

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PROSTĚJOV 2008

EVA STUDENÁ

# TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Katedra technologie a řízení konfekční výroby

Studijní program: **Textil B3107**

Studijní obor: **Technologie a řízení oděvní výroby**

Evidenční číslo bakalářské práce: **420 / 08**

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Název práce:

**Studie pohybů v souvislosti metody předem stanovených časů podle  
videozáznamu**

Name of thesis:

**Motion study connected with the methods time measurement using  
videorecording**

Vypracovala: **Eva Studená**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Iva Dadáková**

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA  
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146089732

Počet:

| stran | obrázků | tabulek | zdrojů | příloh |
|-------|---------|---------|--------|--------|
| 55    | 20      | 7       | 9      | 1      |

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Eva STUDENÁ

Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: Technologie a řízení oděvní výroby

Název tématu: Studie pohybů v souvislosti metody předem stanovených časů podle videozáznamu

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

1. Vytipujte dvě vhodné operace z videozáznamu firmy Koutný, s.r.o. Prostějov ke studii srovnání metody předem stanovených časů a videozáznamu
2. Zpracujte na základě videozáznamu analýzy operací použitím oborových sdružených normativů v programu Projekt Macenauer
3. Vytvořte pro vybrané operace multimediální studijní materiál s použitím analýzy v systému Projekt Macenauer a videozáznamu

## Prohlášení

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

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Prostějově, dne 12. května 2008

..........

Podpis

## Poděkování

Děkuji Ing. Ivě Dadákové za vedení bakalářské práce. Dále pak Katedře technologie a řízení konfekční výroby za umožnění přístupu na laboratoř CAD.

## **Anotace**

Tato práce je zaměřena na metodu předem stanovených časů podle videozáznamu. Jde o normování práce v oděvním průmyslu.

Teoretická část se zabývá třemi metodami. Základní metodou MTM, sdruženými normativy a sdruženými oborovými normativy v konfekci. Každá metoda je popsána (vývoj, princip, kódování, atd.).

Praktická část popisuje vytváření analýz operací použitím sdružených oborových normativů v konfekci v programu Projekt Macenauer. Dále popisuje vytvoření multimediálního studijního materiálu. Závěrem jsou pak analýzy zhodnoceny.

## **Annotation**

This work is dedicated to the methods time measurement using videorecording. It is job standardization in clothing industry.

Theoretical part is dealing with three methods. Primary methods MTM, associated normatives and associated professional normatives in apparel production. Each of this methods is described (development, principle, encoding, etc.).

Practical part describing making of operation analysis by using associated professional normatives in apparel production in Projekt Macenauer program. Then it describes making of multimedia educational material. At the end the analysis are evaluated.

## **Klíčová slova**

1. MTM
2. Sdružené normativy
3. Sdružené oborové normativy v konfekci
4. Čas
5. Videozáznam
6. Pohyb

## **Keywords**

1. MTM
2. Associated normatives
3. Associated professional normatives in apparel production
4. Time
5. Videorecording
6. Motion

# Obsah

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| Seznam použitých symbolů .....                                  | 9         |
| <b>1. Úvod .....</b>                                            | <b>10</b> |
| <b>2. Normování práce .....</b>                                 | <b>11</b> |
| 2.1. Normy .....                                                | 11        |
| 2.2. Snímání práce .....                                        | 12        |
| 2.2.1. Snímek pracovního dne .....                              | 12        |
| 2.2.2. Snímek operace.....                                      | 12        |
| 2.3. Metoda momentového pozorování .....                        | 13        |
| 2.3.1. Přístroje k měření spotřeby času.....                    | 13        |
| <b>3. Základní metoda MTM.....</b>                              | <b>14</b> |
| 3.1. Vývoj MTM.....                                             | 14        |
| 3.2. Definice MTM.....                                          | 15        |
| 3.3. Časová jednotka MTM.....                                   | 15        |
| 3.4. Princip metody .....                                       | 16        |
| 3.5. Zjištění pohybů .....                                      | 17        |
| 3.6. Analýza MTM .....                                          | 18        |
| 3.7. Oblast, přednosti a hranice použití .....                  | 18        |
| <b>4. Sdružené normativy MTM 2 .....</b>                        | <b>20</b> |
| 4.1. Vývoj systému .....                                        | 20        |
| 4.2. Význam a účel .....                                        | 20        |
| 4.3. Definice systému .....                                     | 21        |
| 4.4. Konstrukce systému.....                                    | 22        |
| 4.5. Kódování .....                                             | 22        |
| 4.6. Oblast, přednosti a hranice použití .....                  | 23        |
| <b>5. Oborové sdružené normativy MTM v konfekci .....</b>       | <b>25</b> |
| 5.1. Vývoj systému .....                                        | 25        |
| 5.2. Význam a účel .....                                        | 25        |
| 5.3. Aplikace metody MTM na podmínky konfekčního průmyslu ..... | 26        |
| 5.4. Konstrukce sdružených normativů .....                      | 27        |
| 5.4.1. Strojové šití.....                                       | 27        |
| 5.4.2. Vedlejší časy závislé.....                               | 28        |
| 5.5. Kódování .....                                             | 28        |

|           |                                                                  |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.6.      | Analýza sestavení normativů .....                                | 29        |
| 5.7.      | Členění oborových normativů .....                                | 30        |
| 5.7.1.    | Členění podle fází výroby .....                                  | 30        |
| 5.7.2.    | Členění podle úkonů .....                                        | 31        |
| 5.7.3.    | Členění podle ovlivňujících činitelů .....                       | 32        |
| <b>6.</b> | <b>Studie pohybů podle videozáznamu .....</b>                    | <b>33</b> |
| 6.1.      | Program na střihání filmů - VirtualDub 1.7.8 .....               | 33        |
| 6.2.      | Střihání videozáznamu .....                                      | 34        |
| 6.3.      | Studie pohybů podle videozáznamu .....                           | 36        |
| <b>7.</b> | <b>Studie pohybů metodou sdružených oborových normativů.....</b> | <b>37</b> |
| 7.1.      | Projekt Macenauer - pracovní předpis .....                       | 37        |
| 7.2.      | Tvorba analýzy v programu Projekt Macenauer .....                | 38        |
| 7.3.      | Tvorba analýzy operace .....                                     | 41        |
| <b>8.</b> | <b>Multimediální studijní materiál .....</b>                     | <b>44</b> |
| 8.1.      | Tvorba studijního materiálu v programu PowerPoint.....           | 44        |
| 8.2.      | Získané hodnoty.....                                             | 45        |
| 8.2.1.    | Analýza operace vyšití dírky .....                               | 46        |
| 8.2.2.    | Analýza operace tvarování ramen.....                             | 48        |
| 8.3.      | Zhodnocení analýzy .....                                         | 50        |
| 8.3.1.    | Vyšití dírky .....                                               | 50        |
| 8.3.2.    | Tvarování ramen .....                                            | 51        |
| <b>9.</b> | <b>Závěr .....</b>                                               | <b>52</b> |
|           | Seznam obrázků .....                                             | 53        |
|           | Seznam tabulek.....                                              | 54        |
|           | Použitá literatura.....                                          | 55        |

## **Seznam použitých symbolů**

**MTM** - Methods Time Measurement

**TMU** - Time Measurement Unit

**ZSN** - Základní Sdružené Normativy

**TZN** - Technicko Zdůvodněné Normy

**AVI** - Audio Video Interleave

**DVD** - Digital Video Disc

## 1. Úvod

Téma bakalářské práce je Studie pohybů v souvislosti metody předem stanovených časů podle videozáznamu. Jde o normování práce v oděvním průmyslu.

Metoda MTM rozkládá jakoukoli manuální operaci na základní pohyby. Tato metoda byla dále v České republice zpracována na Základní sdružené normativy. Třetím stupněm jsou Sdružené oborové normativy v konfekci.

V České republice je metoda využívána od 70. let 20. století. Od této doby nebyla metodika opětovně zkoumána. Změnily se postupy a i technika je dokonalejší. Software dříve sloužil pouze k získání času, nyní slouží k tomu, jak získat předepsaný čas a jak a za jakých podmínek ho dosáhnout. Téměř veškeré dokumenty získané k této bakalářské práci jsou právě z období vývoje metod.

Úkolem mé práce je studovat právě metodu předem stanovených časů podle videozáznamu, zaznamenat naměřené výsledky a porovnávat s hodnotami uvedenými ve sdružených oborových normativech v konfekci. Z tohoto porovnání mohu analyzovat případné rozdíly mezi teorií a praxí, které budou patrné v multimediálním studijním materiálu.

## 2. Normování práce

### 2.1. Normy

Norma je obecný pojem, pro který existuje mnoho definic. Velmi výstižná je tato definice:

„Normy jsou dokumentované hodnoty, které pro všeobecné a dokumentované použití poskytují směrnice, pravidla, pokyny nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků, které zajišťují, aby materiály, výrobky, postupy a služby vyhovovaly určitému účelu.“ [1]

V oděvní výrobě je nejdůležitější složkou normování práce normování výkonu. Jde o činnost, jejíž úlohou je vypracovat výkonové normy a sledovat jejich dodržování, odhalovat výrobní a racionalizační rezervy a podporovat nové formy práce. Stanovené normy jsou často podkladem pro odměňování, proto je jejich stanovování velmi zodpovědnou činností. Normy nesmějí být nadhodnoceny ani podhodnoceny, protože v obou případech dochází ke zkreslení výkonnosti na příslušném pracovišti. To se projeví v hodnotě plnitelnosti norem.

Při stanovení norem je nutné postupovat tak, aby byly normy stanoveny podle charakteru práce při zajištění kvality a hospodárnosti využití techniky v návaznosti na ekonomickou účelnost a technologii.

Je-li pracováno se špatnými normami, mohou být zavedeny i do pracovního předpisu, výrobního postupu a návazně nákresu podlaží dílny, což znamená vždy snížení celkové výkonnosti.

Norma množství - vyjadřuje počet jednotek, které má pracovník vyrobit.

Normy času - vyjadřuje spotřebu času pracovníka na zhotovení dané operace, případně části nebo celého výrobku. Vyjadřuje se v normominutách nebo normohodinách.

Normy času lze stanovit pomocí tzv. rozborových metod, ve kterých je proveden rozbor normované práce se stanovením doby obecně nutných popřípadě podmíněčně nutných přestávek. Rozborové metody lze členit na:

- rozborovou metodu výpočtovou
- rozborovou metodu chronomertrážní
- rozborovou metodu porovnávací

## **2.2. Snímání práce**

Normy času jsou zpracovávány pomocí časových studií. Tyto studie charakterizují dosaženou úroveň organizace práce a zároveň umožňují hodnotit a analyzovat určité pracoviště, jeho časové rozložení a délku trvání. V metodě zjišťování skutečné spotřeby času jsou používány časové snímky.

### **2.2.1. Snímek pracovního dne**

Snímek pracovního dne je metodou přímého, nepřetržitého pozorování, měření a zaznamenávání skutečné spotřeby pracovního času po dobu celé pracovní směny nebo pracovního dne. Touto metodou zjišťujeme skutečnou spotřebu času pracovníka a výrobního zařízení. [1]

Pomocí snímku pracovního dne se získávají informace o časovém rozložení a trvání jednotlivých úkonů v průběhu pracovní doby. Zjišťují se druhy a velikosti pracovního času, časových ztrát a odhalují se příčiny jejich vzniku.

### **2.2.2. Snímek operace**

Snímek operace je metoda přímého a nepřetržitého sledování a zaznamenávání skutečné spotřeby času opakovaných operací popř. jejich částí. Opakované pozorování a měření stejné operace nebo jej částí na několika pracovištích poskytuje přehled o časové náročnosti jednotlivých úkonů i celé operace a tvoří základ pro tvorbu norem spotřeby práce. Tento snímek je třeba dokonale připravit, přičemž musí být zajištěna spolupráce s pracovníkem. Pro snímkování operace se používají chronometráží záznamy, nejpoužívanější je plynulá chronometráž.

## 2.3. Metoda momentového pozorování

Metoda momentového pozorování je metoda statistického pozorování a zjišťování profilu určitých dějů v celkovém čase směny.

