

## P r o h l á š e n í

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

Souhlasím s umístěním *diplomové (bakalářské)* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou (*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 diplomové (*bakalářské*) práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové (*bakalářské*) práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové (*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 Liberci, dne 4. května 2008

.....

..

Podpis

## **Poděkování**

V rámci spolupráce s podnikem bych chtěla tímto poděkovat paní Aleně Slaninové za pomoc, vstřícné vystupování a za poskytnutí všech potřebných informací. Další poděkování patří paní Ing. Ivě Dadákové za pomoc v proškolení počítačového programu a cenné rady. Poděkování také patří mé rodině za pomoc a podporu při studiu.

## **Anotace**

### **Téma: Racionalizace technologické dokumentace pro výrobu autosedaček**

Bakalářská práce je zaměřena na návrh racionalizační techniky pro tvorbu technologické dokumentace v podmínkách podniku. Za racionalizační techniku byl stanoven program Projekt Macenauer. V tomto programu byly vytvořeny pracovní předpisy na součásti autosedaček – opěrky hlavy.

V druhé části bakalářské práce jsou sledovány dvě šicí dílny. Pro tuto část byly provedeny kamerové záznamy pro zachycení délky jednotlivých operací a organizaci obou dílen. Sledování dílen bylo uskutečněno z hlediska časových spotřeb u stejných operací, z hlediska způsobu organizace obou dílen a z hlediska vybavenosti šicích strojů dílen. Cílem bylo na základě sledování provést porovnání obou dílen.

## **Klíčová slova**

Technologická příprava výroby, program Projekt Macenauer, pracovní předpis, porovnání dílen

## **Content**

### **Thema: Rationalization of technology documentation by production of auto seats**

Bachelor thesis is intended on rationalization techniques by creation of technology documentation in the plant. As a rationalization technique was choused programm Project Macenauer. The working instructions for parts of auto seats, for head rests, were made in this programm.

In the second part of bachelor thesis are watched two closing rooms. For this part were made movies (records) to be able to messure production times od each operations and organization of both closing rooms. The watching of both closing rooms was realized from point of view of time comsumption by the same production operations

and also from point of view of hemming machine's availability in the closing rooms.  
The goal was to provide a comparison between two closing rooms.

### **Key words**

Technology adjustment production, programm Project Macenauer, working instruction,  
comparison of closing rooms.

# Obsah

## Teoretická část

<b>1</b>	<b>Technická příprava výroby</b>	<b>11</b>
1.1	Technický nákres	11
1.1.1	<i>Technický nákres vytvořený programem Projekt Macenauer</i>	11
1.2	Technický popis	11
1.2.1	<i>Technický popis vytvořený programem projekt Macenauer</i>	12
<b>2</b>	<b>Technologická příprava výroby</b>	<b>12</b>
2.1	Soupis operací	12
2.2	Pracovní předpis	12
2.2.1	<i>Pracovní předpis vytvořený programem Projekt Macenauer</i>	13
2.3	Určení mzdové sazby na operaci	14
2.3.1	<i>Mzda vytvořená pomocí programu projekt Macenauer</i>	14
2.4	Normočas	15
2.5	Rekapitulace pracovního předpisu	15
2.5.1	<i>Rekapitulace v programu projekt Macenauer</i>	15
2.6	Pracovní analýza	15
2.6.1	<i>Rozbor pracovní operace programem Projekt Macenauer</i>	16
2.7	Objektivizace norem	16
2.8	Výrobní postup	16
<b>3</b>	<b>Metoda předem určených časů, metoda MTM</b>	<b>18</b>
3.1	Vývoj systému předem určených časů	18
3.2	Metoda MTM jako pomůcka pro tvorbu vhodných pracovních metod	19
3.3	Jednotka času	19
3.4	Druhy MTM metod	20
3.5	Metoda MTM – 1	20
3.6	Metoda MTM – 2	20
3.6.1	<i>Konstrukce systému</i>	21

3.7	Metoda MTM – 3 (oborové sdružené normativy)	21
3.7.1	<i>Strojové šití</i>	21
3.7.2	<i>Konstrukce systému</i>	22
3.7.3	<i>Členění oborových normativů 3. stupně</i>	22
<b>4</b>	<b>Projekt Macenauer</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Sledování práce</b>	<b>24</b>
5.1	Snímek průběhu práce	24
5.2	Chronometráž	25
5.3	Video záznam	26
5.4	Metoda momentového pozorování	26
5.5	Dvoustranné pozorování	26
<b>Experimentální část</b>		
<b>6</b>	<b>Současný stav zpracování technologické dokumentace autosedaček ve vybraném provozu</b>	<b>27</b>
6.1	Zpracování pracovního předpisu	27
6.2	Zpracování pracovní analýzy	28
<b>7</b>	<b>Vypracování technologické dokumentace programem Projekt Macenauer.</b>	
7.1	Postup práce v programu Projekt Macenauer	31
7.2	Hodnocení	37
<b>8</b>	<b>Porovnání dvou dílen</b>	<b>38</b>
8.1	Porovnání dílen z hlediska času	40
8.2	Porovnání dílen z hlediska organizace práce na dílně	42
8.3	Porovnání dílen z hlediska vybavení strojového parku	45
8.4	Hodnocení porovnání dílen	47
<b>9</b>	<b>Současný stav zpracování TPV versus Projekt Macenauer</b>	<b>48</b>
<b>10</b>	<b>Závěr</b>	<b>49</b>
	<b>Použitá literatura</b>	<b>50</b>
	<b>Seznam použitých zkratk</b>	<b>51</b>

<b>Seznam obrázků</b>	<b>51</b>
<b>Seznam tabulek</b>	<b>51</b>
<b>Seznam grafů</b>	<b>51</b>
<b>Seznam příloh</b>	<b>52</b>

## Úvod

Konstruktéři nových programů se snaží zefektivnit a urychlit výrobu. V dnešní době existují takové programy, které zefektivní výrobu, jsou srozumitelné a lehce naučitelné. Jedná se o CAD/CAM systémy, mezi které se řadí i program Projekt Macenauer. V dnešní době, kdy je konkurence v oděvním průmyslu velká, se vyžaduje, aby podnik používal tyto programy. Protože to není levná záležitost, je důležité správné uvážení, který program bude pro podnik nejvhodnější.

Tato bakalářská práce obsahuje dvě části. První část se zabývá racionalizací technologické dokumentace. Je vytvářena v podmínkách podniku. Daný podnik se zabývá výrobou zejména dětských autosedaček, kočárků a autosedaček do celého vozidla.

Obsahem první části je analýza současných podmínek v podniku zaměřená na způsob tvorby technologické dokumentace. Následně jsou v navrženém programu Projekt Macenauer vytvořeny pracovní předpisy pro tři druhy výrobků, které jsou přiloženy v Příloze č. 4. Je zde stručně popsán postup práce v programu Projekt Macenauer, ale nelze ho brát jako návod k programu. V závěru této části je rozbor vlastností navrženého programu a programu používaného firmou s uvedenými výhodami a nevýhodami.

Druhá část této bakalářské práce je zasvěcená porovnávání dvou dílen. Dílen, které šijí stejný výrobek – autosedačky. Porovnání předcházelo sledování obou dílen. Byly natočeny kamerové záznamy výroby, které jsou přiloženy na DVD. Při porovnávání byl kladen důraz na sledování délky trvání jednotlivých operací, způsobu organizace výroby a strojové vybavení dílen. Za porovnáním každé dílny je popsáno dílčí hodnocení a navržená řešení. Celkové hodnocení je na konci druhé části.



# 1 Technická příprava výroby

Technická příprava výroby zahrnuje práce, jako jsou návrhová a konstrukční příprava výroby, kterou se podnik zabývá v etapě před kontrakty a po kontraktech. Souvisí s tím také ekonomická příprava výroby, která analyzuje náklady na provoz, určení ceny výrobků a kalkulační výpočty. V níže uvedených podkapitolách jsou popsány pouze ty termíny, které se řadí do technické přípravy výroby a dají se provádět v programu Projekt Macenauer.

## 1.1 Technický nákres

Technický nákres je důležitý prvek dokumentace, který slouží k představení si jednotlivých tvarů a vytvoření správného technologického postupu. Základem je čelní (1:10) a zadní (1:20) pohled na výrobek. Bývá doplněn o konkrétní detaily a součásti (1:5). Technické nákresy se používají k výrobním, kontrolním a obchodním účelům. Je to součást pracovního předpisu a bývá umístěn na přední straně. [1]

### 1.1.1 Technický nákres vytvořený programem Projekt Macenauer

Technický nákres v programu Projekt Macenauer je realizován pomocí myši nebo tabletu. Obrázek tak má velice malou velikost. Způsob uložení na disku je vektorový, tzn. jsou uloženy pouze vrcholové body křivek a jejich tvar je dán maticovou definicí. Program má určité přednosti jako je např. kódování obrázku jménem uživatele. Je možné vytvořit databanku siluet např. přední díly, zadní díly, kapsy apod. a pomocí funkce import z nich skládat obrázky nových fazon. [2]

## 1.2 Technický popis

Technický popis slovně vyjadřuje tvar a zpracování výrobku z vnější i vnitřní strany. **Stručný** technický popis charakterizuje výrobek jednou nebo několika větami. Je umístěn těsně pod technický nákres.

