, Jaroslav, 2017. Techniky analýzy a měření práce I. In: *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. Slaný [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: https://www.eapi.cz/wcd/docs/vzdelavani/cespixvii/blok2/technikyanalzyamenprcei_tiskupravene.pdf

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK, 2002. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada. ISBN isbn80-247-0226-6.

Interní informační systém společnosti, Wera Werk s.r.o. Bystřice nad Pernštejnem

Interní materiály a směrnice společnosti, Wera Werk s.r.o. Bystřice nad Pernštejnem

JUROŠ, Ján, 2017. ABC analýza. In: *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: https://www.ipaslovakia.sk/clanok/abc-analyza

JUROVÁ, Marie et al., 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.

KANICKÁ, Ludvika a Zdeněk HOLOUŠ, 2011. *Nábytek: typologie, základy tvorby*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3746-1.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.

KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.

LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI. Lidské zdroje, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

LIKER, Jeffrey K., 2007. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press. Knihovna světového managementu. ISBN 978-80-7261-173-7.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 1996. *Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 254 s. ISBN 80-902235-0-8.

PETŘÍKOVÁ, Růžena, 2007. *Lidé v procesech řízení: (multikulturní dimenze podnikání)*. Praha: Professional Publishing, 216 s. ISBN 978-80-86946-28-3.

PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ, © 2011. *Katedra výrobních systémů* [online]. FS TUL [cit. 03.05.2020]. Dostupné z: http://www.kvs.tul.cz/PI

ROSER, Christoph, 2017. PDCA, 1. část: Klíč k LEANu. In: *Průmyslové inženýrství* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/pdca-1-cast-klic-k-leanu/

ROSER, Christoph, 2018. Just in Time: Co to vlastně je?. In: *Průmyslové inženýrství* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/just-in-time-co-to-vlastne-je/

ŘEPA, Václav, 2007. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

SVĚT PRODUKTIVITY, © 2012. *Kaizen*. [online]. [cit. 2020-02-21]. Dostupné z: WWW: <http://www.svetproduktivity.cz/slovnik/Kaizen.htm

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada. Grada Publishing, a.s., 366 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

VOCHOZKA, Marek, Petr MULAČ, 2012. *Podniková ekonomika*. Praha: Grada, 576 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4372-1.

VYTLAČIL, Milan, Ivan MAŠÍN a Miroslav STANĚK, 1997. *Podnik světové třídy: geneze produktivity a kvality*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 276 s. ISBN 80-902235-1-6.

WERA NÁŘADÍ, © 2020. Produkty. *Wera* [online]. [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: https://www-de.wera.de/cs/

Wera, © 2020 [online]. Wera werk s.r.o [cit. 2020-03-02]. Dostupné z: https://www.werawerk.cz

ZANDIN, B. Kjell, 2003. *MOST: Work Measurement Systems*. 3rd ed., rev. And expanded. New York: Marcel Dekker, Inc., s. 552 s. ISBN 0-8247-0953-5.

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Štíhlý podnik (Zdroj: vlastní zpracování dle: Košturiak, Frolík, 2006, s. 20).....15

Obrázek č. 2: Štíhlá výroba (Zdroj: vlastní zpracování dle: Košturiak, Frolík, 2006, s. 23).....17

Obrázek č. 3: Techniky měření práce (Zdroj: vlastní zpracování dle: Vytlačil, Mašín, Staněk, 1997, s. 97).....29

Obrázek č. 4: Kontinuální časové studie (Zdroj: Dlabač, 2017).....30

Obrázek č. 5: Snímek pracovního dne (Zdroj: Dlabač, 2017).....31

Obrázek č. 6: Sekvenční model – Obecné přemístění (Zdroj: Vlastní zpracování dle: Průmyslové inženýrství, © 2011).....37

Obrázek č. 7: Data karta pro Basic MOST – Obecné přemístění (Zdroj: Průmyslové inženýrství, © 2011).....38

Obrázek č. 8: Sekvenční model – Řízené přemístění (Zdroj: Vlastní zpracování dle: Průmyslové inženýrství, © 2011).....40

Obrázek č. 9: Data karta pro Basic MOST – Řízené přemístění, část 1 (Zdroj: Průmyslové inženýrství, © 2011).....40

Obrázek č. 10: Data karta pro Basic MOST – Řízené přemístění, část 2 (Zdroj: Průmyslové inženýrství, © 2011).....41