Metoda spočívá v tom, že z určitého počtu momentových pozorování a zjišťování faktorů se vyvozují závěry, které odpovídají skutečnosti, a jež by musely být zjišťovány pracnějšími metodami. [1]

Metoda momentového pozorování je velmi účinný a racionální prostředek, ale nenahrazuje klasické metody zjišťování spotřeb času (snímek operace, dne)

### 2.3.1. Přístroje k měření spotřeby času

Přístroje k měření času mohou být např.:

*Hodinky* - jsou používány k měření času u snímků pracovního dne a snímků operace v případech, kdy pro přesnost měření postačují údaje v minutách nebo desítkách vteřin.

*Stopky* - jsou nejrozšířenějším měřícím přístrojem pro malé pořizovací náklady, jednoduchou obsluhu a dostačující přesnost měření. [1]

*Kamera* - měřený úkon se zachycuje obrazem se současným zaznamenáváním času. Zaznamenanou činnost je možné opakovaně sledovat a vyhodnocovat. Tato metoda se používá především v racionalizační oblasti, k rychlému vyhodnocení procenta hlavního pracovního a vedlejšího času.

Při všech metodách měření může docházet ke kolísání sledovaných hodnot. Příčinou je nestejnost pracovního výkonu, odlišnost technickoorganizačních podmínek, odlišnost materiálu, chyby a omyly.

### 3. Základní metoda MTM

#### 3.1. Vývoj MTM

Snahy studovat a zdokonalovat lidskou práci jsou velmi staré. V literatuře lze nalézt záznamy o pokusech měřit čas potřebná k práci již ze 16. století. Počátky racionalizačních snah sahají do období kolem roku 1900. Za zakladatele metod studia práce je považován americký inženýr Frederic Winslow Taylor nazývaný otcem vědeckého řízení. Řízení chápal jako přesnou znalost toho, co chceme, aby lidé udělali a poté opatřením, aby to udělali co nejlépe a nejlevněji. Taylor si dal za cíl vytvořit pro řízení práce dělníků takový nástroj, aby výkon práce dělníka mohl být určen zaměstnavatelem. Proto tvrdil, že je nutné přesně stanovit výkon, který mají dělníci podávat a který je základem pro jejich mzdu.

Vývoj organizace práce v období mezi první a druhou světovou válkou, zejména v počátku, je charakterizován jednostrannou orientací na úzkou oblast pracovního pochodu pracovních operací.

V poválečných letech u nás došlo k důslednému uplatňování administrativních metod v zavádění direktivních způsobů řízení výroby, které vedly k poklesu aktivity a k utlumení iniciativy, které se prakticky projevilo tak, že bylo omezeno i prosazování moderních metod řízení výroby a organizování práce.

V západních zemích v období po druhé světové válce se dochází k závěru, že všechny rozhodující stránky výrobního a pracovního procesu ke potřebné vidět v naprosté jednotě a že jen tak je možno s úspěchem rozvíjet racionalizaci. Objektem poznávání zůstává i nadále lidská práce.

V tomto období dozraly také největšího rozvoje některé metody jako jsou tzv. „metody normativů pohybů“, např. MTM (Methods Time Measurement), VF (Work Factor) atd. Dále to byly různé matematické metody operačního významu a např. tzv. momentové pozorování založené na statistickém zjišťování četnosti pozorovaných jevů a spotřeby času.

[2]

Systém MTM (Methods Time Measurement) vyvinul H. B. Maynard ve společnosti Methods Engineering Council, Pittsburg, USA v letech 1934 - 1948. systém byl zveřejněn v roce 1949. základem systému je takový postup, jehož pomocí je každá operace rozdělena na základní pohyby, kterých je zapotřebí k jejímu provedení.

### 3.2. Definice MTM

MTM je proces, který analyzuje jakoukoliv manuální operaci nebo pracovní metodu do základních pohybů potřebných k jejímu provádění a určuje každému pohybu časovou normu, která je určena povahou pohybu a podmínkami za jakých je prováděna. Z definice se dá vyvodit:

- I. MTM se dá použít pouze pro ruční práce, tedy nikoli pro práce určované nebo ovlivněné strojními nebo aparaturními procesy.
- II. MTM udává čas vztahující se k metodě, tzn., že pracovní metoda musí být stanovena dříve než může být určen čas
- III. MTM rozeznává osm základních pohybů ruky a prstů, dvě funkce zraku a větší počet pohybů těla, nohou a chodidel.
- IV. MTM bere v úvahu všechny vlivy ovlivňující časové hodnoty základních pohybů. Tyto vlivy jsou např. délka pohybu nebo poloha, tvar, velikost a váha předmětu. Časy základních pohybů jsou ovlivněny požadovaným stupněm kontroly.

[2]

### 3.3. Časová jednotka MTM

Časové hodnoty základních pohybů jsou vyjádřeny v jednotkách TMU (Time Measurement Unit). Tato časová jednotka prodělala svůj vývoj. Původní hodnota časové jednotky používaná v začátcích byla  $1/16\text{sec.}$ , což vyplívá z frekvence snímků filmování pracovních operací. Při praktickém používání se však ukázala jako nevhodná pro pracné převádění na běžné časové jednotky a tak byla autory metody stanovena jednotka času  $1\text{ TMU} = 0,00001\text{ hod.}$  Viz tabulka 1.

[2]

Tab. 1 Převod jednotek TMU

| TMU     | Setiny | Sekundy | Minuty | Hodiny  |
|---------|--------|---------|--------|---------|
| 1       | 0,06   | 0,036   | 0,0006 | 0,00001 |
| 16,6    | 1      | 0,6     | 0,01   | 0,00016 |
| 27,8    | 1,668  | 1       | 0,0167 | 0,00028 |
| 1666,7  | 100    | 60      | 1      | 0,01667 |
| 100 000 | 6 000  | 3 600   | 60     | 1       |

Předem stanovená časová hodnota pro každý pohyb nedovoluje subjektivní výklad rozboráře – normovací čas dává záruku správné normy.

### 3.4.Princip metody

Metoda rozděluje manuální činnosti na základní pohyby, pro které jsou předem stanoveny příslušné časové hodnoty. Rozlišujeme tyto základní pohyby:

- sáhnout reach
- uchopit graesp
- pustit release load
- přemístit move
- umístit position
- oddělit disengage
- tlačit apply pressure
- obrátit turn

Kromě těchto základních pohybů se rozlišují dvě zrakové funkce a pohyby těla:

- podívat se
- sledovat pohledem
- pohyb těla
- pohyb nohy
- pohyb celé nohy
- krok stranou
- otáčení trupu
- sklonit, shýbat, klečet
- vstát
- sednout, vztyčit
- jít

### 3.5. Zjištění pohybů

Při vypracování MTM bylo použito

- film
- metoda LMS
- časové studie

#### Použití filmu

K zjištění dnes známých pohybů MTM a ke stanovení časových hodnot bylo použito filmových snímků pracovních průmyslových postupů. Při stanovení časových hodnot bylo využito konstantní rychlosti filmové kamery. Tato rychlost činila 16 obrázků za vteřinu. Pro každý základní pohyb byl nejprve proveden reprezentativní výzkum a podle průběhu z něho odvozené křivky. Byly zjištěny výchozí hodnoty pro další výzkum.

#### Využití systému LMS

V průběhu získávání filmových snímků a při jejich vyhodnocení bylo použito odhadování stupňů výkonnosti - systém LMS (= začáteční písmena autorů: Lowryn - Maynard - Stegemerten).

Výkon 100% (nebo také 1) označující jeden bod byl v metodě LMS stanoven tak, že „odpovídá výkonům středně školeného (zpracovaného) pracovníka, který může tento pracovní rytmus udržet po celý den bez přílišné únavy.“

LMS - systém používá následující znaky pro posouzení stupně výkonnosti:

- I. Obratnost (zručnost), tj. schopnost pracovníka dodržet stanovenou pracovní metodu.
- II. Úsilí, tj. pracovní vůle, která určuje rychlost pohybů.
- III. Pracovní podmínky, které označují oblast vnějších vlivů (vlivy pracovního prostředí) a které působí na osobní výkon.
- IV. Rovnoměrnost, tj. stálost v prováděcím čase.

[2]

#### Použití časových studií

Časových studií bylo použito pro výzkum tělesných pohybů. Jednak samostatně (chůze) nebo v kombinaci s filmovými studiemi.

### 3.6. Analýza MTM

Základní pohyby potřebné k provedení nějaké analýzy se zapisují postupně za sebou, v přirozeném sledu s použitím jednotných symbolů a to odděleně pro pravou a levou ruku. Obdobně se zaznamenávají symboly, které vyjadřují funkci zraku, pohybů těla, nohou a chodidel. Pro sestavení analýz se obvykle používá tzv. obouručního analytického formuláře. [2]

Při vypracování analýzy musí být základní pohyby přesně klasifikovány a určeny vlivy, které působí na pohyby a to jak podle velikosti, tak i podle druhů. Po sepsání všech pohybových symbolů se ke každému pohybu přidělí příslušná časová hodnota (dle tabulky MTM) a zanesse do sloupce označeného „TMU“ rozborového tiskopisu.

Součet časových hodnot odpovídá normovanému času potřebného k provedení pracovního postupu. Takto zjištěná doba neobsahuje žádné přírážky (na oddech, úklid apod.). Takovéto přírážky (např. směnové časy) musí být stanoveny samostatným zjišťováním a dodatečně započteny.

Při vypracování analýz MTM je analytik promýšlí všechny detaily průběhu práce. Systematickým a kritickým rozbořem průběhu práce může poměrně snadno určit správnou pracovní metodu, zjistit zbytečné a neproduktivní pohyby vyskytující se v pracovním průběhu.

### 3.7. Oblast, přednosti a hranice použití

#### Oblast použití

Metodu MTM je vhodné použít zejména v těchto oblastech:

#### I. Utváření práce

- Určování pracovních metod před počátkem výroby
- Zlepšování stávajících pracovních metod
- Stanovení zásad pro utváření výrobků a výrobních dílů
- Stanovení zásad pro utváření (konstrukci) účelných technických zařízení, strojů a nástrojů

- Stanovení zásad pro plánování nebo zlepšení toku materiálu

## II. Časové studie

- Předkalkulace
- Určení norem času a norem výkonu
- Tvorba standardních údajů (normativních hodnot)

## III. Školení

- Výuka odborníků studia práce k metodickému utváření práce
- Metodicky správné zaškolování nových pracovních sil
- Přeshkolování pracovních sil

[2]

### **Přednosti použití**

Tato metoda nutí odborníky studia práce aby se v první řadě soustředili na vlastní pracovní postup

MTM vylučuje odhadování stupně výkonnosti

MTM umožňuje reprodukovat pracovní metody, které mohou být do všech detailů určeny ještě před zahájením práce

MTM umožňuje tvorbu jednotlivých časových norem a normativů pro různé práce, oddělení a podniky

Všechny čas. hodnoty zprac. na základě MTM odpovídají jednotné výkonnostní úrovni

MTM silně omezuje používání stopek

MTM ulehčuje zaškolování pracovních sil a zkracuje dobu zaučování

Při volbě mezi více-alternativními řešeními umožňuje MTM výběr nejehospodárnější výrobní (pracovní) metody

MTM může přispět tomu, že důvody stížností mohou být posuzovány oboustranně z objektivnějších hledisek.

[2]

### **Hranice použití**

MTM se nedá použít ke zjišťování strojních nebo aparaturních časů nebo časů na nich závislých.

MTM nevyklučuje používání stopek nebo jiných časoměrných přístrojů

MTM neobsahuje žádné časy k proměnnému rozdělení a žádné přírázky

MTM se nedá využít pro činnosti vyžadující rozhodování

MTM může vést k falešným výsledkům bez důkladného teoretického i praktického školení.

[2]

## **4. Sdružené normativy MTM 2**

### **4.1. Vývoj systému**

Základní sdružené normativy jako standardní údaje vyvinuté na základě předem stanovených časů umožňují univerzální používání, mají širokou působnost. Rozvoj tohoto systému si získával stále větší význam, protože se současně projevovaly přednosti základních metod vůči klasickým metodám.