**Podrobný** technický popis popisuje podrobné informace o výrobku a jeho součásti.

Uvádí se vedle technického nákresu nebo na samostatný list. Je součástí technologické dokumentace a slouží jako podklad pro sestavení soupisu operací. [1]

### **1.2.1 Technický popis vytvořený programem projekt Macenauer**

V programu Projekt Macenauer je sestaven univerzální formulář pro technický popis výrobku. Uživatel popisuje výrobek do již vytvořených nadpisů a kolonek. Je umožněno vkládání obrázku. Vytvořený technický popis se díky vzájemné komunikaci modulů programu automaticky kompletuje s pracovním předpisem. [2]

## **2 Technologická příprava výroby**

Technologický útvar patří v podniku mezi nejdůležitější, odvíjí se od něj dobrá prosperita podniku.

Úkolem technologické přípravy výroby (dále jen TPV) je zajistit dokonalý a bezporuchový chod výroby, zabezpečit zvyšování produktivity práce, zabezpečit kontrolu kvality výroby a výrobků, připravovat podklady pro předběžné určení kalkulace ceny výrobku.

**TPV** určuje technicko-hospodářské normy na spotřebu základního materiálu a času.

**TPV** vypracovává: soupis operací, pracovní předpis, pracovní analýzu, výrobní postup, normování výkonu, zařazení operací do kvalifikačních tříd, určení mzdové sazby na operaci, dispoziční schéma výroby, materiálové karty, dílenské karty, technologické listy pracovních operací.

Podnikový orgán TPV bývá tvořen třemi obory: oddělení vývojové technologie, oddělení technické normalizace, oddělení tvorby technických předpisů. [1]

### **2.1 Soupis operací**

Soupis operací se vypracovává jako technologický postup, kde jsou popsány všechny operace potřebné pro vyhotovení výrobku. Vypracovává se na základě modelového vzoru, či technického nákresu a popisu. Při tvorbě se zohledňuje strojové vybavení dílny, kvalifikace pracovníků a šitého materiálu.

Operace jsou doplněny tarifní třídou, normočasem a mzdou. Pro usnadnění práce se operace druží a poté se stavebnicově skládají k tvorbě nového výrobku. Další způsob jak seskupovat operace je do bloků. Pro přehlednost se soupis operací člení do technologických celků.

Soupis operací je podkladem k tvorbě pracovního předpisu. [1]

## **2.2 Pracovní předpis**

Pracovní předpis je dokumentace, která vychází ze soupisu operací. Ze soupisu operací přebírá operace seřazené v technologické návaznosti s tarifní třídou, normočasem a sazbou. Doplní se technickým nákresem a stručným i podrobným popisem, názvem fazony a druhem výrobku a rekapitulací (úplný časový a mzdový přehled).

Pracovní předpis je souhrn technologicko – ekonomické dokumentace. Používá se jako technologická dokumentace při sestavování výrobního postupu. Pracovní předpis se skládá z několika listů.

### **2.2.1 Pracovní předpis vytvořený programem Projekt Macenauer**

Pracovní předpis je možné vytvářet pomocí výpočetní techniky programem Projekt Macenauer. Tento modul je základní páteří všech ostatních modulů. Program eviduje operace pomocí krátkého textu, času, třídy a sazby. Do programu je možné vkládat časy podnikové nebo vycházet z časů, které jsou již předdefinované. Sazba v korunách je definována speciální tabulkou tříd. Program spolupracuje s databankou soupisu operací a s databankou obrázků vytvořených v programu Techline. Je tudíž možné doplnit pracovní předpis technickým nákresem i popisem. [2]

### **Referenční vzorek**

Podle referenčního vzorku je provedená kontrola vybavení výrobku, tvarů a technologického zpracování. Pokud došlo ke změně na výrobku, je tato změna vyznačena na referenčním vzorku. [1]

### **Tarifně – kvalifikační třída**

Tarifní třída určuje stupeň složitosti, obtížnosti, odpovědnosti a namáhavosti pracovních činností. Zařazení práce do určitých tarifních tříd je podkladem pro určení osobní třídy dělníka.

Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR pro oděvní průmysl vydalo kvalifikační katalog dělnických povolání. Katalog vymezuje charakter povolání a základní kvalifikační charakteristiky příslušného povolání v určitém kvalifikačním stupni a třídě

a doplňuje ho sborník příkladů pracovních činností. V současné době není dodržování kvalifikačního katalogu závazné a je pouze orientační. [1]

## **2.3 Určení mzdové sazby na operaci**

Pro výpočet mzdy na operaci se používá tabulka, která určuje výšku mzdy za jednu minutu. Jiný způsob je použití tabulky úkolových sazeb. Zde se mzdová sazba vyhledá podle spotřeby času na operaci a podle tarifního stupně operace bez přepočtu. Mzdové tarify pro pracovníky oděvního průmyslu vycházejí z tarifní stupnice. Základem se považuje pracovní čas za týden.

### **2.3.1 Mzda vytvořená pomocí programu projekt Macenaeur**

V programu Projekt Macenauer lze zadávat výkony pracovníka podle počtu vyrobených kusů na jednotlivých pracovních místech. Program archivuje seznam úkolových listů podle měsíců v roce. U každého úkolového listu je den, poznámka, dílna, název fazony, datum, kusy, směna, rok, čas výrobního postupu, jméno pracovníka a pořadové číslo fazony.

Ve funkci součet minut je možné zjistit kolik minut, která pracovnice odpracovala na dané fazoně.

V programu je možné vyvolat úkolové listy. V pravé části obrazovky se objeví výrobní postup, u každé operace je počet zhotovených kusů, jména pracovníků s jejich osobními čísly, pracovními místy. V případě změn se dají snadno jednotlivá pracovní místa vymazat či přidat.

V programu je také možné evidovat docházku pracovníků. Kliknutím na funkci docházka se zobrazí tabulka se seznamem zaměstnanců s jejich osobními čísly, počtem odpracovaných hodin v měsíci, absencí, dovolenou, nemocí atd. . Výsledkem je možné seřadit pracovníky dle počtu odpracovaných hodin. Stejně je možné seřadit neodpracované dny, kdy se v tabulce zobrazí počet neodpracovaných dnů, jméno pracovníka s osobním číslem, typem absence a počtem dnů absence v měsíci.

Další funkcí programu je uzávěrka mzdy, která slouží k rekapitulaci. Zobrazí jména všech pracovníků s celkovým počtem odpracovaných dní a hodin v měsíci a následně počet hodin režie, úkolu, přesčasy, volno.

Dále umožňuje sledovat výkon pomocí poměru odpracovaného času a normovaného času násobeným počtem kusů. Zároveň je možné zobrazit procentuální plnění za měsíc u každého pracovníka. Výsledným je graf s výkonem za 1 den a měsíc. Dále je možné obrazit výkon dílny za měsíc.

[4]

## **2.4 Normočas**

Vyjadřuje časovou náročnost na provedení příslušné operace. Podkladem pro výši normo času je zpracovaný výpočtový list nebo rozborová analýza MTM, nebo jiná metoda, kterou byla stanovena objektivní časová hodnota pracnosti. Normočas je časová hodnota uvedená v normominutách [1]

## **2.5 Rekapitulace pracovního předpisu**

Rekapitulací se rozumí součet časů a mezd jednotlivých úseků výrobků a celkový součet hodnot normo času a mezd za výrobek. Rekapitulace je ve třech základních materiálových variantách: hladká, proužek, káro.

Při zpracování rekapitulace nesmí být překročena kalkulovaná mzda. Součástí rekapitulace je datum zhotovení a jméno technologa, který předpis zpracoval. [1]

### **2.5.1 Rekapitulace v programu projekt Macenauer**

Rekapitulace je úsek v programu Projekt Macenauer, který sumarizuje čas a mzdu jednotlivých pracovních předpisů dané fazony. Slouží ke kontrole definovaných cen výrobků na dané období i ke kontrole vybraných barev fazon a kontrole rozsahu velikostního sortimentu fazon pro dané období. Funkce rekapitulace se používá pouze pro tisk úkolových lístků. [4]

## 2.6 Pracovní analýza

Pracovní analýza se vytváří ke každé operaci ze soupisu operací. Operace představuje základní úsek technologického procesu, který je časově, předmětově a místně vymezen. Analýzou se rozumí podrobný rozbor operace na pohyby a úkony. Pohyby i úkony na sebe postupně navazují. Obecně se vychází z tabulek normativů a používané metody normování.

Z vypracovaných analýz jednotlivých operací se vytvářejí sborníky pro celé výrobky nebo typizované celky. Karta s pracovním postupem tvoří základ pro sestavení pracovního předpisu a objektivizaci technicky zdůvodněných norem nebo pracovníků při zavádění nové výroby.

S tvorbou pracovní analýzy dochází k nejdůležitější složce – normování práce. Je s tím spojeno sledování jejich dodržování, odhadování výrobních a racionalizačních rezerv a podpora nové formy práce. Na jejich určení se využívají rozborové metody – metoda rozborová výpočtová, rozborová metoda chronometráží a rozborová metoda porovnávací. [1]

### 2.6.1 Rozbor pracovní operace programem Projekt Macenauer

Analýza operací se vypracovává pomocí přídatného modulu v soupisu operací, který spolupracuje s modulem Pracovní předpisy. Obsahuje databanku pohybů a úkonů, které popisují pohyb lidského těla s ohledem na délku vykonaného pohybu a obtížnost. Pro každý pohyb je tak nadefinovaná vzdálenost a zároveň množství času s přesností na desetinu sekundy, která je potřeba na jeho provedení.