Obrázek č. 11: Sekvenční model – Použití nástroje (Zdroj: Vlastní zpracování dle: Průmyslové inženýrství, © 2011).....43

Obrázek č. 12: Data karta pro Basic MOST – Použití nástroje (Zdroj: Průmyslové inženýrství, © 2011).....43

Obrázek č. 13: Rozhodovací diagram metody MOST (Zdroj: Vlastní zpracování dle: Zandin, 2003, s. 26).....46

Obrázek č. 14: Organizační struktura společnosti (Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti).....53

Obrázek č. 15: Layout pracoviště – balící linka pro sady v kovových kufřících (Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti) 57

Obrázek č. 16: Sada 8100 SA Zyklop 1/4´´ (Zdroj: Wera nářadí, © 2020) 58

Obrázek č. 17: Příklad úkolové normy a její struktury (Zdroj: Interní informační systém).....65

Obrázek č. 18: Vyhledávácí pole v interním informačním systému a příklad plnění UN (Zdroj: Interní informační systém) 67

Obrázek č. 19: Úkolová norma k vybranému artiklu (Zdroj: Interní informační systém).....71

Obrázek č. 20: Srovnání sad: 8100 SA Zyklop 1/4´´(vlevo) vs 8100 SB Zyklop 3/8´´ (vpravo) (Zdroj: Wera nářadí, © 2020).....74

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1: Srovnání metod – rychlost aplikace (Zdroj: Vlastní zpracování dle: Zandin, 2003, s. 17).....47

Tabulka č. 2: Srovnání metod – objem dokumentace (Zdroj: Vlastní zpracování dle: Zandin, 2003, s. 18).....47

Tabulka č. 3: Základní rozdělení sad balených v kovových kufřících (Zdroj: Vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti).....56

Tabulka č. 4: Plnění úkolové normy NB009/05 v roce 2019 (Zdroj: Vlastní zpracování dle interního informačního systému).....72

Tabulka č. 5: Struktura normy NB009/05 (Zdroj: Vlastní zpracování) 73

Tabulka č. 6: Plnění úkolové normy NB009/04 v roce 2019 (Zdroj: Vlastní zpracování dle interního informačního systému).....75

Tabulka č. 7: Struktura normy NB009/04 (Zdroj: Vlastní zpracování) 76

Tabulka č. 8: Vývoj produktivity v roce 2019 u sady: 8100 SA Zyklop 1/4´´ (Zdroj: Vlastní zpracování) 77

Tabulka č. 9: Analýza časových údajů (Zdroj: Vlastní zpracování).....79

Tabulka č. 10: Aplikace Basic MOST – Montáž kufříku (Zdroj: Vlastní zpracování)...86

Tabulka č. 11: Stanovený čas aplikací Basic MOST pro montáž kufru včetně výkonnostních stupňů (Zdroj: Vlastní zpracování).....88

Tabulka č. 12: Aplikace Basic MOST – Osázení vložky (Zdroj: Vlastní zpracování)...88

Tabulka č.13: Stanovený čas aplikací Basic MOST pro osázení vložky včetně výkonnos tních stupňů (Zdroj: Vlastní zpracování).....89

Tabulka č. 14: Aplikace Basic MOST – Kompletace sady (Zdroj: Vlastní zpracování).....89

Tabulka č. 15: Stanovený čas aplikací Basic MOST pro kompletaci sady včetně výkonnostních stupňů (Zdroj: Vlastní zpracování).....90

Tabulka č. 16: Čas stanovený aplikací Basic MOST (Zdroj: Vlastní zpracování).....90

Tabulka č. 17: Stanovený čas aplikací Basic MOST pro balení sady včetně výkonnostních stupňů (Zdroj: Vlastní zpracování)....90

Tabulka č. 18: Ekonomické zhodnocení zavedení Basic MOST (Zdroj: Vlastní zpracování)....94

Tabulka č. 19: Vývoj produktivity po zavedení Basic MOST (Zdroj: Vlastní zpracování)....95

Tabulka č. 20: Stávající způsob vkládání bitů (Zdroj: Vlastní zpracování)....97

Tabulka č. 21: Návrh alternativního způsob vkládání bitů (Zdroj: Vlastní zpracování)....97

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: Technická dokumentace – 1. část: obsahuje kusovník sady 8100 SA Zyklop 1/4“ (Zdroj: Interní informační systém) 111