Historie standardních dat je také spojena s Frankem B. Gilbertem tvůrcem pracovní analýzy základních pohybů. V USA byla vyvinuta celá řada systémů na základě předem stanovených časů jako např. MSD (Master-Standard-Data), ISD (IBM-Standard-Data), CSD (Corporate-Standard-Data), USD (Universal-Standard-Data). [3]

Snaha mezinárodního ústředí MTM sjednotit tyto podnikové standardní údaje do všeobecně použitelného systému vedla v roce 1963 k vypracování GPD (General-Purpose-Data). Německé Sdružení MTM se snažilo nejdříve o převzetí GPD, později se však rozhodlo přece jen vytvořit vlastní systém standardních dat. Tak bylo vyvinuto roku 1964 výborem Německého Sdružení MTM MTM-SD (MTM Standard daten), které vychází z MSD a GPD. těchto standardních údajů bylo použito při tvorbě oborových sdružených normativů pro konfekci.

### **4.2. Význam a účel**

Základní sdružené normativy MTM představují systém, který vznikl ze základní metody MTM a slouží souhlasně se všemi systémy předem stanovených časů k analýze manuálních činností za účelem plánování pracovních postupů a určení normované spotřeby času. Tento systém umožňuje, na rozdíl od detailních základních metod, vypracování analýz se značnou úsporou času.

Metoda MTM rozebírá pracovní postupy až do základních pohybů, nutných k jejich provedení a těmito základním pohybům určuje časové hodnoty. Toto velice diferenciované detailní členění zjišťuje sice časy pro průběh prací relativně přesně, ale je také značně náročné na čas.

Tento časový nárok nachází zpravidla své uplatnění pouze při výrobě ve velkých sériích. U středních a malých pracovních sérií, při pracovních postupech s dlouhým cyklem a u orientačních výpočtů času je analýza základní metodou příliš časově náročná. Ze samotné praxe proto vyplynula snaha o vypracování zjednodušené analytické metody, která by udávala dostatečně přesné hodnoty při snížení pracnosti.

Tento požadavek splňuje systém Základní sdružené normativy. Menší časový nárok při analýzách ve srovnání se základní metodou MTM je způsoben tím, že základní pohyby byly spojeny do větších celků. Použitím prvků MTM je současně zajištěna dostatečná přesnost. Větší celky vznikly složením pohybových sledů, které se opakovaně vyskytují ve stejném popř. přibližně stejném složení uvnitř jednoho nebo u více pracovních cyklů. Tyto univerzálně použitelné sledy se dají zjistit prakticky u všech manuálních činností. Příkladem jsou pohybové kombinace “sáhnout a uchopit” nebo obsluha ovladačů, která se také skládá ze stejných pohybů nezávisle na pracovním úkonu.

### **4.3. Definice systému**

Základní sdružené normativy MTM je systém, kterým se rozkládá každá ruční činnost na dílčí stupně základních pohybů, potřebných k jejímu provedení. Každý tento dílčí stupeň se ohodnotí předem stanovenou normovanou časovou hodnotou. Na časovou hodnotu působí počet a druh základních pohybů a vlivy, za kterých s manuální činností provádí. Z definice lze vyvodit:

- I. MTM - ZSN se dá použít pouze pro takové manuálně prováděné činnosti, které nejsou určeny nebo ovlivněny strojní činností.
- II. MTM - ZSN udávají čas vztahující se k dané metodě. Pracovní metoda musí být pevně stanovena a to dříve, než byl určen čas.
- III. Všechny normativní hodnoty lze odvodit ze základních pohybů MTM.

MTM - ZSN berou v úvahu všechny kvalitativní a kvantitativní vlivy, které působí na časové normativní hodnoty.

[3]

#### 4.4. Konstrukce systému

Základní sdružené normativy MTM jsou sestaveny ze základních pohybů metody MTM a zahrnují jeden základní pohyb nebo jejich sled. Stavebnicový postup konstrukce sdružených normativů mohl být použit při jejich tvorbě díky vlastnostem metody. Při tvorbě sdružených normativů byl brán zřetel na všechny ovlivňující činitele, jako i současné a kombinované pohyby. Část prvků jsou prvky s konstantními hodnotami zatímco druhá část s proměnlivými hodnotami ovlivněné činiteli (délka pohybu, složitost pohybu atd.). ZSN - MTM mají víceúčelový charakter a širokou možnost použití. Při tvorbě ZSN - MTM byly respektovány tyto požadavky:

- univerzální použitelnost z hlediska charakteru práce různých pohybů
- přesné vymezení obsahu daného úseku práce
- zajištění vazby na základní metodu MTM
- dostačující přesnost stanovených normativů času
- přehlednost systému použitých symbolů a kódů
- snížení pracnosti rozborů ve srovnání s používáním základních pohybů
- zajištění potřebného rozsahu použití

#### 4.5. Kódování

Aby bylo možné základní sdružené normativy používat všeobecně, byl vyvinut snadno srozumitelný kódovací systém, který:

- má podporovat představivost natolik, aby již z kódu bylo možno rozpoznat činnost, která je v normativu obsažena
- musí umožňovat rychlé vypracování analýz pracovních metod a vyhledávání normativních hodnot v databance pohybů.

[4]

Pro splnění uvedených požadavků je třeba použít kódování tak, aby písmena kódu byly oporou paměti při označení proběhlé činnosti a jejich nejdůležitějších ovlivňujících činitelů. Určování pojmů a pamatování symbolů způsobuje všeobecné nejmenší potíže,

je-li základem pro kódovací systém národní jazyk. Proto byl v kódovacím systému ZSN - MTM použit český jazyk.

Pro kód bylo určeno 5 míst, z toho 3 místa pro písmena a 2 místa pro čísla

Jednotlivá místa v kódu mají význam viz tabulka 2:

Tab. 2 Systém kódování

| 1                    | 2                    | 3                    | 4 | 5 |                                                                  |
|----------------------|----------------------|----------------------|---|---|------------------------------------------------------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | X | X |                                                                  |
|                      |                      |                      |   |   | Počet jednotek určujících rozsah vzdáleností<br>( cm, m, kroky ) |
|                      |                      |                      |   |   | Ovlivňující činitele                                             |
|                      |                      |                      |   |   | Druh činnosti                                                    |

#### 4.6. Oblast, přednosti a hranice použití

##### Oblast použití

Stejně jako základní metoda se ZSN používá nejčastěji v oblasti racionalizace a studia práce. Především ke stanovení pracovních metod, stanovení normované potřeby práce, při tvorbě vyšších stupňů sdružených normativů MTM. Jejich použití je v některých případech omezeno jako u základní metody MTM.

##### Přednosti použití

Pro tuto metodu platí stejné výhody jako u základní metody MTM. Ve srovnání se základní metodou je tato metoda podstatně úspornější v pracnosti při analýze. Této přednosti bylo dosaženo zjednodušením, a to:

- standardy ZSN jsou sestaveny ze sledu pohybů, které zahrnují více základních pohybů systému MTM
- hrubší dělení délky pohybů s intervalem 15cm umožňuje délku pohybu stanovit odhadem.

- časové normativní hodnoty jsou zaokrouhleny na celá čísla
- rozsah analýzy je menší, protože popisu metody je zapotřebí méně prvků
- rozhodovací proces při provádění analýzy je rychlejší, vyžaduje učinit méně a jednodušších rozhodování a není nutné rozhodovat o současném provádění základních pohybů, které jsou zahrnuty do jednotlivých standardů ZSN, protože jsou hodnoceny jako současné pohyby ty, které podle tabulky MTM-1 se dají provést “snadno”. Základní pohyby, které se dají provést současně pouze “po závěru” nebo “obtížně” se hodnotily při stavbě normativních časových hodnot jako pohyby následné.

### **Hranice použití**

Protože ZSN vznikly ze základní metody MTM, jsou shodná i omezení použití obou systémů. V zásadě platí tato omezení použití:

- ZSN se nedají použít ke zjišťování strojních časů nebo časů na strojních časech závislých
- ZSN neobsahují žádné časy k poměrnému rozdělení ani žádné přírázky
- Bez důkladného zaškolení by používání mohlo vést k falešným závěrům a nesprávným výsledkům
- ZSN se nedají použít pro činnost v oblasti duševních prací.

[3]

## **5. Oborové sdružené normativy MTM v konfekci**

### **5.1. Vývoj systému**

V podmínkách oděvního průmyslu byly vypracovány normy času na pracovní operace z odvětvových sdružených normativů pracovních časů, které byly sestaveny do sborníků pro těžkou konfekci, lehkou konfekci, prádlo a pracovní oděvy. Podkladem pro sestavení jednotlivých sborníků sdružených normativů byly normativy prací v oděvním průmyslu. Časové hodnoty úkonů strojních, strojně ručních a ručních prací byly získány chronometrážím měřením na pracovištích podniků oděvního průmyslu. Při stanovení normativních hodnot se braly za základ průměrné hodnoty ovlivňujících činitelů. Používání odvětvových sdružených normativů pracovních časů při tvorbě technicky zdůvodněných norem bylo schváleno směrnicí MSP 24.4.1959. [4]

Normy času jsou sestavovány podle technických údajů na průměrné velikosti výrobků podle platného velikostního sortimentu u všech druhů konfekčních výrobků. Používání sborníku sdružených normativů předpokládá řádnou organizaci práce a plynulou obsluhu pracoviště. Vypracování technicky zdůvodněných norem se provádělo na formulářích "výpočtové listy" v kooperaci technolog - normovač. Při vypracování TZN je třeba respektovat technické a kvalitativní podmínky stanovené pro jednotlivé druhy výrobků. Rozsah použití sborníků sdružených normativů je omezen. Technologie zpracování, technické podmínky, pracovní postupy a výrobní zařízení podléhají změnám vývoje. Tyto změny vyvolají potřebu doplňovat normativní podklady stejnými pracovními postupy - měřením, jaké byly použity při tvorbě prvotních normativních podkladů.

### **5.2. Význam a účel**

Chronometrážní měření prováděná za účelem získání časových hodnot pro normativy prací vycházela ze skutečnosti prováděné práce na vybraných pracovištích. Normativy

neobsahují v získaných časových hodnotách nejvhodnější způsob provádění práce. V důsledku toho nemají požadovanou přesnost.

Měřením živé spotřeby práce pomocí soustavy normativů a norem je základním ukazatelem úspěšnosti při realizaci racionalizačních opatření v oblasti pracovního procesu. Racionalizace práce tvoří uzavřený systém, v komplexní racionalizační činnosti má rozhodující úlohu.

V současné době je v řadě vyspělých zemí nejvíce rozšířena a nejlépe vypracována metoda MTM, která vyhovuje požadavkům, kladeným na metodu, která má být využívána při racionalizaci práce. Tato metoda našla plné uplatnění, protože oblast jejího využití je velmi široká. S úspěchem s ní lze pracovat při vytváření optimálních podmínek na pracovišti, při stanovení normovaného času, při stanovení pracovních metod provádění operací, stanovení podkladů pro kalkulace a operativní plánování.

Zvlášť významnou úlohu sehrává uplatnění metody MTM při provádění racionalizace výroby a práce, kde umožňuje na základě podrobného rozboru dosavadních pracovních metod stanovit nové, lepší pracovní metody, které budou z hlediska pracnosti provádění práce efektivnější.

### **5.3. Aplikace metody MTM na podmínky konfekčního průmyslu**

Základní předpoklady pro využití metody MTM v konfekčním průmyslu

Při formulaci základních předpokladů, které je třeba vytvořit pro úspěšnou aplikaci metody MTM v konfekčním průmyslu u nás, je účelné je rozdělit podle charakteru takto:

- tvorba sdružených normativů MTM
- osvojení základní metody a metodiky používání sdružených normativů
- uplatnění systematického postupu a programu zavádění metody MTM
- uplatnění vhodných forem a metod technické pomoci

Oborové sdružené normativy pro konfekci jsou sestaveny ze základních normativů MTM, které byly sestaveny ze základních pohybů metody MTM. Tento stavebnicový postup mohl být použit při tvorbě sdružených normativů byl vzat na zřetel na všechny ovlivňující činitele, stejně tak i současné a kombinované pohyby. Dále bylo využito

skutečnosti, že pracovní cyklus a jeho části, obsahují sledy pohybů, které se vyskytují v tomtéž pořadí při různé práci s velkou opakovatelností. Zde bylo plně využito členění pracovního procesu použité ve sborníku Oborových prvotních normativů pracovních časů s vyloučením jednoúčelových a speciálních úkonů.