Modul spolupracuje s přídatným modulem Obrázky operací, který umožňuje kreslit pomocné obrázky charakterizující podmínky operace. Vlastní způsob uložení na disk je vektorový. Kreslení je realizováno pomocí myši nebo tabletu. [2]

## 2.7 Objektivizace norem

Objektivizace norem se provádí při každé technické změně, především při nahrazení vybavení dokonalejšími stroji, nástroji, přístroji kdy je třeba změnit i normu spotřeby práce. Změně normy spotřeby času předchází zkoumání a rozbor nových podmínek na pracovišti.

## 2.8 Výrobní postup

Výrobní postup je účelné přiřazení pracovních operací na jednotlivá pracovní místa tak, aby byla zajištěna plynulá výroba, využita pracovní doba, výrobní zařízení, schopnosti a kvalifikace pracovníků.

Je vypracován na konkrétní podmínky. Pro každé pracovní místo je stanoven součet časů a mzdy. S ohledem na různou pracovní schopnost se pracovníkům přiděluje takové množství práce, kterou jsou schopni zvládnout s tolerancí  $\pm 15 - 20\%$  průměrného pracovního zatížení.

Při vypracování se vychází z normo času na výrobek, počtu pracovníků výrobní dílny a pracovního předpisu. Pro sestavení pracovního místa je rozhodující pracovní takt dílny  $P_t$ , který určuje množství práce na každé pracovní místo. Zatížení pracovního místa by mělo být v rozmezí  $80 - 120\%$  pracovního taktu.

V převážné většině zpracovává výrobní postup mistr. Při specializaci technologů pro určitou výrobní kapacitu dochází k částečné kumulaci těchto dvou funkcí a technolog zpracovává výrobní postup. Při obsazení pracovního místa zatíženého na  $120\%$  méně výkonným pracovníkem dochází k úzkému místu celé dílny. Výkonnost na tomto místě je limitující pro celý výrobní celek.

### 2.8.1 Výrobní postup pomocí programu Projekt Macenauer

Modul výrobního postupu, spolupracuje s modulem pracovních předpisů. Z pracovního předpisu se vybírají operace a zatěžují se jimi jednotlivá pracovní místa. Program průběžně načítá celkový čas a sazbu pracovního místa na jeden kus. Program neustále ukazuje seznam zbývajících operací, které ještě nebyly přiděleny žádnému pracovnímu místu. Na základě výrobního postupu je možné vytisknout úkolové lístky operací jedné fazony, kde je uveden čas a sazba pracovního místa. [2]

## 2.9 Univerzální pracovníci

Jsou to pracovníci s vysokou odborností a zručností, kteří při krátké době plní  $100\%$  výkonu na jakémkoliv pracovním místě. Jsou tak zajišťovány ztráty výrobních kapacit v důsledku absence. Nejsou zahrnuti do počtu pracovníků při výpočtu taktu

dílny. Odměňování těchto zaměstnanců je odlišné. Jejich úkolová mzda je navýšena koeficientem nebo jsou odměňovány zvýšenou mzdou.

### **3 Metoda předem určených časů, metoda MTM**

Základem systému je metoda a čas. Označení MTM pochází z počátečních písmen anglického názvu, Methods Time Measurement, v překladu „Metoda časového měření“. Jde o racionalizační metodu, která spojuje časové a pohybové výzkumy s normováním spotřeby času. Každá pracovní operace se rozkládá na základní pohyby potřebné na její uskutečnění, ke kterým se přiřazuje předem stanovená časová hodnota. Tato metoda vyžaduje neustálé zkoumání pracovní metody, optimalizaci pohybů rukou, prstů, trupu, nohou, očí. [3]

*Výhodou* metody MTM je možnost zcela reálně propočítat výrobní časy dříve, než se zahájí výroba pro kalkulaci a řízení podniku. Analýzou lze zjistit všechny brzdicí elementy, které negativně působí na pracovníka. Ukazuje na možnosti racionalizace a celkové změny v pracovních metodách.

*Nevýhodou* je možnost výskytu falešných výsledků z důvodů nedostatečného teoretického a praktického školení. Doba k praktickému zavedení MTM se může pohybovat od 4 měsíců až do 2 let. Uplatňuje se při dlouhodobém využívání normy a při racionalizačních studiích. [1]

#### **3.1 Vývoj systému předem určených časů**

Metoda byla vyvinuta v Pittsburgu (USA) v letech 1947 – 1949 kolektivem autorů Maynerd, Stegemerten a Schwab. Jejich zásady a cíle při tvorbě byly: možnost použití systému v každém průmyslovém odvětví, snadno naučitelný, srozumitelný a tedy široce použitelný.

Systém MTM byl publikován v díle objevitelů pod názvem „Metoda Time Measurement“ v roce 1948. V zahraničí, konkrétně ve Švédsku ho v letech 1950 – 1953 zavedl koncern Volvo. V Československu byl poprvé uplatněn v 60. letech v podniku Tesla. Nyní se používá ve většině průmyslových zemí. V konfekční výrobě jej začal používat VÚO v Prostějově od roku 1967.



Stanovení pohybů se provedlo na základě filmových snímků operací. Při stanovení časových hodnot bylo využito konstantní rychlosti filmové kamery, která činila 16 snímků za vteřinu. Pro každý pohyb byl stanoven reprezentativní výzkum. Časy MTM odpovídají průměrné dovednosti pracovníka při průměrných pracovních podmínkách.

Gilbreth formuloval principy biologického pohybu, ze kterého vycházejí „mikronormativy pohybů“, tzv. therbligy. Vlastní vývojové práce se postupně zaměřovaly na rozbor pracovních operací s cílem stanovení optimálního času pro jejich jednotlivé elementární složky pomocí normativů časů (hodnoty o předpokládané nutné spotřebě času). [1], [3], [5]

### **3.2 Metoda MTM jako pomůcka pro tvorbu vhodných pracovních metod**

Metoda MTM se používá při analýze pracovních postupů jako kritérium hodnocení různých variant vykonávání určité práce. Jedná se o ekonomické posuzování pracovních metod, vymezení optimálních pracovních metod a jejich objektivního času. Vychází se z pravidel vědeckého řízení a organizace práce. Výsledkem je odstranění zbytečných, časově náročných pohybů. Snahou je používat co nejvíce ekonomických pohybů, zlepšování pracovních podmínek, úspora výdeje energie pracovníků zjednodušením práce apod. [6]

### **3.3 Jednotka času**

Metoda MTM z důvodu velmi malých časových hodnot vyjádřených běžnými časovými jednotkami používá jako jednotku času jednu tisícinu hodiny. Označení této jednotky se skládá z počátečních písmen anglického názvu Time Measurement Unit – TMU. Časová jednotka je odvozena od rychlosti použité filmové kamery s rychlostí 16 snímků za vteřinu. [3]

TMU	Setiny	Sekundy [s]	Minuty [min]	Hodiny [h]
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
1 666,70	100	60	1	0,01667
100 000	6 000	3 600	60	1

Tab. 1 Přepočet jednotek TMU na sekundy, minuty, hodiny

### 3.4 Druhy MTM metod

Metoda	Podrobnost analýzy	Trvání operace [min]
MTM 1	základní pohyby	0,1 - 0,5
MTM 2	komplex pohybů	0,5 - 3
MTM 3	pracovní úkony	3 - 30
MTM 4	úseky operace	30 - 1800
MTM 5	ucelené operace	více než 1800

Tab. 2 Druhy a použití normativů pohybu MTM [1]

### 3.5 Metoda MTM – 1

Základní systém MTM s uvedenými tabulkami pro časové hodnoty pohybů se označuje jako MTM - 1. Tato metoda se skládá ze základních pohybů, jako jsou pohyby prstů, očí, nohou, chodidel. Obsahuje cca 400 časových hodnot. Plné využití je při takových druzích ručních prací, které jsou rozděleny do krátkých operací, jako je to v hromadné a velkosériové výrobě, kde se cyklicky a dlouhodobě opakují. Rozdělení pohybů je uvedeno v *Příloze 1*.

### 3.6 Metoda MTM – 2

Sdružené normativy předem stanovených časů 2. stupně představují systém, který slouží k analýze ručních prací. Normativy pohybů 2. stupně jsou zjednodušené normativy MTM – 1, obsahují 39 časových hodnot v 15 různých pohybech. Základní

pohyby, které se často vyskytují společně, byly sloučeny v sledy pohybů a stejné základní pohyby byly sloučeny do skupin. Rozdělení pohybů je uvedeno v *Příloze 1*.

Skupiny jsou popsány speciálním kódem a jsou časově zastupovány průměrnou hodnotou. Do systému jsou zahrnuty pouze dvě nejběžnější vyskytující se kombinace:

SÁHNOUT – UCHOPIT – PUSTIT = sled pohybu VZÍT

PŘEMÍSTIT – UMÍSTIT = sled pohybů UMÍSTIT

### **3.6.1 Konstrukce systému**

Pro srozumitelné používání byl vyvinut kódovací systém, který zajišťuje, že je již z kódu patrná činnost, která je v normativu obsazena. Dále umožňuje rychlé vypracování analýz pracovních metod a následné vyhledávání normativních hodnot v databance pohybů. Kód má 5 míst, z toho 3 místa pro písmena, 2 místa pro číslice.