Příloha II: Technická dokumentace – 2. část: obsahuje doplňujíc informace k balení sady 8100 SA Zyklop 1/4“ (Zdroj: Interní informační systém).....112

Příloha III: Příklad úkolového listu – poskytuje informaci o UN vztažené na konkrétní zakázku (Zdroj: Interní informační systém) 113

Příloha I: Technická dokumentace – 1. část: obsahuje kusovník sady 8100 SA Zyklop 1/4“ (Zdroj: Interní informační systém)

8100 SA 2 Zyklop 1/4" Packnorm: 1

Opal+ Pozice	BK	Kód	Popis	Bemerkung
1	02		Knarrenhebel 1/4" komplett	
2	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 4 (CC) VIOLETT	
3	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 4,5 (CC) ROT	
4	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 5 (CC) LEUCHTGRÜN	
5	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 5,5 (CC) LEUCHTORANGE	
6	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 6 (CC) BLAU	
7	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 7 (CC) GELB	
8	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 8 (CC) LEUCHTPINK	
9	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 9 (CC) GRÜN	
10	02		8790 HMA Zyklop SW 10 RUND (CC) LEUCHTGELB !!!	*Chybí u kódu!*
11	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 11 4KT (CC) CYAN	
12	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 12 4KT (CC) SCHWARZ	
13	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 13 4KT (CC) TÜRKIS	
14	02		8790 HMA Zyklop Nuss SW 14 4KT (CC) PINK	
15	02		8789 A Zyklop Quergriff	
16	02		8794 A Zyklop Kugelkopf Verlängerung	
17	02		8795 A Zyklop Kardangelenk	
18	02		8784 Verbindungsteil A1 in Rapi-Look WE	*Chybí u kódu!*
19	02		8796 SA Zyklop Flexible-Lock Verl kurz 1/4 WE	*Chybí u kódu!*
20	02		8796 LA Zyklop Flexible-Lock Verl lang 1/4 WE	*Chybí u kódu!*
21	02		867/1BO TX 8 x 25 mm Ni	
22	02		867/1BO TX 9 x 25 mm Ni	
23	02		867/1Z BO TX 10 x 25 mm Ni (WT)B	*Chybí u kódu!*
24	02		867/1Z BO TX 15 x 25 mm Ni (WT)B	*Chybí u kódu!*
25	02		867/1Z BO TX 20 x 25 mm Ni (WT)B	*Chybí u kódu!*
26	02		867/1Z BO TX 25 x 25 mm Ni (WT)B	*Chybí u kódu!*
27	02		867/1Z BO TX 30 x 25 mm Ni (WT)B	*Chybí u kódu!*
28	02		867/1Z BO TX 40 x 25 mm Ni	
29	02		840/1Z Hex-Plus SW 3 X 25 mm Ni	
30	02		840/1Z Hex-Plus SW 4 x 25 mm Ni	
31	02		840/1Z Hex-Plus SW 5 x 25 mm Ni	
32	02		840/1Z Hex-Plus SW 6 x 25 mm Ni	
33	02		840/1Z Hex-Plus SW 8 x 25 mm Ni (WT)B	*Chybí u kódu!*
34	02		851/1 Z PH 1 x 25 mm Ni	
35	02		851/1 Z PH 2 x 25 mm Ni	
36	02		851/1 Z PH 3 x 25 mm Ni	
37	02		855/1 Z PZ 1 x 25 mm Ni	
38	02		855/1 Z PZ 2 x 25 mm Ni	
39	02		855/1 Z PZ 3 x 25 mm Ni	
40	02		800/1 Z 0,6 x 4,5 x 25 mm Ni	
41	02		800/1 Z 1,0 x 5,5 x 25 mm Ni	
42	02		800/1 Z 1,2 x 8,0 x 25 mm Ni	
43	02		Blechbox klein 1/4"	
44	02		Ovalstopfen 1/4"	*DE:* **2 Stück**
45	02		Spanngummi 1/4"	*DE:* **2 Stück**
46	02		Bodenstopfen 1/4"	*DE:* **4 Stück**
47	02		Deckelstopfen 1/4"	*DE:* **2 Stück**
48	02		Rastnoppen	*DE:* **2 Stück**
49	02		Kugel 4,5 mm, G28 - 1.3505	*DE:* **2 Stück**
50	02		Bodeneinlage 1/4 - Top-Satz*Y	
51	02		Deckeleinlage 1/4 - Top-Satz	
52	02		Klebepad für 1/4 Zyklopmetallkasten	
53	02		Etikett Zyklop: 1/4"-Top-Satz	
54	02		Boden Zyklop 1/4" Top (CC)	
55	02		Bedienungsanleitung Zyklop Speed	
56	02		Stülper Zyklop 1/4" Top (CC)	
57	02		Einlage Transportschutz Scharnier 1/4"	
58	02		Tool Rebel Etikett	