Při tvorbě sdružených normativů bylo třeba respektovat jednak oborový charakter pracovního procesu, jehož specifika se vyznačují typickými sledy pohybů a velikosti ovlivňujících činitelů, působících na úroveň časových hodnot, čímž došlo ke zúžení použitelnosti ve srovnání s víceúčelovými základními normativy.

Přesnost sdružením neutrpěla a při jejich používání je dosahována dostačující přesnost přesto, že časové hodnoty některých základních normativů jsou zaokrouhleny jak dolů tak nahoru. Sčítáním se rozdíly vyrovnávají.

Rozsah použití se nezúžil a v praxi lze plně sdružené normativy použít jak pro rozbor a stanovení pracovních metod, tak i stanovení norem času, uspořádání pracoviště apod. Ve srovnání s používáním základních pohybů a normativů bylo dosaženo výrazného snížení pracnosti.

## **5.4. Konstrukce sdružených normativů**

Konstrukce sdružených normativů se skládá z

- strojového času
- vedlejších časů závislých

### **5.4.1. Strojové šití**

Pro stanovení hlavního času strojového šití byl z existujících možností zvolen způsob výpočtu času z technických dat zahrnujících :

- délku švu v cm
- počet stehů v cm
- otáčky šicího stroje

Pro výpočet strojového času v jednotkách TMU byl použit následující vzorec:

$$\frac{N \cdot S}{U \cdot F} \dots\dots\dots PT + FM$$

(1)

[5]

|         |           |   |                                                |
|---------|-----------|---|------------------------------------------------|
| Přítom: | <b>N</b>  | = | Délka švu v cm                                 |
|         | <b>U</b>  | = | Počet otáček/min                               |
|         | <b>S</b>  | = | Počet stehů/cm                                 |
|         | <b>F</b>  | = | Přepočítací koeficient na TMU                  |
|         | <b>PT</b> | = | Strojový čas v TMU                             |
|         | <b>FM</b> | = | Pohyb chodidla pro spuštění a zastavení stroje |

### 5.4.2. Vedlejší časy závislé

Vedlejší časy závislé, které zahrnují činnosti jako: výměna jehly, spodní a vrchní nitě, odstranění přetrhu nitě atd., nebyly stanoveny za použití normativů, protože tyto časy jsou zahrnuty do času směnové práce a formou přírážky k času jednotkové práce jsou započítávány do normy času.

### 5.5.Kódování

Aby bylo možné normativy 3.stupně používat všeobecně, byl použit snadno srozumitelný kódovací systém, který:

- zakódování normativů má podporovat představivost natolik, aby již z kódu bylo možno rozpoznat činnost, která je v normativu obsažena
- systém kódů musí umožňovat rychlé vypracování analýz pracovních metod a vyhledávání normativních hodnot v databance pohybů.
- je vhodný pro zpracování na PC

Pro alfabetní systém kódování bylo určeno 8 míst, z toho 6 míst pro písmena a 2 místa pro čísla.

Jednotlivá místa v kódu mají následující význam viz. tabulka 3

Tab. 3 Systém kódování

| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7 | 8 |                                                               |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | X | X |                                                               |
|                          |                          |                          |                          |                          |                          |   |   | Počet jednotek určujících rozsah vzdáleností ( cm, m, kroky ) |
|                          |                          |                          |                          |                          |                          |   |   | Veličiny ovlivňujících činitelů                               |
|                          |                          |                          |                          |                          |                          |   |   | Druh činnosti - úkon                                          |
|                          |                          |                          |                          |                          |                          |   |   | Výrobní fáze - např. strojové šití apod.                      |

## 5.6. Analýza sestavení normativů

Z analýzy každého oborového normativu jsou zřejmé:

- kód variace úkonu
- popis normativu
- pracovní metoda a pohyb, kterým začíná a končí
- kódy základních normativů, z nichž je oborový normativ sestaven
- TMU základních normativů - konstantní
- četnost základních normativů
- TMU celkem - konstantní
- jednotky na něž je normativ sestaven
- čas - konstantní při různých vzdálenostech
- kód základního normativu proměnného a proměnné časy
- časy variace normativu pro různé vzdálenosti

[4]

## 5.7. Členění oborových normativů

Oborové normativy se člení podle

- fází výroby
- úkonů
- ovlivňujících činitelů

### 5.7.1. Členění podle fází výroby

Pro účely sestavení oborových normativů byl výrobní proces konfekce rozčleněn podle charakteru technologického a pracovního procesu na oddělitelné fáze - způsoby.

Normativy rozčlenění podle fází výroby tvoří 8 skupin. Podle tohoto členění jsou sestaveny i sborníky.

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| S | - | Strojové šití |
| R | - | Ruční šití    |
| P | - | Ruční práce   |
| K | - | Kontrola      |
| V | - | Vybavování    |
| D | - | Dokončování   |
| Z | - | Žehlení       |

[5]

### 5.7.2. Členění podle úkonů

Normativy každé fáze výroby jsou dále členěny podle technologických a organizačních znaků a podle způsobu práce na úkony.

#### Strojové šití

Fáze obsahuje 14 normativů vyskytujících se ve strojovém šití i v dalších fázích výroby.

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| SJE - K jehle          | SPS - Příprava švu        |
| SOS - Obsluha stroje   | SST - Stříhat             |
| SOZ - Obsluha zařízení | STK - Transport - krátký  |
|                        | STD - dlouhý              |
| SOD - Odložit          | SUM - Umístit             |
| SOT - Otočit           | SUP - Umístit a přemístit |
| SPO - Položit          | SZA - Zavést do zařízení  |
| SPR - přehnout         |                           |

#### Ruční šití a ruční Práce

|                             |
|-----------------------------|
| ROC - Otočit                |
| RRN - Navléknout na ramínko |
| RRV - Vyjmout ramínko       |
| RUL - Uzel na niti          |
| PKR - Kreslit               |
| PUS - Umístit šablonu       |
| PSS - Špendlit              |
| PSV - Špendlík vyjmout      |

#### Kontrola

|                        |
|------------------------|
| KOP - Optická kontrola |
| KSP - Spočítat         |

#### Vybavování

|                |
|----------------|
| VLI - Lískovat |
| VZN - Značit   |

- VPP - Popsat
- VOO - Ořezat - obrousit
- VVA - Vázat
- VRO - Rozvázat
- VRA - Razítkovat (vlhčit, sestavit, razítkovat)
- VRL - Razítkovat + lepit strojkem

#### Dokončování + A

- DVP - Visačku pověsit
- DVR - Visačky roztrždit
- DAD - Adjustovat
- AZK - Zapnout knoflík

#### Žehlení Z

- |                              |       |                   |
|------------------------------|-------|-------------------|
| ZPI - Položit pro žehlení    | ZPPLO | Žehlení plochy    |
| ZSR - Srovnat pro žehlení    | ZEVYP | Zažehlit výpustek |
| ZVZ - Vzít a umístí žehličku | ZEZAL | Zažehlit záložku  |
| ZVL - Vlhčit                 | ZEZAS | Rozžehlit záševky |
| ZPL - Žehlící plátno         |       |                   |
| ZCZ - Česat                  |       |                   |
| ZZS - Žehlící stroj          |       |                   |
| ZSL - Složit výrobek         |       |                   |

[5]

### 5.7.3. Členění podle ovlivňujících činitelů

Normativy úkonů jsou členěny podle ovlivňujících činitelů. Ovlivňující činitele vytváří variace úkonu, jejichž množství je závislé na množství ovlivňujících činitelů. Ovlivňující činitele jsou vyznačeny v popisu každého normativu. Variace úkonů jsou řazeny od jednoduchých ke složitějším. Celkem jsou sestaveny normativy pro 8 fází výroby, 68 úkonů, přes 700 variací. Každá variace úkonu je sestavena pro několik vzdáleností, takže normativních časů je přes 3700. Jejich sestavováním a kombinováním lze sestavovat nejruznější sledy pohybů.

[4]

## 6. Studie pohybů podle videozáznamu

V této kapitole je představen program, ve kterém se bude stříhání filmů realizovat. Jedná se o program VirtualDub 1.7.8.. Po sestříhání filmu je možné přistoupit k samotné studii pohybu podle videozáznamu.

### 6.1. Program na stříhání filmů - VirtualDub 1.7.8

VirtualDub je vynikající program na úpravu videa, především pro potřeby převodu do DivX formátů a úprav videa spojeným s konvertováním DVD.

VirtualDub je Open Source program, tedy je šířen zdarma a je k němu k dispozici i zdrojový kód. Tudíž každý, kdo to umí si ho může přeprogramovat podle libosti, například do něj dodat další funkce a takovýto klon si nějak pojmenovat a šířit. Proto od VirtualDubu existuje mnoho variant, nejznámější je NANDUB. Nicméně všechny VirtualDuby a klony pracují v podstatě úplně stejně, vypadají téměř stejně a samozřejmě mají i stejné ovládání. Pro tuto práci je použit VirtualDub 1.7.8.

Práce s VDubem spočívá v tom, že se v něm otevře nějaké video a poté zpracovává. Otevírání je velmi rychlé, protože se omezuje pouze na přečtení základních informací o videu a neprovádí se žádné vlastní načítání. Pro spojení více videí za sebou, se používá položka menu OPEN AVI SEGMENT. AVI se pak naskládají za sebe. Video je zpracováváno i přehráváno snímek po snímku a po jednotlivých framech je možno se pohybovat kurzorovými šipkami doleva a doprava. Je-li přitom držena klávesa SHIFT, tak se film pohybuje po klíčových snímcích K-frame. Jednotlivá políčka filmu (framey) je zobrazují ve dvou oknech. První okno (vlevo) je originál, tedy vstup, který VDub používá jako základ a v druhém okně (vpravo) vidíte upravený výstup, tedy po všech korekcích obrazu, které jste použili.

Pracovní prostředí VirtualDubu je viditelné na obrázku 1. Rozhraní je značně skromné, není nijak graficky náročné a to přispívá k jednodušší orientaci. Na vlastní úpravy videa jsou 2 klíčová menu VIDEO a AUDIO. VIDEO slouží pro úpravy obrazu a AUDIO pro úpravy zvuku. Další menu jsou samozřejmě také důležitá. První FILE především otevírá a ukládá videozáznamy. Následuje EDIT, často používané položky

jsou Undo a Redo. V menu VIEW je možné si vybrat co vše bude zobrazeno v pracovním prostředí. Menu GO nahrazuje panel nástrojů. OPTIONS umožňuje nastavení samotného programu a menu Tools obsahuje (jak už napovídá název) nástroje. Posledním je menu HELP, které obsahuje informace o programu.



Obr.1 Pracovní prostředí VirtualDubu

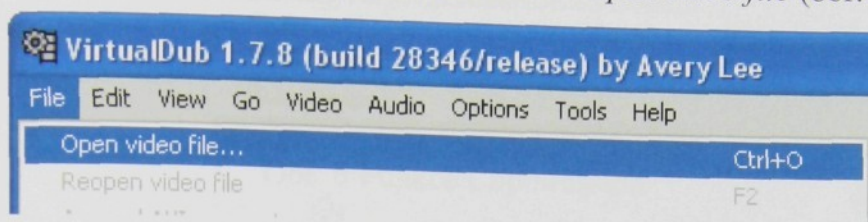
### 1.1. Stříhání videozáznamu

V této podkapitole je popsáno jakým způsobem je postupováno při samotném stříhání a analýze filmů.

Základem pro tuto bakalářskou práci je videozáznam natočený u firmy Koutný s.r.o.. Toto video bylo ve formátu DVD a celková délka filmu je 37 minut. Protože program VirtualDub pracuje pouze s formátem avi musel být nejdříve celý snímek zkonvertován do tohoto formátu. Nyní již lze se snímkem pracovat.