## **3.7 Metoda MTM – 3 (oborové sdružené normativy)**

Oborové sdružené normativy pro konfekci jsou sestaveny ze sdružených normativů 2. stupně. Při vzniku byl vzat zřetel na všechny ovlivňující činitele, na současné a kombinované pohyby. Byl respektován požadavek universální použitelnosti z hlediska oborového členění výrobků a snížení pracnosti oproti používání základních normativů. I přes to, že časové hodnoty některých normativů jsou zaokrouhlovány, si tato metoda zachovala přesnost. Rozdělení pohybů je uvedeno v *Příloze 1*.

### **3.7.1 Strojové šití**

Pro stanovení hlavního času strojového šití se používá způsob výpočtu času z technických dat, která zahrnují délku švu, počet stehů v cm, otáčky šicího stroje.

Výpočet strojového času je v jednotkách TMU:

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

A ... délka švu v cm

U ... počet otáček / min

S ... počet stehů v / cm

F ... přepočítací koeficient na CJ

PT ... strojový čas v CJ

FM ... pohyb chodidla pro spuštění a zastavení stroje

### **3.7.2 Konstrukce systému**

Kódovací systém je sestaven tak, aby již z kódu bylo patrné, o jakou činnost se jedná. Umožňuje rychlé vyhledávání normativních hodnot v databance pohybů a rychlé vypracování analýz pracovních metod. Kódovací systém se skládá z 8 míst, z toho 6 míst pro písmena a 2 místa pro čísla. V kódu je zastoupena výrobní fáze, druh činnosti, veličiny ovlivňujících činitelů a jednotky určující rozsah vzdálenosti (cm, m, kroky).

### **3.7.3 Členění oborových normativů 3. stupně**

#### **A. Členění podle fází výroby**

Pro sestavení oborových normativů byl výrobní proces konfekce rozčleněn podle charakteru technologického a pracovního procesu na jednotlivé fáze. Rozčlenění podle fází výroby tvoří 8 skupin normativů. Viz tab. 6 v příloze 1

#### **B. Členění podle úkonů**

Normativy každé fáze výroby jsou dále členěny podle technologických a organizačních znaků a podle způsobu práce na úkony. Viz tab. 7 v Příloze 1

### ***Použití metody MTM programem Projekt Macenauer***

Projekt Macenauer umožňuje používat zcela otevřený systém, který nabízí předem ověřená řešení, ale je schopen evidovat i sdružené normativy vytvořené uživatelem nebo převzaté z jiných metod. Základem jsou v programu vloženy časové

konstanty jednotlivých dílčích pohybů, ale i složitější kombinované úkony nejčastějších operací. Časové konstanty jsou uvedeny v jednotkách 0.16 sekundy. Hlavní časy šití jsou naprogramovány automatickým výpočtem při zadání parametru stroje a délky šití v centimetrech. Celková časová náročnost operace je připravena pro zohlednění tmavého a světlého materiálu, korekci fondu pracovní doby, vlivu počtu kusů ve fazoně. [2]

## 4 Projekt Macenauer

Projekt Macenauer je program, který se zabývá vypracováním dokumentací potřebných pro organizaci a technologii výroby. V České republice se na danou problematiku úzce specializuje firma Projekt Macenauer. Patří mezi CAD/CAM systémy. Představuje se jako projekční technologická firma, která zajišťuje oblast služeb v oděvní výrobě již od roku 1992

Projekt Macenauer využívá pro výpočet spotřeby času tzv. metodu předem nadefinovaných časů jednotlivých dílčích pohybů – úkonů – pomocí celosvětové metody MTM (metoda ověřených časů).

Produkty firmy Projekt Macenauer jsou: vývoj a distribuce software oděvní výroby, školení obsluhy programu, školení tvorby norem spotřeby času, zpracování norem spotřeby času na konkrétní výrobek. Přehled nabízených produktů firmy Projekt Macenauer je v příloze č. 2

<b>Výpočetní technika</b>	Operační systém DOS
	Operační systém Windows 95 a vyšší
	Počítače 486 a vyšší konfigurace
<b>Místo na disku</b>	1 – 3 Mb
	CD ROM pro instalaci
	Disketová jednotka pro archivaci
<b>Typ tiskárny</b>	Tiskárna umožňující bezproblémovou práci s Windows 95 a vyšší

Tab. 3 Nároky na výpočetní techniku [2]

## 5 Sledování práce

Sledování práce se provádí pomocí snímků operací. Používá se pro pozorování, hodnocení, měření určité opakované práce na daném pracovišti nebo několika dalších pracovištích.

### Účel snímků operace

- Získat podkladový materiál pro tvorbu normativů času
- Posoudit účelnost pracovního postupu a vytvořit předpoklady pro návrh technicko – organizačních opatření
- Poskytnout podklady pro výpočet normy času v těch případech, kdy nejsou vypracovány normativy času

### Druhy snímků operace:

1. Snímek průběhu práce
2. Chronometráž – plynulá, výběrová, obkročná
3. Video snímek [5]

### 5.1 Snímek průběhu práce

Používá se u operací, které jsou poměrně dlouhé (trvají hodiny), jejichž cyklus je nepravidelný a kdy jejich průběh nelze předvídat. Je charakteristický soustavným zapisováním druhu a velikosti spotřeby času u jednotlivých pracovních prvků v době pozorování. K posouzení úkonů operace je voleno více variant určité práce. Měřené úkony jsou dlouhé a umožňují plný popis činnosti i odečtení spotřebovaného času na běžných hodinkách. Zaznamenává se postupný čas.

[5]

## 5.2 Chronometráž

Pro chronometráž je charakteristické pozorování, měření a hodnocení pravidelně se opakujících prvků zkoumané práce. Měření spotřeby času je možné u všech úkonů operace.

### Druhy chronometrží

- a. Plynulá chronometráž
- b. Výběrová chronometráž
- c. Obkročná chronometráž

#### a. Plynulá chronometráž

Úkolem je zjistit skutečnou spotřebu času na jednotlivé úkony a celou operaci v podmínkách sériové a hromadné výroby, kde je znám sled a počet pravidelně se opakujících úkonů zkoumané operace. Je to nepřetržité pozorování a měření času všech opakujících se částí operace.

#### b. Výběrová chronometráž

U výběrové chronometráž není předmětem zkoumání celá operace. Záznam se provádí v jednotlivých časech a zapisuje se do běžného formuláře Pozorovacího listu. Umožňuje zjistit průměrné hodnoty spotřeby času na jednotlivé operace, nejlépe metodou aritmetického průměru.

#### c. Obkročná chronometráž

Metoda je charakteristická nepřímým měřením spotřeby času velmi krátkých úkonů pracovních operací. Neměří se při ní čas úkonů, nýbrž čas konání skupiny úkonů a zpětně se vypočítává čas trvání jednotlivých úkonů.

[5]

### **5.3 Video záznam**

Pozorování a měření pomocí video záznamu je velkým zjednodušením. Při vyhodnocování naměřených situací na pracovišti jsou k dispozici nejen věrné vizuální obrázky, ale hlavně možnost s velkou přesností stanovit i krátké doby trvání úkonů operace. Systém je používán zejména při objektivizaci četnosti pohybů horních končetin při relativně malé zátěži u pracovníků v sériové výrobě.

### **5.4 Metoda momentového pozorování**

Metoda momentového pozorování je založena na zjišťování počtu pozorovaných dějů, využívá statistický zákon pravděpodobnosti. Tento zákon říká, že malý počet náhodně vybraných údajů z velkého počtu údajů dává zpravidla stejný obraz, jakého by se dosáhlo nepřetržitým pozorováním. Výsledky se neodlišují od výsledků zjištěných nepřetržitým pozorováním. Přesnost se zvyšuje s počtem provedených pozorování. Nepoužívá časoměrné přístroje.

V přípravě pozorování se určuje hustota pozorování, výběr náhodných momentů pozorování, určení nutného počtu pozorování. Hustota pozorování je závislá na charakteru operace, fyzických možnostech pozorovatele, délce pozorování. Před začátkem pozorování je třeba určit dobu náhodných pozorování.

Přednostmi metody jsou: spolehlivý obraz o rozložení spotřeby času ve směně u sledovaných pracovišť. Projevuje se příjemně na práci pozorovatele. Malá pracnost této metody oproti jiným metodám.

Nevýhody metody jsou: u málo četných druhů je zapotřebí velkého počtu měření. Obtížné použití při sledování ručních prací.

[5]

### **5.5 Dvoustranné pozorování**

Dvoustranné pozorování je metodou, která je vhodná pro záznam chování složitých technických systémů. Dvoustrannost spočívá jak v registraci průběhu činnosti člověka, tak záznamu strojů. Jde tedy o současné sledování dvou kategorií jevů za tím



účelem, aby se zjistil stav člověka na úroveň výrobního procesu. V podstatě jde o kombinaci snímku pracovního dne a rozboru záznamu technologických ukazatelů.