Příloha II: Technická dokumentace – 2. část: obsahuje doplňujíc informace k balení sady 8100 SA Zyklop 1/4“ (Zdroj: Interní informační systém)

#	Balící prostředek		Kód		Mn		Kg	<15Kg
0010	**112**	Zyklop 1/4"	119	Zyklop 1/4 Basic B-Welle - Karton !!!K16		(1 STK)	1,598	9,4 Ks
0020	**WK100**	Wellpappkarton Gr. 100 Wellpappkarton Gr. 100		Wellpappkarton Gr.100	8 VE	(8 STK)	12,396	1,2 Ks
#	**Transportní prostředek**		**Kód**		**Mn**		**Kg**	
0010	**PALETIE.**				24 VE	(192 STK)	295,424	

Etiketa	Název	Rozměr	Barva	Poznámka
19	Etikett für Wera Satz + Adresse	65x28	weiß mit Wera Logo + Adresse	Das Etikett wird auf die schmale Seite, oben rechts aufgeklebt.

Artbez: 8100 SA 2 Zyklop Speed 1/4" **CodeNr:** 0035 **EAN:** 4013 **MIG:** Made in Czech Rep. **Packnorm:** 8 **TeileNr:**

KOMENTÁŘ: 13ks/W102

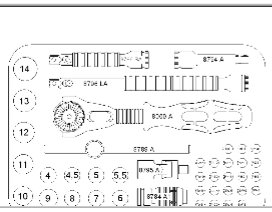
BEMERKUNG: Der Kasten wird nach Skizze bestückt.
Aussen auf den Deckel wird der Aufkleber (Pos. 53) aufgeklebt. **siehe dazu auch das Photo**
Kein Etikett da die Artikeldaten auf der Rückseite der Verpackung aufgedruckt sind.

Auf den Umkartons wird das Etikett (E.-Nr.19) auf die schmale Seite, oben rechts aufgeklebt.

(Pos. 43 - 52 sind lose Bestandteile des Zyklop Kasten's! Die sind im Wareneingang nicht nach Kontrollierbar!!!!)

Text CZ:

Text DE: In jeden schwarzen Karton auf den Boden ein Tool Rebel Etikett legen (Logo nach oben) und dann erst das Produkt
„Do každého černého katonu vložit na dno Tool Rebel etiketu logem nahoru“
KARTONS WERDEN FOLIERT/MIT BANDEROLE VERSEHEN!!



Příloha III: Příklad úkolového listu – poskytuje informaci o UN vztažené na konkrétní zakázku (Zdroj: Interní informační systém)

ÚKOLOVÝ LIST

ZAKÁZKA

Zakázka	Operace Kód	Mn	Termín
055-10	BAL. RACEN *8100 SA 2 Zyklop 1/4"*	**384**	7. 4. 2020
	Baleni Racen / Knarren smontovat a osadit box prodlouzeni		

NORMA

Kód normy	Název	Čas/1ks, paušál	Celkem T
NB009/05	**8100 SA2 Zyklop 1/4**	t_e = 499,13 sec zahrnuto 5% t_{vp} a 5% t_{vs} t_g = 453,75 sec t_r = 2+55 = 57 min	**54:11:24**

PŘIŘAZENÉ PODNORMY

	Kod podnormy	Název	Paušál t_{r2}(min)	Čas/1ks t_g(sec)	Čas na zakázku t_g.Mn
1	**69-123**	Vychystání materiálu	45	0	**00:00:00** +00:45:00
2	**69-170**	Nalepit etiketu a složit karton 1/2´´ 3/8´´ 1/4´´	0	28,08	**02:59:43**
3	**69-126**	Osázení kufru 1/2´´ / 3/8´´ 1/4´´ gumičkami	0	171,75	**18:19:12**
4	**69-080**	Vložit bity, prodloužení, 100% kontrola, zabalení a odložit do bedny	0	253,92	**27:05:05**
5	**69-159**	Úklid zbytků materiálu	10	0	**00:00:00** +00:10:00