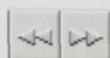
## Postup při stříhání videozáznamu

- Prvním krokem bylo vybrat si určitou operaci. Ta musí být zřetelně vidět od začátku do konce. Film se načte pomocí *File -> Open video file* (obr. 2)



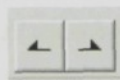
Obr. 2 Načtení videozáznamu

- Po videozáznamu se lze posouvat po jednotlivých framech. To umožňuje přesnou manipulaci. Posouvání se provádí třemi způsoby. Pomocí myši, šipkami na klávesnici nebo pomocí tlačítek v programu – *Backward* a *Forward* (obr. 3)



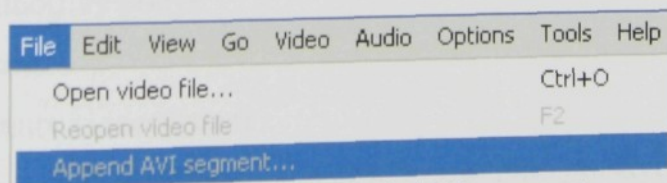
Obr. 3 Tlačítka Backward a Forward

- Samotné stříhání se provádí pomocí tlačítek *Mark in* a *Mark out* (obr. 4). Stisknutím tlačítka mark in je označen začátek, mark out pak konec dané operace.



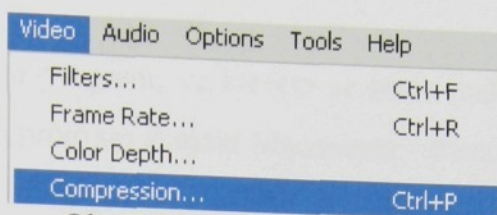
Obr. 4 Tlačítka ke stříhání

- Během stříhání byla využita funkce *Append AVI segment*, která slouží k sloučení více snímků. Díky této funkci mohla být použita i operace která nebyla celá vidět od začátku do konce, ačkoli byla natočena dvakrát. (obr. 5)



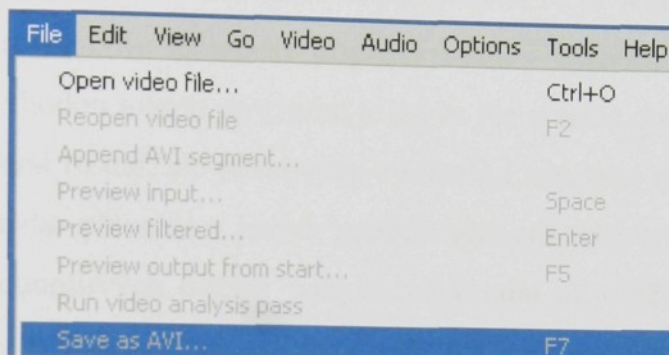
Obr. 5 Funkce Append AVI segment

- Compression je naprosto klíčová volba. Zde volíme kodek v jakém bude finální AVI zkomprimováno *Video -> Compression* (obr. 6)



Obr. 6 Funkce Copmression

- Na závěr je operace uložena ve formátu avi. *File -> Save as AVI* (obr. 7)



Obr. 7 Funkce Copmression

## 1.2. Studie pohybů podle videozáznamu

Nyní je k dispozici videozáznam, který se bude dále zpracovávat resp. stříhat na jednotlivé operace. Samotný střih se provádí stejným způsobem jako bylo popsáno výše.

Samotná studie tedy probíhá následovně:

- vystříhnout jednotlivý pohyb
- uložit videozáznam
- spustit vystříhnutý videozáznam
- zkontrolovat čas zobrazený ve spodní části pracovního prostředí (obr. 8)

Frame 15 (0:00:00.625) [ ]

Obr. 8 Zobrazená časová hodnota

- zaznamenat časovou hodnotu daného pohybu

Postup se opakuje u každého pohybu zvlášť. Takto získané hodnoty jsou právě studií pohybů podle videozáznamu.

## 7. Studie pohybů metodou sdružených oborových normativů

V této kapitole je představen program, ve kterém se bude realizovat analýza pracovní operace. Jedná se o program Projekt Macenauer - pracovní předpis.

### 7.1. Projekt Macenauer - pracovní předpis

Program distribuovaný firmou PROJEKT MACENAUER je jednou z možností jak uplatnit vysokou progresivitu technické přípravy výroby v oboru pracovních operací pomocí počítače. Výhodou tohoto programu je to, že jde o zcela otevřený systém, který nabízí předem ověřená řešení, ale je schopen evidovat i sdružené normativy vytvořené přímo uživatelem, nebo převzaté z jiných metod. Jako základ jsou v počítači vloženy časové konstanty jednotlivých dílčích pohybů ve vztahu na obtížnost provedení, ale i složitější kombinované úkony nejčastějších oděvních operací. Časové konstanty jsou uvedeny v jednotkách 0,16 sekundy s vazbou na obtížnost při které je úkonu dosaženo. Hlavní časy šití jsou pak naprogramovány automatickým výpočtem při zadání parametrů stroje a délky šití v centimetrech. Každá operace je uložena se seznamem jednotlivých úkonů s krátkým textem pro zvýšení přehlednosti. Celková časová náročnost operace je připravena pro zohlednění tmavého a světlého materiálu, korekci fondu využitelné pracovní doby či vlivu počtu kusů ve fazoně.

Orientace v programu, jakož i jeho ovládání bylo několikrát přepracováno, aby prostředí programu působilo co nejjednodušším dojmem a bylo příjemné i obsluze, která nemá s obsluhou počítače výraznější zkušenosti. Vývoj programu stále není ukončen a respektuje možnosti novinek výpočetní techniky. Proti verzi DOS existuje i atraktivnější verze Windows, která umožňuje u každé operace uchovat přehledný grafický náčrtek vytvořený pomocí myši, nebo na grafickém tabletu.

Programy předem stanovených časů jsou sestaveny ze základních modulů které je možno zavádět i postupně .

#### Pracovní předpis

Program umožňuje evidenci jednotlivých operací pomocí krátkého textu operace, času, třídy a sazby. Tvorba spotřeby času je v tomto modulu pasivní, to znamená, že program eviduje časy buď naměřené nebo garantované uživatelem. Sazba v korunách je

definovaná speciální tabulkou tříd, která umožňuje přepočítat nově zadanou sazbu u všech operací zadáním jedné hodnoty. Výhodou programu je rychlé a přesné sestavení technologického postupu fazony, tzv. pracovního předpisu. Efektivní způsoby kopírování a náhledu na již vytvořené předpisy umožňují rychlou a přesnou přípravu technické dokumentace fazony v předstihu před vlastní výrobou s celkovým součtem spotřeby času a mzdy.

### 1.3. Tvorba analýzy v programu Projekt Macenauer

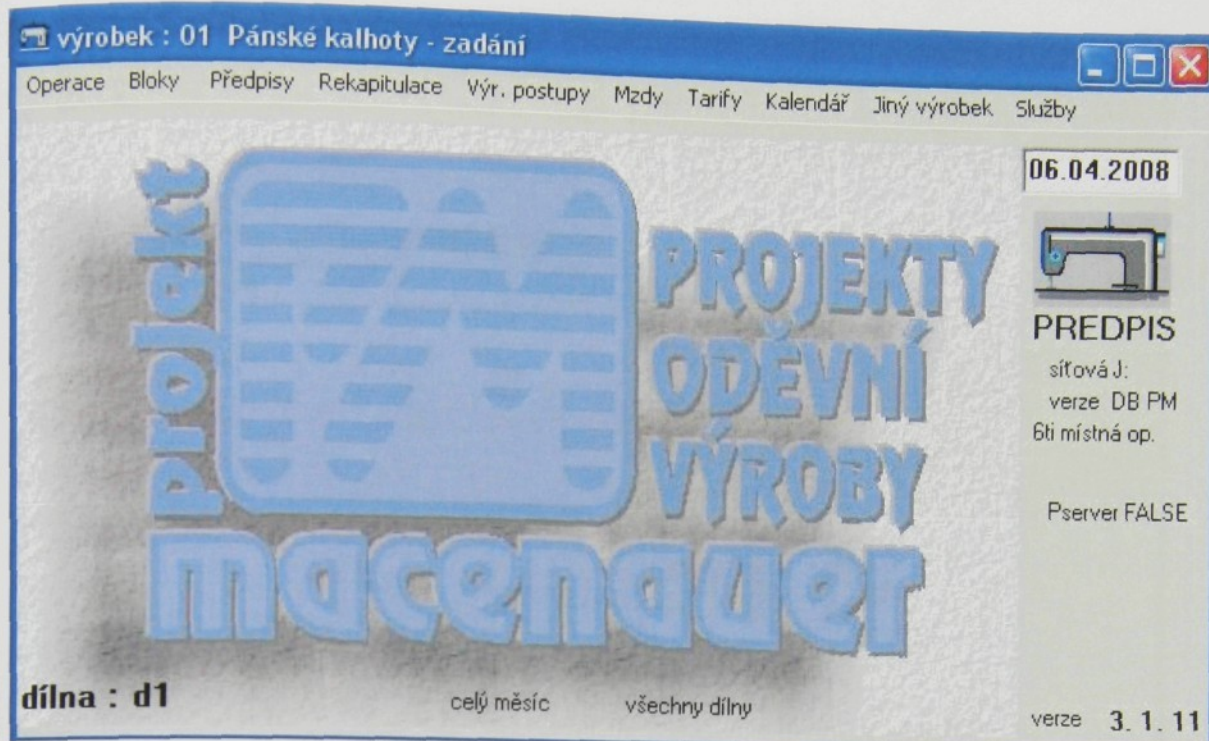
#### Práce s Projektem Macenauer - pracovní předpis (základní funkce)

- Prvním krokem je otevření programu. Po otevření program vyzve uživatele aby zadal heslo (obr. 9)



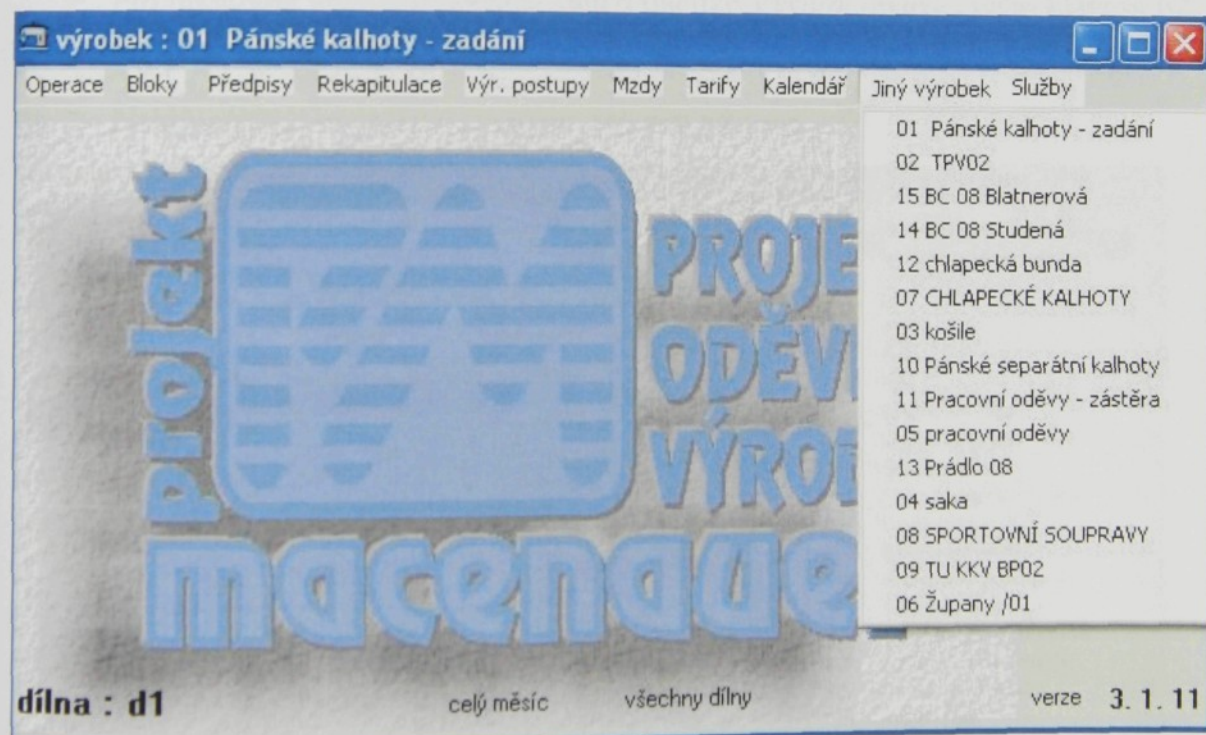
Obr. 9 Zadání hesla

- Po zadání hesla se zobrazí pracovní prostředí programu (obr. 10). Nyní je již umožněna práce.