K souběžnému zachycování činnosti pracovníka a strojního zařízení se používají 3 základní formy:

*a. záznamní list*, který obsahuje snímek pracovního dne i údaje o činnosti zařízení a průběhu technologického procesu

*b. snímek pracovního dne*, kde se záznam o činnosti zařízení a technologickém procesu provádí odděleně

*c. snímek pracovního dne pořízený pozorovatelem* a záznam technologických údajů pořízené automatickými registrátory. [5]

## **6 Současný stav zpracování technologické dokumentace autosedaček ve vybraném provozu**

Útvar technické přípravy výroby se v podniku skládá ze tří zaměstnanců. Tito zaměstnanci pracují na konstrukční přípravě výroby, i technologické přípravě výroby. Zastávají také útvar modelárny. Pracovník TPV se podílí na tvorbě stříhu, modelování stříhu zároveň na tvorbě technologických postupů, analýze operací, výrobním postupu, pracovních předpisech, normování výkonů. Pracovníci nepracují na vývojové technologii. Při zpracování nového výrobku využívají stavebnicového systému v tvorbě technologických postupů.

### **6.1 Zpracování pracovního předpisu**

Technologický postup se vypracovává v programu Microsoft Excel. Jednotlivé operace na sebe technologicky navazují. Operace se seskupují do celků podle částí (záda, polštář, sedák). Technologický postup každé části (polštář, záda či sedák), je umístěn na samostatném papíře. Každý papír obsahuje název výrobku, název části výrobku, číslo operace, název operace, četnost (délka švu v cm), třídu, hodinovou sazbu, počet minut za operaci, sazbu za operaci v Kč, počet operací za jednu hodinu, počet hodin za směnu, počet operací za směnu. Operace jsou číslovány číslem normy. První tři čísla v čísle normy značí použité strojní zařízení. Tato karta obsahuje součet

minut za operace a množství korun za operaci. Ukázka technologického postupu zpracovaného firmou je v Příloze 6.

## **6.2 Zpracování pracovní analýzy**

Pracovní analýza se také vytváří v programu Microsoft Excel. Pro výpočet spotřeby času se používá metoda předem určených časů, metoda MTM. Podle zjednodušených pravidel, jsou jednotlivé operace charakterizovány faktory, jako jsou: počet dílů, délka šití v cm, počet švů, uzašití, příprava švů, otočení v rožku, mechanický odstřih, ruční odstřih, zjistit směr vlasu (u materiálů s vlasem), odložit počet dílů. V kolonce příprava švů je zahrnutý součet časů pohybů a úkonů v jednotkách TMU, které jsou rozepsané v pravém sloupci výpočtové karty. Pohyby, které souvisí s šitím, uzašitím, odstřižením mechanickým či ručním, nejsou rozepsané. Tyto úkony jsou již charakterizovány součtem všech pohybů, které jsou nutné k vytvoření operace.

Výpočtová karta dále obsahuje číslo normy, které popisuje číslo operace, název operace, tabulku délek švů v jednotkách cm, TMU, celkový součet času v jednotkách TMU a minutách. Ukázka zpracování analýzy je v Příloze 6

## **7 Vypracování technologické dokumentace programem Projekt Macenauer.**

Technologická dokumentace v bakalářské práci se vypracovala na 3 variace jednoho druhu výrobku - opěreku hlavy. Jednotlivé variace opěrek se liší použitým materiálem, způsobem vyztužení a ozdobnými prvky.

1. Opěrka hlavy z koženého materiálu. Přední díl vyztužen našitým molitanem. Ozdobné prošití švu předního a středového dílu na dvoujehlovém šicím stroji. Viz obr. 1
2. Opěrka hlavy ze syntetického materiálu. Přední díl vyztužen molitanem pomocí adheze. Zdobený šev předního a středového dílu všitým kedrem.
3. Opěrka hlavy ze syntetického materiálu. Přední díl vyztužen molitanem pomocí adheze. Ozdobné prošití švu předního a středového dílu na dvoujehlovém šicím stroji.

Viz obr. 2

Technické popisy výrobků jsou uvedeny v pracovních předpisech zpracovaných v programu Projekt Macenauer.



Obr. 1 Opěrka hlavy z koženého materiálu



Obr. 2 Opěrka hlavy ze syntetického materiálu

V programu Projekt Macenauer je vypracován pracovní předpis s technickým nákresem a popisem výrobku. Technický náčrtek je vytvořen v programu Techline, který také nabízí firma Projekt Macenauer. Technický popis výrobku byl vytvořen v systému Předpis.

V bakalářské práci jsou vytvořeny ke každému výrobku 3 druhy fazon. Tabulka 4 ukazuje schéma praktické části. Předpisy k výrobkům jsou doloženy v Příloze 8.

<b>3 druhy výrobků</b>	<b>A</b>	Naučná verze
	<b>B</b>	Pracovní předpis s analýzou operací a časy dle systému MTM
	<b>C</b>	Pracovní předpis s časy operací dle podnikových norem, bez analýzy operací

Tab. 4 Schéma pracovních předpisů

Fazona Opěrka hlavy B (MTM) je zpracovaná v časech předem určených, tedy v systému MTM a operace jsou rozčleněny na pohyby a úkony, které jsou potřebné pro uskutečnění operací. Systém automaticky sčítá časy operací a jsou vždy uvedeny na řádku s názvem technologického celku. Čas úkonu či pohybu závisí na délce dráhy, kterou překonává ruka či nohy pro jeho uskutečnění.

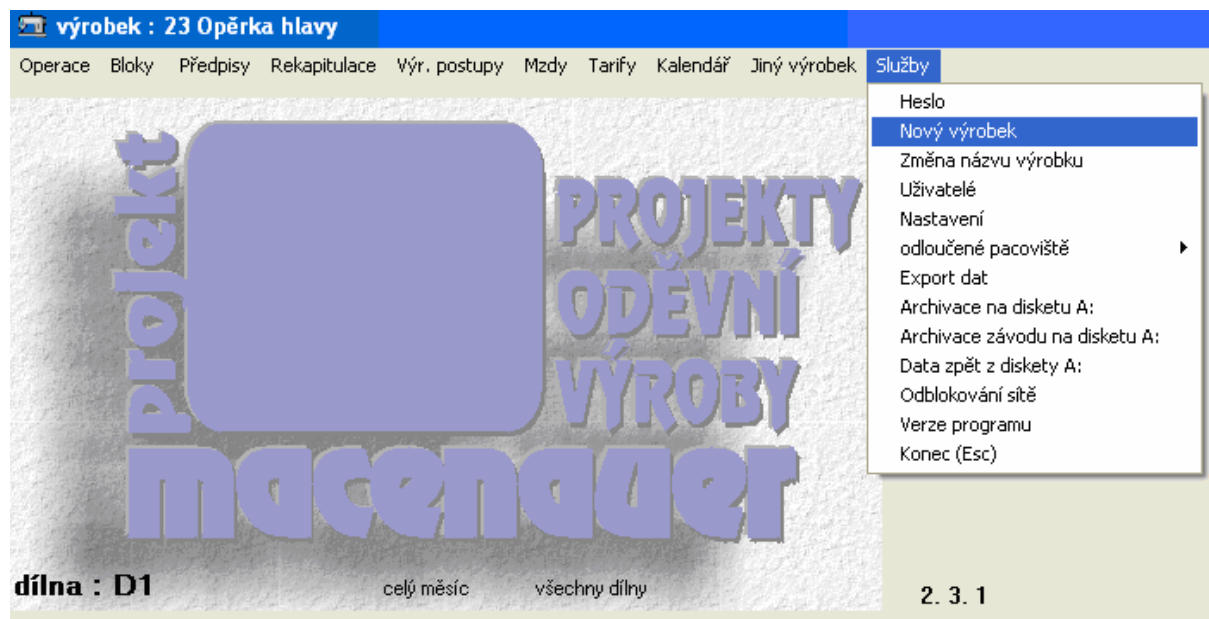
Ve fazoně Opěrka hlavy C film jsou k jednotlivým operacím přiřazeny podnikové časy. Operace proto nejsou rozčleněny na pohyby a úkony potřebné k jejich provedení. Tarify ve sloupci se symbolikou T jsou v technologickém celku Vybavování dílů ohodnoceny třídou 1. V podniku však pro tento úsek výroby nezařazují operace do tarifních tříd. Tyto práce jsou oceňovány hodinovou mzdou.

Fazona Opěrka hlavy A sloužila pouze pro osvojení si práce v programu. V bakalářské práci proto není zveřejněna.

V bakalářské práci z důvodů zveřejnění mezd pracovníků nejsou ve sloupci sazba uvedeny peníze za operaci.