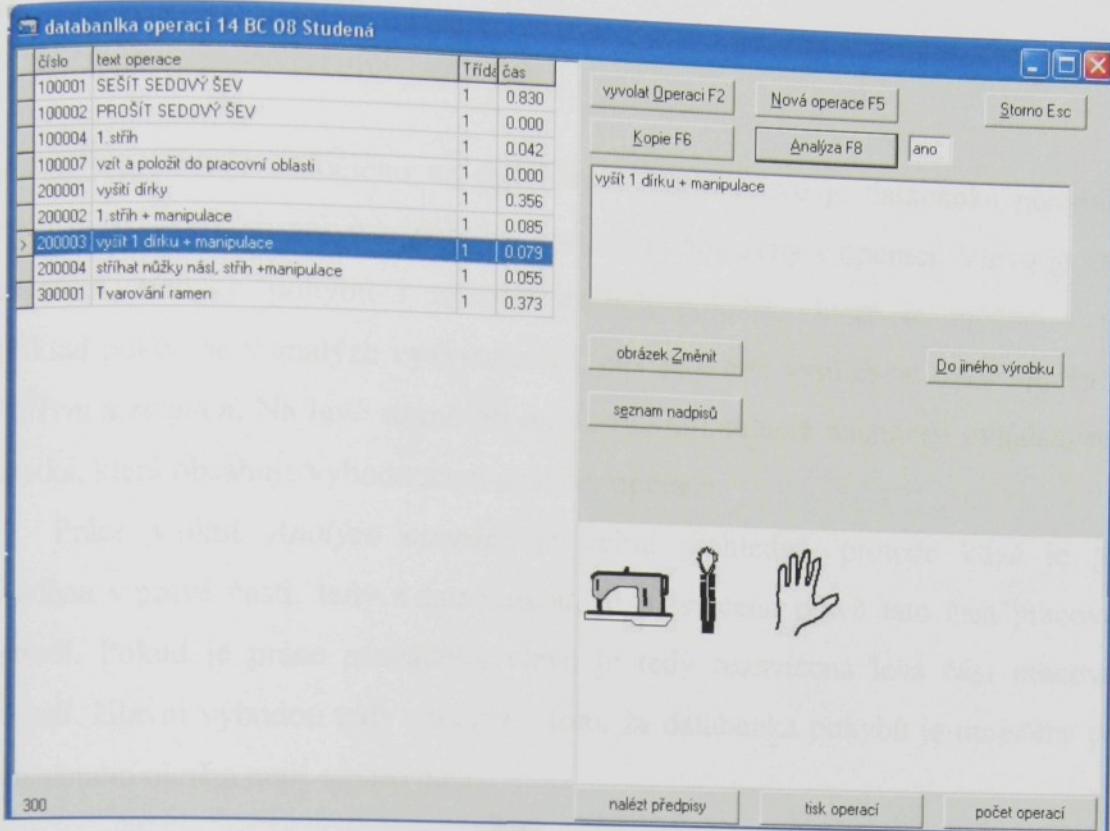
Obr. 10 Pracovní prostředí Projekt Macenauer

- Vybráním možnosti *Jiný výrobek* se zobrazí seznam výrobků se kterými lze pracovat (obr. 11). Zvolením požadovaného výrobku je toto menu zrušeno a název výrobku se zobrazí v horní liště.



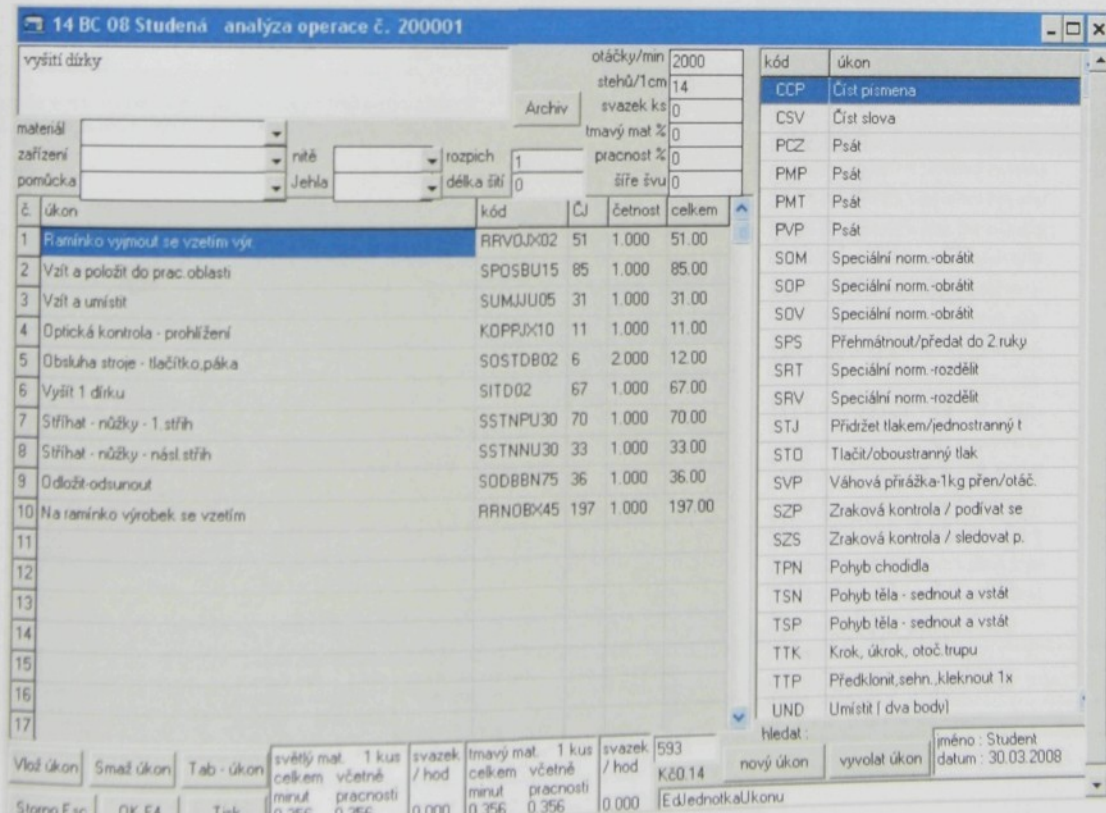
Obr. 11 Jiný výrobek

- Kliknutím na *Operace* se zobrazí pracovní prostředí databanky operací (obr. 12)



Obr. 12 Databanka operací

- Nová operace se vyvolá stejnojmenným tlačítkem nebo klávesou F5.
- Pro opětovné vyvolání operace slouží tlačítko *Vyvolat operaci* nebo klávesa F2.
- Další možností je kopírování operace. To se provede tlačítkem *Kopie* nebo F6.
- Nejdůležitější je tlačítko *Analýza*, klávesa F8 (obr. 13)



Obr. 13 Analýza operace

## 1.4. Tvorba analýzy operace

Pracovní prostředí je rozděleno na dvě hlavní části. Vpravo je databanka pohybů, ze kterých se pak vybírají právě ty pohyby, které jsou obsaženy v operaci. Vlevo je kromě seznamu vybraných pohybů i několik dalších položek, které je možno vyplnit. Například pokud se v analýze vyskytuje šití, pak je nutné vyplnit položky *otáčky/min*, *stehů/1cm* a *rozpích*. Na levé straně při dolním okraji se také nacházejí ovládací prvky a tabulka, která obsahuje vyhodnocení analýzy operace.

Práce v okně *Analýza operace* je velmi přehledná, protože když je práce prováděna v pravé části, tedy s databankou, je rozsvícena právě tato část pracovního prostředí. Pokud je práce prováděna vlevo je tedy rozsvícená levá část pracovního prostředí. Hlavní výhodou tedy spočívá v tom, že databanka pohybů je umístěna právě v tom samém okně a není separovaná.

### Postup při tvorbě analýzy operace

- Kliknutím aktivovat databanku pohybů (obr. 14).

| č. | úkon | kód | ČJ | četnost | celkem |
|----|------|-----|----|---------|--------|
| 1  |      |     |    |         |        |
| 2  |      |     |    |         |        |
| 3  |      |     |    |         |        |
| 4  |      |     |    |         |        |
| 5  |      |     |    |         |        |
| 6  |      |     |    |         |        |
| 7  |      |     |    |         |        |
| 8  |      |     |    |         |        |
| 9  |      |     |    |         |        |
| 10 |      |     |    |         |        |
| 11 |      |     |    |         |        |
| 12 |      |     |    |         |        |
| 13 |      |     |    |         |        |
| 14 |      |     |    |         |        |
| 15 |      |     |    |         |        |
| 16 |      |     |    |         |        |
| 17 |      |     |    |         |        |

| Vložit úkon | Smaž úkon | Tab - úkon | světlý mat. 1 kus celkem včetně minut | svazek / hod | tmavý mat. 1 kus celkem včetně minut | svazek / hod | Kč0.00 | nový úkon                                           | vyvolat úkon | jméno : Student | datum : 6.04.2008 |
|-------------|-----------|------------|---------------------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------|--------|-----------------------------------------------------|--------------|-----------------|-------------------|
| Storno Esc  | OK F4     | Tisk       | 0.000                                 | 0.000        | 0.000                                | 0.000        | 0.000  | - 0.06 min , - 0.12 min , - 0.24 min , - 0.48 min , |              |                 |                   |

Obr. 14 Aktivní pravá strana

- Pomocí písmen na klávesnici vyhledat požadovaný úkon.

- Kliknutím aktivovat levou stranu (obr. 15).

Obr. 15 Aktivní levá strana

- Vloženou operaci lze po stisknutí klávesy Enter doplnit, zpřesnit (obr. 16)

| č. | úkon                          | kód      | CJ | četnost | celkem |
|----|-------------------------------|----------|----|---------|--------|
| 1  | Vzít a položit do prac.oblast | SPQPBA02 | 0  |         | 0.00   |

Obr. 16 Zpřesnění názvu operace

- Dokončení kódu se provádí opět klávesou Enter. Objeví se tabulka kde je zadávána vzdálenost (obr. 17).

**kód : Vzít a položit do prac.oblasti    název úkonu : SPOPBA**

vzdálenosti v cm

| 1-3                              | 3-9                   | 10-22                 | 23-37                 | 38-52                 | 53-67                 | 68-82                 |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 02                               | 05                    | 15                    | 30                    | 45                    | 60                    | 75                    |
| 0                                | 0                     | 350                   | 358                   | 366                   | 373                   | 382                   |

| č. | úkon                           | kód      | CJ | četnost | celkem |
|----|--------------------------------|----------|----|---------|--------|
| 1  | Vzít a položit do prac.oblasti | SPOPBA02 | 0  |         | 0.00   |

Obr. 17 Zadání vzdálenosti

- Jako poslední se uvádí četnost. Stisknutím klávesy *Enter* aktivujeme toto pole a vložíme četnost úkonu (obr. 18).

| č. | úkon                           | kód      | CJ | četnost | celkem |
|----|--------------------------------|----------|----|---------|--------|
| 1  | Vzít a položit do prac.oblasti | SPOPBA02 | 0  |         | 0.00   |

Obr. 18 Zadání četnosti

Takto je postupně sestavena celá analýza operace. Po dokončení se analýza operace ukládá stisknutím tlačítka OK nebo klávesou F4.

## 8. Multimediální studijní materiál

Tvorba multimediálního studijního materiálu je provedena v programu Microsoft PowerPoint a tento materiál je na CD společně s touto bakalářskou prací.

Microsoft PowerPoint je užitečný program, kombinující text, audio a video ve formě prezentací, což z něj činí velmi efektivní nástroj pro multimediální prezentace firem, produktů, osob, výrobních procesů, uměleckých děl a mnoho dalších. Umožňuje rychlé vytváření efektivních a dynamických prezentací.

### 8.1. Tvorba studijního materiálu v programu PowerPoint

Nyní je třeba analýzu spojit s videozáznamem. Analýza je tak přehlednější. Není třeba přepínat mezi jednotlivými programy, protože z jednotlivých snímků je patrné, který úkon se odehrává, za jakou časovou hodnotu, zobrazena je i hodnota analýzy a samozřejmě i videozáznam. Celkový vzhled studijního materiálu je naznačen v postupu tvorby.

#### Postup tvorby multimediálního studijního materiálu

##### 1. úvodní strana

- otevřít *nový* dokument
- vybrat rozložení textu úvodní strany (úvodní snímek)
- klepnutím vložit nadpis popřípadě podnadpis

##### 2. seznam úkonů

- *nový snímek*
- rozložení textu
- klepnutím vložit nadpis
- klepnutím vložit seznam operací

### 3. snímek operace

- *nový snímek*
- rozložení textu a obsahu (vlevo text, vpravo obsah)
- klepnutím vložit nadpis jednotlivého úkonu
- klepnutím vložit čas analýzy a čas videozáznamu
- klepnutím na ikonu *vložit videoklip* se otevře knihovna
- *importovat -> vyhledat videoklip -> ok*

Tento postup se opakuje pro každý úkon. Nakonec je závěr studie.

### 4. závěr studie

- *nový snímek*
- rozložení textu (nadpis a 2 sloupce textu)
- klepnutím vložit nadpis
- klepnutím vložit celkový čas analýzy, celkový čas videozáznamu a rozdíl

Z této strany jsou patrné rozdíly mezi analýzou a videozáznamem. Z těchto rozdílů se dají vyvodit závěry. Celá analýza je zakončena poděkováním

### 5. závěrečná strana

- *nový snímek*
- rozložení textu (úvodní snímek)
- klepnutím vložit nadpis

## 8.2. Získané hodnoty

Analýzou byly zjištěny rozdílné hodnoty mezi časem analýzy a časem videozáznamu.

V následujících kapitolách je tento rozdíl popsán.

### 3. snímek operace

- *nový snímek*
- rozložení textu a obsahu (vlevo text, vpravo obsah)
- klepnutím vložit nadpis jednotlivého úkonu
- klepnutím vložit čas analýzy a čas videozáznamu
- klepnutím na ikonu *vložit videoklip* se otevře knihovna
- *importovat* -> *vyhledat videoklip* -> *ok*

Tento postup se opakuje pro každý úkon. Nakonec je závěr studie.

### 4. závěr studie

- *nový snímek*
- rozložení textu (nadpis a 2 sloupce textu)
- klepnutím vložit nadpis
- klepnutím vložit celkový čas analýzy, celkový čas videozáznamu a rozdíl

Z této strany jsou patrné rozdíly mezi analýzou a videozáznamem. Z těchto rozdílů se dají vyvodit závěry. Celá analýza je zakončena poděkováním

### 5. závěrečná strana

- *nový snímek*
- rozložení textu (úvodní snímek)
- klepnutím vložit nadpis

## 8.2. Získané hodnoty

Analýzou byly zjištěny rozdílné hodnoty mezi časem analýzy a časem videozáznamu.

V následujících kapitolách je tento rozdíl popsán.

### 8.2.1. Analýza operace vyšití dírky

Jedná se o operaci která je prováděna na dírkovacím stroji Brother. Na obrázku č. 19 je vyobrazena analýza právě této operace vytvořená v programu Project Macenauer. Originál analýzy této operace je v příloze 1. Analýzou bylo dosaženo výsledků které jsou v tabulce č .4.

Tab. 4 Analýza operace vyšití dírky

| Přepočet TMU na sekundy            | TMU        | minuty        | sekundy       | film        |
|------------------------------------|------------|---------------|---------------|-------------|
| Vzít a položit do pracovní oblasti | 117        | 0,0702        | 4,212         | 3,9         |
| Vzít a umístit                     | 31         | 0,0186        | 1,116         | 0,9         |
| Optická kontrola – prohlížení      | 11         | 0,0066        | 0,396         | 0,3         |
| Obsluha stroje tlačítko, páka 2×   | 12         | 0,0072        | 0,432         | 0,5         |
| Vyšít 1 díрку                      | 67         | 0,0402        | 2,412         | 4           |
| Stříhat - nůžky - 1. střih         | 70         | 0,042         | 2,52          | 5,1         |
| Stříhat - nůžky - násl. střih 3×   | 60         | 0,036         | 2,16          | 3,5         |
| Odložit – odsunout                 | 71         | 0,0426        | 2,556         | 2,9         |
|                                    | <b>439</b> | <b>0,2514</b> | <b>15,084</b> | <b>21,1</b> |

Naměřený rozdíl mezi časem analýzy a časem videozáznamu činí 6,116 sekund. O tuto hodnotu je analýza kratší než videozáznam



### 8.2.2. Analýza operace tvarování ramen

Tato operace se provádí na propařovacím lisu. Na obrázku č. 20 je vyobrazena analýza právě této operace vytvořená v programu Project Macenauer. Originál analýzy této operace je v příloze 1. Analýzou bylo dosaženo výsledků které jsou v tabulce č. 5.

Tab. 5 Analýza operace tvarování ramen

| Přepočet TMU na sekundy            | TMU        | minuty       | sekundy     | film      |
|------------------------------------|------------|--------------|-------------|-----------|
| Ramínko vyjmout se vzetím výrobku  | 51         | 0,0306       | 1,836       | 1,2       |
| Krok                               | 51         | 0,0306       | 1,836       | 1,5       |
| Vzít a položit do pracovní oblasti | 33         | 0,0198       | 1,188       | 1         |
| Vzít a umístit                     | 35         | 0,021        | 1,26        | 1,5       |
| Optická kontrola – prohlížení      | 11         | 0,0066       | 0,396       | 0,2       |
| Obsluha žehličího stroje           | 42         | 0,0252       | 1,512       | 1,9       |
| Strojový čas                       | 0          | 0            | 0           | 0         |
| Krok                               | 34         | 0,0204       | 1,224       |           |
| Vzít a položit do pracovní oblasti | 33         | 0,0198       | 1,188       | 2,5       |
| Vzít a umístit                     | 35         | 0,021        | 1,26        | 2,1       |
| Optická kontrola – prohlížení      | 11         | 0,0066       | 0,396       | 0,3       |
| Obsluha žehličího stroje           | 42         | 0,0252       | 1,512       | 1,9       |
| Strojový čas                       | 0          | 0            | 0           | 0         |
| Na ramínko výrobek se vzetím       | 197        | 0,1182       | 7,092       | 4,9       |
|                                    | <b>575</b> | <b>0,345</b> | <b>20,7</b> | <b>19</b> |

Naměřený rozdíl mezi časem analýzy a časem videozáznamu tedy činí 1,7 sekund.

Časová hodnota videozáznamu je tedy kratší než časová hodnota analýzy.

|                                                                                                                                                                                    |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-----------------|---------------------|------------|----|-----------------------|--|-----|
| č. 300002 výrobek : 14 BC 08 Studená<br>Tvarování ramen                                                                                                                            |                                     |  |  | analýza operace |                     |            |    | (c) PROJEKT MACENAUER |  |     |
| materiál :<br>zařízení : Propařovací lis<br>pomůcky :<br>jehla : nitě :<br>stehů/min :0      stehů/1cm:0      délka šití cm:0<br>rozpích mm:0      svazek ks:0      šíře švu mm :0 |                                     |  |  | jméno : Student |                     | 16.04.2008 |    |                       |  |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                     |  |  | materiál        |                     | světlý     |    | tmavý 0%              |  |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                     |  |  | minut na kus    |                     | 0.345      |    | 0.345                 |  |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                     |  |  | s pracností 0 % |                     | 0.345      |    | 0.345                 |  |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                     |  |  | hod na svazek   |                     | 0.000      |    | 0.000                 |  |     |
| č. úkon                                                                                                                                                                            |                                     |  |  | kód             | čj                  | četn.      | čj | celk                  |  |     |
| 1                                                                                                                                                                                  | Ramínko vyjmout se vzetím výr. sako |  |  | RRVOJX02        | 51                  | 1.000      |    | 51.00                 |  |     |
| 2                                                                                                                                                                                  | Krok, úkrok, otoč.trupu             |  |  | TTK02           | 17                  | 3.000      |    | 51.00                 |  |     |
| 3                                                                                                                                                                                  | Vzit a položit do prac.oblasti      |  |  | SPOSBB15        | 33                  | 1.000      |    | 33.00                 |  |     |
| 4                                                                                                                                                                                  | Vzit a umístit                      |  |  | SUMOJP30        | 35                  | 1.000      |    | 35.00                 |  |     |
| 5                                                                                                                                                                                  | Optická kontrola - prohlížení       |  |  | KOPPJJX10       | 11                  | 1.000      |    | 11.00                 |  |     |
| 6                                                                                                                                                                                  | Obsluha žehličního stroje           |  |  | ZZSZNB45        | 42                  | 1.000      |    | 42.00                 |  |     |
| 7                                                                                                                                                                                  | Strojový čas minimální              |  |  | SITXSC02        | 99                  | 0.000      |    | 0.00                  |  |     |
| 8                                                                                                                                                                                  | Opakovat položky                    |  |  | REPETE3         |                     | 1.000      |    | 121.00                |  |     |
| 9                                                                                                                                                                                  | . k druhé tvarovce                  |  |  | T EXT02         | 0                   | 0.000      |    | 0.00                  |  |     |
| 11                                                                                                                                                                                 | Krok, úkrok, otoč.trupu             |  |  | T EXT02         | 0                   | 0.000      |    | 0.00                  |  |     |
| 12                                                                                                                                                                                 | Na ramínko výrobek se vzetím sako   |  |  | TTK02           | 17                  | 2.000      |    | 34.00                 |  |     |
| 13                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  | RRNOBX45        | 197                 | 1.000      |    | 197.00                |  |     |
| 14                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 15                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 16                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 17                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 18                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 19                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 20                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 21                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 22                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 23                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 24                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 25                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 26                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 27                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 28                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 29                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 30                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 31                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 32                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 33                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 34                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 35                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 36                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 37                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 38                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 39                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 40                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 41                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 42                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 43                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 44                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 45                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 46                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 47                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 48                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 49                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
| 50                                                                                                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                     |  |  |                 | celkem čas.jednotek |            |    |                       |  | 575 |
|                                                                                                 |                                     |  |  |                 |                     |            |    |                       |  |     |

Obr. 20 Analýza operace tvarování ramen

### 8.3.Zhodnocení analýzy

Nyní jsou známé naměřené výsledky a je třeba je zhodnotit. Najít nedostatky při provádění operace a možnou racionalizaci práce. Také je možné nalézt nedostatky v samotné analýze pracovní operace.

#### 8.3.1. Vyšití dírky

Při analýze operace vyšití dírky byla zjištěna časová hodnota 15,084 sekund. Videozáznam je o 6,116 sekund delší. Při bližším prostudování videozáznamu a analýzy je možno spatřit kde tyto rozdíly vznikají. Jde o úkony v tabulce č. 6

Tab. 6 Úkony tvořící rozdíl – vyšití dírky

|   | Přepočet TMU na sekundy          | TMU | minuty | sekundy | film | rozdíl |
|---|----------------------------------|-----|--------|---------|------|--------|
| 1 | Vyšít 1 díрку                    | 67  | 0,0402 | 2,412   | 4    | 1,588  |
| 2 | Stříhat - nůžky - 1. střih       | 70  | 0,042  | 2,52    | 5,1  | 2,58   |
| 3 | Stříhat - nůžky - násl. střih 3× | 60  | 0,036  | 2,16    | 3,5  | 1,34   |

První úkon nelze ovlivnit. Jde o strojový čas, který nelze zkrátit, protože po tuto dobu je zařízení v činnosti.