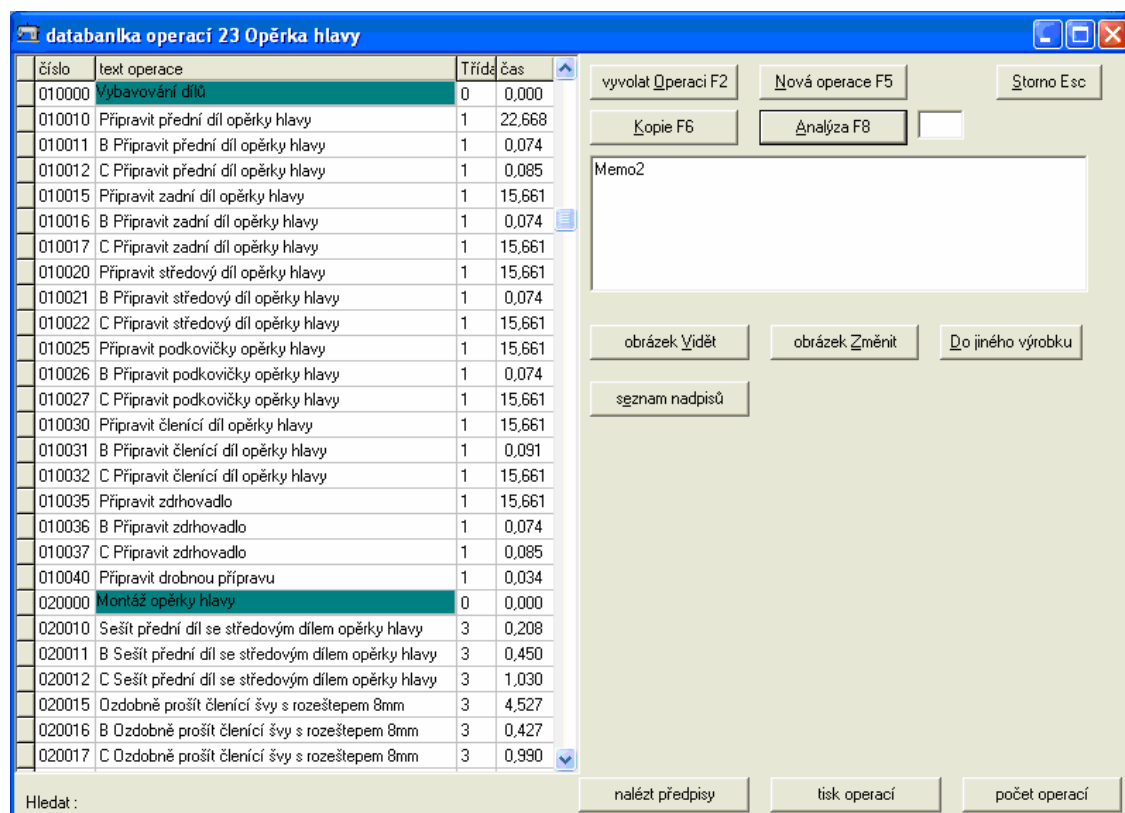
## 7.1 Postup práce v programu Projekt Macenauer

První krok práce v programu byl veden k založení nového výrobku. Viz obr. 3



Obr. 3 Založení nového výrobku

Pracovní předpis se v tomto programu tvoří z technologického postupu. Pracovní pole je vidět na obr. 4.



Obr. 4 Pracovní pole pro tvorbu technologického postupu.

Technologický postup se tvoří v sekci *Operace*. Pro snadnou orientaci se vkládají nadpisy celků, jejichž řádek je automaticky zbarven. Aby program rozpoznal, že je to nadpis celku, uvede se třída 0. Viz Obr. 5

Pro vložení nové operace se používá ikona *Nová operace* a jako klávesnicová zkratky slouží klávesa *F5*. Na obrázku č. 5 je ukázána tabulka pro vkládání nové operace.

Obr. 5 Tabulka pro vkládání nové operace

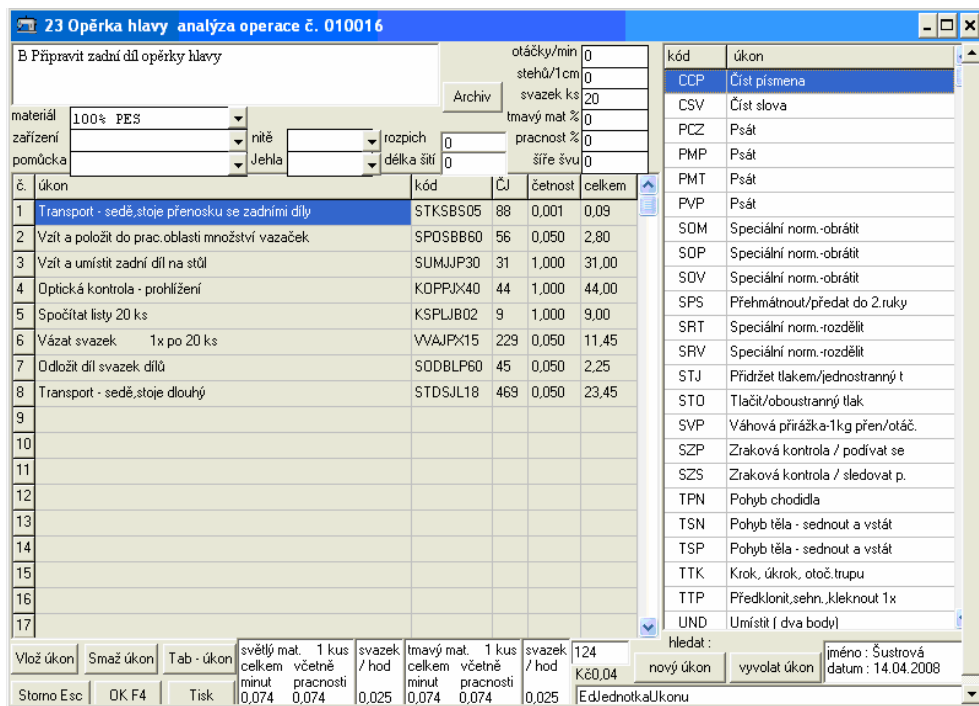
Číslo operace je 6 – ti místné jak je vidět na obrázku č. 4. První dvě číslice značí názvy technologických celků a skupin jako např. Vybavování dílů a zbylé čtyři číslice značí názvy operací. Pokud se uvažuje o vkládání více variant, jako v této práci, vynechávají se mezi čísly mezery, aby bylo možné vkládat nové operace a byla dodržena technologická návaznost.

V kolonce třída je v bakalářské práci ve fazoně Opěrka hlavy B i C uvedena třída odpovídající podniku. Kolonka čas zůstává prázdná, dokud není provedena analýza operací. U fazonu Opěrka hlavy C film je kolonka přepsaná velikostí času podle podnikových norem. U těchto operací jak je zmíněno výše se neprovádí analýza.

Kolonka Přepočít % předpisu slouží k připočítání procentuálních přírážek směnových časů. Patří sem hodnoty časů, které se započítávají do celkového času směny, ale v analýzách operací se nevyskytují pro jejich malou četnost opakování (čištění stroje, seřízení napětí stroje atd.). Způsob stanovení přírážky času je uvedeno v Příloze č. 3. Zaškrtnutím výběru ano se k celkovému času na jeden výrobek přičte 19 % přírážka. V bakalářské práci nejsou tyto hodnoty připočítávány.

## Analýza operací

Tuto činnost spustíme kliknutím na ikonu *Analýza* nebo klávesnicová zkratka *F8* v pravé části pracovního okna.



Obr. 6 Pracovní okno analýzy operací

Pracovní pole analýzy operací je rozděleno na dvě části. Viz obr. 6. V pravé části je seznam pohybů a úkonů 2. a 3. stupně. Jsou k nim zároveň přiřazeny kódy. V systému se pracuje tak, že se nejprve sestaví vhodný kód úkonu či pohybu, k čemuž slouží Manuál k obsluze programu. Každé písmeno v kódu značí způsob jakým je dosažen úkon. První písmeno značí výrobní fázi, druhé a třetí písmeno druh činnosti, čtvrté, páté a šesté ovlivňující činitele a sedmé a osmé písmeno značí jednotky určující vzdálenosti pohybů (cm, m, kroky). Tento kód se najde v pravé části obrazovky, ve spodní kolonce se objeví popis kódu. Ikonou *Ok* nebo klávesou *Enter* se vybere daný kód, který se přesune do levé části obrazovky a zároveň s ním se do kolonky úkon zkopíruje název úkonu. Stisknutím klávesy *Enter* v kolonce úkonu se může daný text doplnit dalšími informacemi. Stisknutím klávesy *Enter* v příslušných kolonkách se dále nastavují vzdálenosti pohybů a četnost.

Kód SIT000 je úkon postavený pro výpočet hlavního času šití. Hodnota vložená na místo jednotek značí procento ponížení zadaných otáček šicího stroje. Procento ponížení otáček šicího stroje závisí na délce šití.

1 – 5 cm	80%
5 – 10 cm	50%
10 – 20 cm	20%

Tab. 5 Určení ponížení otáček šicího stroje podle délky šití

### **Četnost**

V kolonce četnost se vyjadřuje počet opakování daného úkonu. Stisknutím klávesy *Enter* je možné do této kolonky zapsat počet opakování. V analýze v bakalářské práci se vychází z toho, že v podniku se svazují díly po 20 ks a proto se 1 svazek dělí počtem listů ve svazku, aby byl mohl být správně určen čas potřebný na jeden výrobek. U úkonu šít se do políčka četnosti uvádí délka šití v cm.

Tímto způsobem byly provedeny analýzy operací. Pokud se shodovaly nějaké operace ve výrobcích, byly zkopírovány. Kopírování operací a analýz je možné dvojím způsobem.

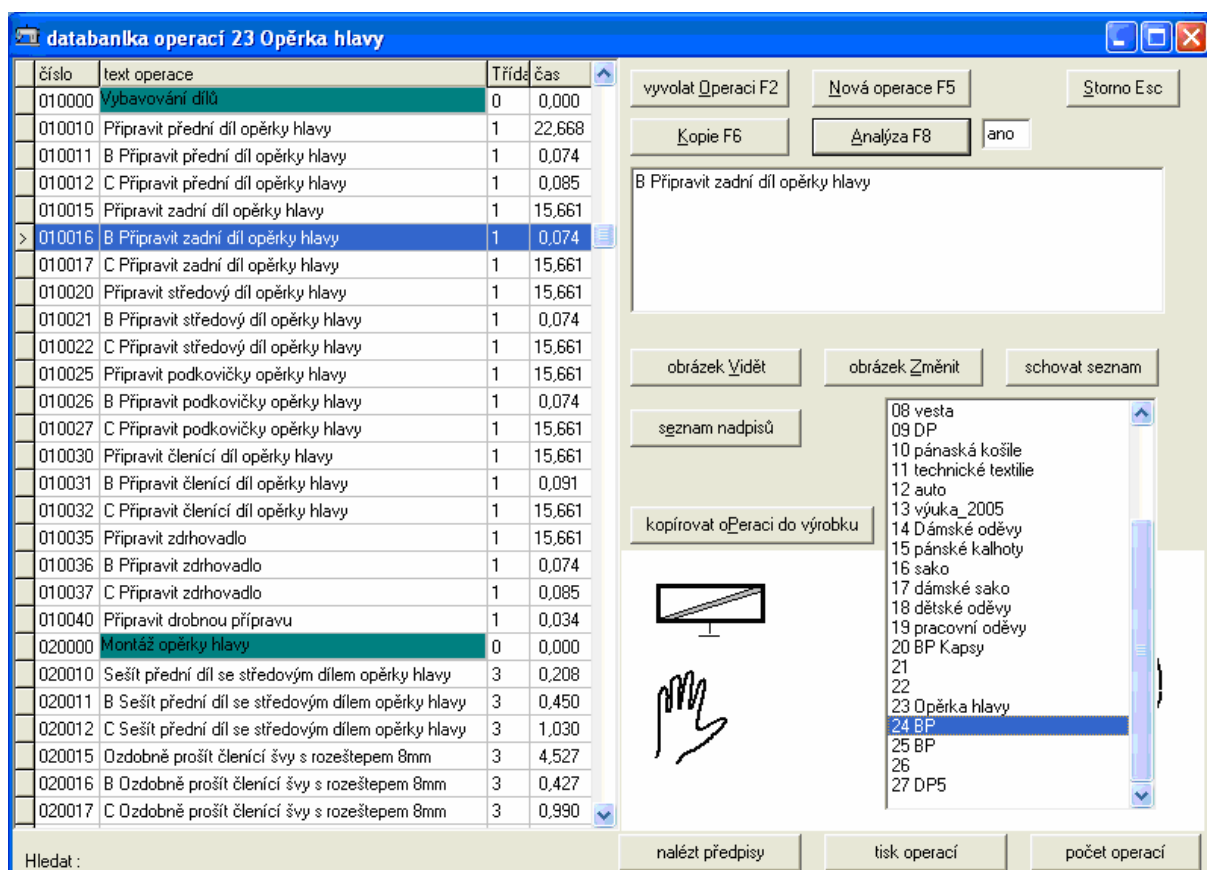
#### **1. Metoda**

V databance operací se založí nová operace kliknutím na ikonu *Nová operace* či stisknutím klávesnicové zkratky *F5*. Kliknutím na ikonu *Analýza* či stisknutím klávesnicové zkratky *F8* se otevře pracovní pole pro tvorbu analýzy. V horní hlavičce obrazovky se klikne na ikonu *Archiv*. Po otevření se vybere výrobek, ze kterého se bude kopírovat, klikne na ikonu *Seznam*. Otevře se seznam operací – technologický postup, poté se označí operace a stiskne ikona *Vyvolat analýzu* a poté ikonu *Použít analýzu*.

#### **2. Metoda**

V databance operací se vybere operace, která se bude kopírovat. Kliknout na ikonu *Do jiného výrobku*. Otevře se seznam výrobků, označí se výrobek, do kterého se bude kopírovat a klikne na ikonu *Kopírovat operaci do výrobku*. Viz obr. 7





Obr. 7 Metoda kopírování

### Obrázek

V bakalářské práci jsou ke každé analýze operací vloženy obrázky šicích strojů nebo vychystávacího stolu, aby byla urychlena orientace v dokumentaci (pracovnice vidí, jaký typ operace bude vykonávat, aniž by musela číst dokumentaci). Další obrázek vystihuje operaci, pro lepší orientaci na výrobku a také pro urychlení orientace v dokumentaci. Jsou nakresleny i řezy švů podle ISO 4916

## Pracovní předpis



Obr. 8 Vstup do tvorby předpisů

Po otevření systému Předpisy byla založena u každého ze tří výrobků nová fazona. Kliknutím na ikonu *Nová fazona* nebo klávesnicovou zkratku *F5* se otevře tabulka, do které se vyplní název nové fazony. V bakalářské práci jsou u všech tří výrobků vytvořeny tři fazony. Fazona s názvem Opěrka hlavy A obsahuje pracovní verzi, která sloužila pro seznámení s programem. Fazona Opěrka hlavy B(MTM) obsahuje platný předpis. Uvedené časy jsou v systému MTM. Fazona Opěrka hlavy C film obsahuje předpis s podnikovými časy. Viz obrázek 9.

seznam pracovních předpisů									
číslo	fazona	operaci	prac%	směn	KsSv	vytvořeno	změna	změnil	obr
0001	opěrka hlavy A	17	100	1	0	18.03.2008	21.03.2008	Šustrová	ano
0002	opěrka hlavy B(MTM)	16	100	1	0	18.03.2008	17.04.2008	Šustrová	ano
0003	opěrka hlavy C film	15	100	1	0	18.03.2008	17.04.2008	Šustrová	ano

Hledat :  
Vývolat fazonu F2   Nová fazona F5   Změna řádku F3   převod roku F9   Storno Esc   obrázek F8   tisk F10

Obr. 9 Seznam pracovních předpisů

Kliknutím na ikonu *Vyvolat fazonu* či klávesovou zkratku *F2* se otevře pracovní okno pro tvorbu předpisů. Na pravé straně okna je databanka operací, levá strana okna slouží pro sestavení předpisu. Jednotlivé operace se přesouvají z databanky operací. Operace se označí a klávesou *Enter* nebo ikonou *Přenos* se zkopíruje do předpisu. Operace nejsou řazeny podle čísel, ale jak byly postupně kopírovány. Na obrázku 10 je vidět pracovní okno. Na pravé straně je databanka operací a na levé straně již vytvořený předpis.

pracovní předpis FAZONA : opěrka hlavy B(MTM) rok 2008 23 Opěrka hlavy					
číslo	text operace	Tř.	čas	číslo	text
> 009991	Ozdobně prošit šev s rozeštěpem 8mm	1	0,000	010000	Vybavování dílů
009992	Vymnout středové švy opěrky hlavy	1	0,000	010011	B Připravit přední díl opěrky hlavy
009993	Vymnout členicí šev	1	0,000	010016	B Připravit zadní díl opěrky hlavy
009994	C Ozdobně prošit členicí švy s rozeštěpem 8 mm	3	4,565	010021	B Připravit středový díl opěrky hlavy
010000	Vybavování dílů	0	0,000	010026	B Připravit podkovičky opěrky hlavy
010010	Připravit přední díl opěrky hlavy	1	22,668	010031	B Připravit členicí díl opěrky hlavy
010011	B Připravit přední díl opěrky hlavy	1	0,074	010036	B Připravit zdřhavadlo
010012	C Připravit přední díl opěrky hlavy	1	0,085	020000	Montáž opěrky hlavy
010015	Připravit zadní díl opěrky hlavy	1	15,661	020011	B Sešít přední díl se středovým dílem opěrky hlavy
010016	B Připravit zadní díl opěrky hlavy	1	0,074	020021	B Sešít zadní díl se středovým dílem opěrky hlavy
010017	C Připravit zadní díl opěrky hlavy	1	15,661	020016	B Ozdobně prošit členicí švy s rozeštěpem 8mm
010020	Připravit středový díl opěrky hlavy	1	15,661	020041	B Všíť podkovičky do dolní části opěrky
010021	B Připravit středový díl opěrky hlavy	1	0,074	030000	Všíť zdřhovadla
010022	C Připravit středový díl opěrky hlavy	1	15,661	030011	B Všíť členicí díl do spodního okraje předního díl
010025	Připravit podkovičky opěrky hlavy	1	15,661	030021	B Našít stranu zdřhovadla na členicí díl
010026	B Připravit podkovičky opěrky hlavy	1	0,074	030031	B Našít stranu zdřhovadla na zadní díl opěrky
010027	C Připravit podkovičky opěrky hlavy	1	15,661		
010030	Připravit členicí díl opěrky hlavy	1	15,661		
010031	B Připravit členicí díl opěrky hlavy	1	0,091		
010032	C Připravit členicí díl opěrky hlavy	1	15,661		
010035	Připravit zdřhavadlo	1	15,661		
010036	B Připravit zdřhavadlo	1	0,074		
010037	C Připravit zdřhavadlo	1	0,085		

Ozdobně prošit šev s rozeštěpem 8mm	vyvolat Operaci F2	Mazat řádek Del	OK F4	celkem min.	3,104
	Nová operace F5	Záměna F6	Storno Esc	celkem sazba	2,471
	Přenos Enter	obrázek F8	Tisk F10	pracnost	100 %
				počet směn	1
				materiál	Label4

Obr. 10 Pracovní okno tvorby pracovního předpisu

Kliknutím na ikonu *Obrázek* nebo klávesnicovou zkratku *F8* se otevře pole pro vložení obrázku. Kliknutím na ikonu *Otevřít obrázek* se otevře okno, kde je možné vybrat obrázek z databanky obrázků. Obrázek uložený v databance obrázků se vytvoří v programu Techline. Pracovní předpisy jsou dodané v *Příloze 8*.