Druhý úkon je téměř o 3 sekundy delší než analýza předpokládá. Tento čas vzniká manipulací s výrobkem.

Ve třetím úkonu se čas prodloužil opět z důvodu manipulace s výrobkem.

Druhý a třetí úkon tedy lze optimalizovat tím způsobem, že se například nastaví přesnější odstřih nití.

V prvním případě se ovšem nic optimalizovat nelze. Jak už bylo řečeno, strojový čas je neměnný.

Při sledování pracovníce bylo zjištěno, že dochází k racionalizaci. Pracovnice zcela vynechává úkony *Ramínko vyjmout se vzetím výrobku* a *Na ramínko výrobek se vzetím*.

Tím se celá operace značně zkrátí.

### 8.3.2. Tvarování ramen

Při analýze operace tvarování ramen byla zjištěna časová hodnota 20,7 sekund. Videozáznam je o 1,7 sekund kratší. Opětovným pozorováním záznamu je možné zaznamenat možnosti racionalizace této operace. V tabulce č. 5 jsou některé úkony, které je možno úplně vynechat, tedy neprovádět. Tyto úkony jsou zvýrazněny v tabulce č. 7.

Tab. 7 Operace - tvarování ramen

| Přepočet TMU na sekundy             | TMU        | minuty        | sekundy      | film       |
|-------------------------------------|------------|---------------|--------------|------------|
| Ramínko vyjmout se vzetím výrobku   | 51         | 0,0306        | 1,836        | 1,2        |
| <b>Krok</b>                         | <b>51</b>  | <b>0,0306</b> | <b>1,836</b> | <b>1,5</b> |
| Vzít a položit do pracovní oblasti  | 33         | 0,0198        | 1,188        | 1          |
| Vzít a umístit                      | 35         | 0,021         | 1,26         | 1,5        |
| Optická kontrola – prohlížení       | 11         | 0,0066        | 0,396        | 0,2        |
| Obsluha žehličího stroje            | 42         | 0,0252        | 1,512        | 1,9        |
| Strojový čas                        | 0          | 0             | 0            | 0          |
| Krok                                | 34         | 0,0204        | 1,224        |            |
| Vzít a položit do pracovní oblasti  | 33         | 0,0198        | 1,188        | 2,5        |
| Vzít a umístit                      | 35         | 0,021         | 1,26         | 2,1        |
| Optická kontrola – prohlížení       | 11         | 0,0066        | 0,396        | 0,3        |
| Obsluha žehličího stroje            | 42         | 0,0252        | 1,512        | 1,9        |
| Strojový čas                        | 0          | 0             | 0            | 0          |
| <b>Na ramínko výrobek se vzetím</b> | <b>197</b> | <b>0,1182</b> | <b>7,092</b> | <b>4,9</b> |
|                                     | <b>575</b> | <b>0,345</b>  | <b>20,7</b>  | <b>19</b>  |

Tyto pohyby navíc prodlužují analýzu o 8,93 sekund, ve videozáznamu pak tato hodnota činí 6,4 sekundy.

První pohyb *krok* je naprosto zbytečný, protože pracovnice má štendr umístěn příliš daleko od propařovacího lisu.

Druhý příliš dlouhý pohyb (na ramínko výrobek se vzetím) pak zahrnuje ve své časové hodnotě opět tyto kroky, které pracovnice vykonává navíc.

Racionalizace je tedy zřejmá. Štendr by měl být umístěn blíže propařovacímu lisu, aby nedocházelo ke zbytečným úkonům.

## 9. Závěr

Metoda předem stanovených časů je moderní prostředek pro zajištění produktivity práce, optimálního vytížení a odměňování pracovníka. Jediným nedostatkem je ovšem to, že nezaškolený člověk normy vytvářet nemůže. Docházelo by k nepřesnostem a efekt zvýšení produktivity práce by tak nenastal.

Studie pohybů podle videozáznamu je způsob normování práce. Se správným softwarem jde normování práce rychle a přesně. Projekt Macenauer je snadno ovladatelný program i pro relativně nezkušeného uživatele. Díky tomuto softwaru odpadá zdlouhavá a velmi náročná ruční práce. Normovat tak lze tedy jakýkoli úkon.

V této práci jsou analyzovány dvě operace. Videozáznam je v programu VirtualDub rozstříhán na jednotlivé úkony a ty jsou pak analyzovány v programu Projekt Macenauer. Ze získaných hodnot lze vyvodit různé závěry.

Závěry mohou být celkem dva. Pracovník neplní předepsanou normu. Příčinou může být špatné zaškolení nebo špatné pracovní podmínky. Pracovník plní normy přes 130%. Příčinou je produktivnější práce nebo neplnění všech předepsaných úkonů. V případě zvýšené produktivity práce je vhodné zaznamenat racionalizační postup a aplikovat ho u dalších operací.

Vzhledem k tomu, že analýzy jsou zpracovány ve dvou na sobě nezávislých programech, je shlednutí videozáznamu zároveň s analýzou složité. Proto je vytvořen multimediální studijní materiál v programu PowerPoint. Tento materiál formou prezentace předvádí jednotlivé úkony společně s hodnotami v sekundách. Multimediální studijní materiál je přiložen na CD.

Jak už bylo řečeno studie pohybů podle videozáznamu je populární prostředek pro normování práce. Proto navrhuji vytvoření takového softwaru, který by kombinoval tvorbu analýzy a zároveň umožnil sledování videozáznamu. Nebude tak potřeba vytvářet tyto dokumenty pomocí různých programů a složitých programovacích či skriptovacích jazyků (např. Flash).

## Seznam obrázků

- Obr. 1 Pracovní prostředí VirtualDubu
- Obr. 2 Načtení videozáznamu
- Obr. 3 Tlačítka Backward a Forward
- Obr. 4 Tlačítka ke stříhání
- Obr. 5 Funkce Append AVI segment
- Obr. 6 Funkce Copmression
- Obr. 7 Funkce Copmression
- Obr. 8 Zobrazená časová hodnota
- Obr. 9 Zadání hesla
- Obr. 10 Pracovní prostředí Projekt Macenauer
- Obr. 11 Jiný výrobek
- Obr. 12 Databanka operací
- Obr. 13 Analýza operace
- Obr. 14 Aktivní pravá strana
- Obr. 15 Aktivní levá strana
- Obr. 16 Zpřesnění názvu operace
- Obr. 17 Zadání vzdálenosti
- Obr. 18 Zadání četnosti
- Obr. 19 Analýza operace vyšití dírky
- Obr. 20 Analýza operace tvarování ramen

## Seznam tabulek

Tab. 1 Převod jednotek TMU

Tab. 2 Systém kódování

Tab. 3 Systém kódování

Tab. 4 Analýza operace vyšití dírky

Tab. 5 Analýza operace tvarování ramen

Tab. 6 Úkony tvořící rozdíl – vyšití dírky

Tab. 7 Operace - tvarování ramen

## Použitá literatura

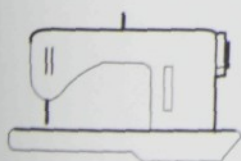
- [1] HAVLÍČEK, F., KLÍMOVÁ, E., LONKOVÁ, D., ŠUBERT, R.: Technická příprava a organizace v oděvní výrobě, Liberec 2006, první vydání
- [2] Odborná skupina sekce MTM TOK: MTM základní metoda, VÚO, Prostějov 1970
- [3] Metodika použití základních sdružených normativů MTM, VÚO, Prostějov 1973
- [4] ŠILER, L., DOČKALOVÁ, M.: Metodika použití oborových sdružených normativů MTM v konfekci, VÚO, Prostějov 1971
- [5] Program Macenauer - manuál k obsluze programu
- [6] Internetové stránky Projekt Macenauer:  
<http://www.projektmacenauer.com> 5.1.2008
- [7] Internetové stránky Wikipedia:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Methods-Time\\_Measurement](http://en.wikipedia.org/wiki/Methods-Time_Measurement) 3.12.2007
- [8] Internetové stránky Digitální video na PC:  
<http://divx.pc.cz/virtualdub.htm> 26.2.2008
- [9] Internetové stránky Grafika:  
<http://www.grafika.cz/art/dv/clanek1628544724.html>

## **Příloha 1**

|                                              |                            |        |          |
|----------------------------------------------|----------------------------|--------|----------|
| materiál :                                   | jméno : Student 17.04.2008 |        |          |
| zařízení : Dirkovací stroj                   | materiál                   | světlý | tmavý 0% |
| pomůcky :                                    | minut na kus               | 0.263  | 0.263    |
| Jehla : nitě :                               | s pracností 0 %            | 0.263  | 0.263    |
| stehů/min :2000 stehů/1cm:14 délka šití cm:0 | hod na svazek              | 0.000  | 0.000    |
| rozpich mm:1 svazek ks:0 šíře švu mm :0      |                            |        |          |

| Č. úkon                                    | kód      | čj  | četn. | čj celk |
|--------------------------------------------|----------|-----|-------|---------|
| 1 Vzít a položit do prac.oblasti sako      | SPOSBU75 | 117 | 1.000 | 117.00  |
| 2 Vzít a umístit PD                        | SUMJJU05 | 31  | 1.000 | 31.00   |
| 3 Optická kontrola - prohlížení            | KOPPJX10 | 11  | 1.000 | 11.00   |
| 4 Obsluha stroje - tlačítko,páka           | SOSTDB02 | 6   | 2.000 | 12.00   |
| 5 Vyšít 1 díрку                            | SITD02   | 67  | 1.000 | 67.00   |
| 6 Stříhat - nůžky - 1.střih                | SSTNPU30 | 70  | 1.000 | 70.00   |
| 7 Stříhat - nůžky - násl.střih konečkování | SSTNNU02 | 20  | 3.000 | 60.00   |
| 8 Odložit-odsunout sako                    | SODBZN75 | 71  | 1.000 | 71.00   |

celkem čas.jednotek 439



materiál :  
zařízení : Propařovací lis  
pomůcky :  
jehla : nitě :  
stehů/min : 0 stehů/1cm : 0 délka šití cm : 0  
rozpích mm : 0 svazek ks : 0 šíře švu mm : 0

jméno : Student 16.04.2008

| materiál        | světlý | tmavý 0% |
|-----------------|--------|----------|
| minut na kus    | 0.345  | 0.345    |
| s pracností 0 % | 0.345  | 0.345    |
| hod na svazek   | 0.000  | 0.000    |

- č. úkon  
1 Ramínko vyjmout se vzetím výr. sako  
2 Krok, úkrok, otoč.trupu  
3 Vzit a položit do prac.oblasti  
4 Vzit a umístit  
5 Optická kontrola - prohlížení  
6 Obsluha žehlicího stroje  
7 Strojový čas minimální  
8 Opakovat položky  
9  
10 k druhé tvarovce  
11 Krok, úkrok, otoč.trupu  
12 Na ramínko výrobek se vzetím sako

| kód      | čj  | četn. | čj | celk   |
|----------|-----|-------|----|--------|
| RRVOJX02 | 51  | 1.000 |    | 51.00  |
| TTK02    | 17  | 3.000 |    | 51.00  |
| SPOSBB15 | 33  | 1.000 |    | 33.00  |
| SUMOJP30 | 35  | 1.000 |    | 35.00  |
| KOPPJX10 | 11  | 1.000 |    | 11.00  |
| ZZSZNB45 | 42  | 1.000 |    | 42.00  |
| SITXSC02 | 99  | 0.000 |    | 0.00   |
| REPETE3  |     | 1.000 |    | 121.00 |
| T EXT02  | 0   | 0.000 |    | 0.00   |
| T EXT02  | 0   | 0.000 |    | 0.00   |
| TTK02    | 17  | 2.000 |    | 34.00  |
| RRNOBX45 | 197 | 1.000 |    | 197.00 |

celkem čas.jednotek 575