## 7.2 Hodnocení

Tvorba technologické dokumentace je náročná práce na čas a kvalitu. Program Projekt Macenauer v sobě skrývá řadu výhod oproti programu Microsoft Excel. Program je velice přehledný a snadno a zejména rychle se s ním pracuje. Při náročném výrobku dochází k tomu, že příprava výroby je delší než-li sama výroba.

Program Projekt Macenauer umožní vytvoření pomyslné sítě nad útvary podniku a propojí jednotlivé úseky výroby. Dojde tím k maximalizaci přehlednosti výroby a podnik bude schopen rychle reagovat na změny.

Program také eviduje předem ověřené časové hodnoty jednotlivých úkonů a pohybů, ale je možné do něj vkládat i časy ověřené uživatelem. Je možné tímto způsobem porovnat časy již nadefinované a časy uživatele a snadněji zjistit příčinu či slabé místo ve výrobě. Pracovníci v podniku by pak mohli snadno pracovat na vývojové technologii, norem spotřeby času, věnovat se pohybovým studiím a ergonomii a tím usnadnit a urychlit práci, inovaci strojního vybavení.

Mezi vytvořenými pracovními předpisy fazon B a C jsou patrné rozdíly v časových hodnotách. Navrhují tedy odhalit příčiny těchto rozdílů a zjistit důvody proč podnikové časy jsou delší než-li časy vytvořené v systému MTM. Ty vychází z dlouhodobého pozorování a vývoje při standardizovaných podmínkách. Studií těchto rozdílů by se daly nalézt příčiny a zajištění jejich odstranění.

## **8 Porovnání dvou dílen**

Porovnání se týkalo dvou dílen, které šijí stejný výrobek, tedy potahy na autosedačky do vozidel značky Ford. Porovnání bylo provedeno na základě kamerového záznamu ze dne 14. 2. 2008 na dílně A a ze dne 3. 4. 2008 na dílně B. Kamerové záznamy z obou dílen jsou přiloženy na DVD. Z hlediska času a způsobu organizace nejsou natočeny všechny operace, které se na výrobku šijí. V dílně A jsou natáčeny operace třikrát. Na dílně B jsou operace natáčeny dvakrát. Hodnoty jsou průměrné, vždy vychází ze dvou hodnot.

Z kamerového záznamu byly sledovány operace, jejich průběh, organizace ve výrobě a čas, který byl měřen stopkami a následně zapsán do tabulky. Porovnání bylo provedeno také z hlediska uspořádání šicích dílen. Je také zmíněna vybavenost strojového parku dílen. Při sestavování toku výroby i pro sestavení tabulky s časy operací byl použit technologický postup i nákresy stříhových dílů dodané firmou. Pro úplnost je doložen technologický postup.

## Technologický postup

### Model: Ford Fiesta Ambiente, Trend

Č. op.	Popis operace
Přední sedák	
1	Sešít insert a levý bolster s vložením pwp
2	Sešít insert a pravý bolster s vložením pwp
3	Sešít pravou šálu a prodloužení pravé šály
4	Sešít levou šálu a prodloužení levé šály
5	Sešít levou a pravou šálu
6	Sešít insert a šálu
7	Našít zadní šálu na potah + nalepit PES štítek
8	Přišít plast na potah
9	Přišít plast na potah
10	Přišít plast na potah
11	Přišít plast na potah
Přední opěrka	
1	Sešít insert a horní panel s vložením pwp
2	Sešít insert a pravý bolster s vložením tkalounu
3	Sešít insert a levý bolster s vložením tkalounu
4	Sešít levou a pravou šálu
5	Sešít šálu a přední panel + nalepit PES štítek
6	Našít pravý klínek na pravou šálu
7	Našít levý klínek na levou šálu
8	Olemovat šálu
10	Sešít centrální a horní zadní panel s vložením plastu
11	Sešít dolní a centrální panel
12	Předšít lem kapsy
13	Prošít lem kapsy a vložit plast
14	Nafixovat kapsu na zadní panel
15	Sešít zadní panel a přední panel + trimco štítek
16	Našít plast na zadní panel
17	Našít plast na potah
Zadní lavice	
28	Sešít pravý insert a přední pravý panel
29	Sešít levý insert a levý přední panel
30	Sešít pravý insert a pravý bolster s vložením pwp
31	Sešít pravý insert a centrální panel s vložením pwp
32	Sešít levý insert a centrální panel s vložením pwp
33	Sešít levý insert a levý bolster s vložením pwp
34	Sešít zadní šálu se sestavou + nalepit PES štítek
35	Sešít levou šálu a přední šálu
36	Sešít pravou šálu a přední šál

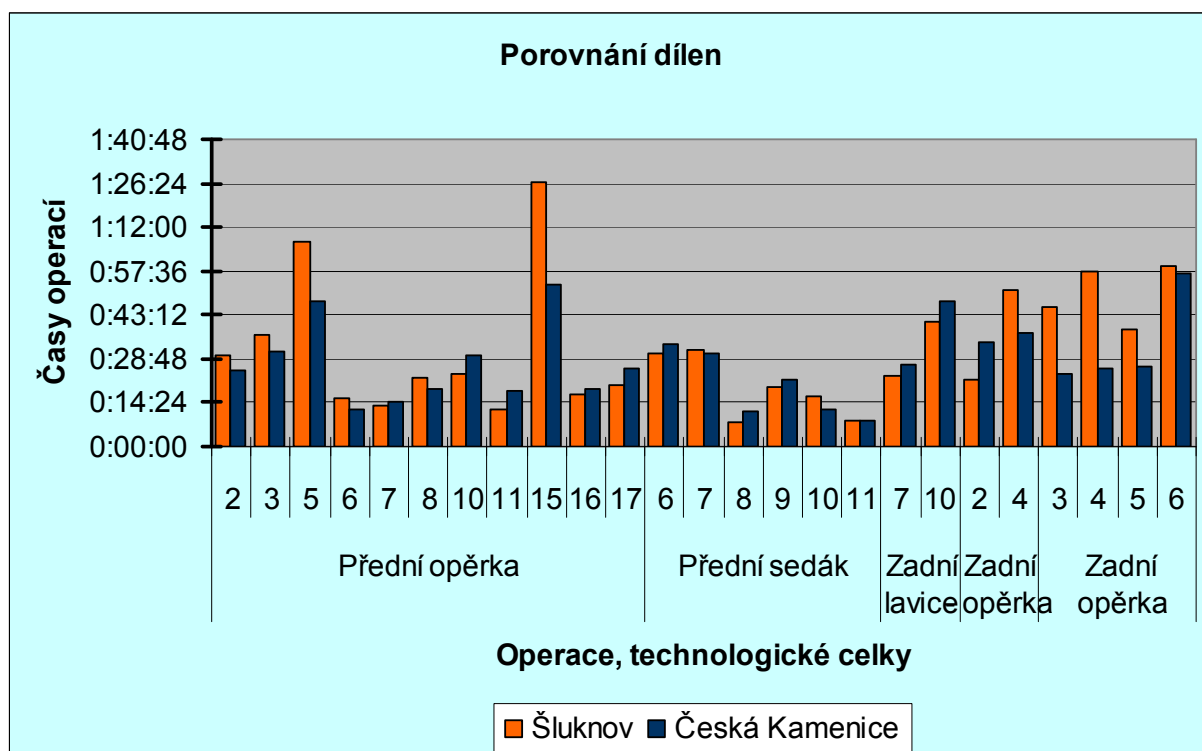
- 37 Našít šálu na potah  
 38 Našít plast na potah  
 39 Našít plast na potah  
     Zadní opěrka - dělená  
 40 Sešít insert a horní panel s vložením pwp + nalepit PES štítek  
 41 Sešít bolster a insert s vloužením pwp  
 42 Našít facing vnitřní na sestavu  
 43 Našít facing vnější na sestavu  
 44 Našít plast na potah  
     Zadní opěrka - v celku  
 45 Sešít insert a centrální panl s vložením pwp + nalepit PES štítek  
 46 Sešít insert a horní panel s vložením pwp  
 47 Sešít bolster s insertem s vložením pwp  
 48 Našít facing vnitřní na sestavu  
 49 Našít facing vnější na sestavu  
 50 Našít plast na potah

## 8.1 Porovnání dílen z hlediska času

Porovnání dílen			
Technologický úsek	Č. operace	Č. Kamenice	Šluknov
		min:sek:set	min:sek:set
Přední opěrka	2	0:24:46	0:30:07
	3	0:31:00	0:36:36
	5	0:47:23	1:07:30
	6	0:11:59	0:15:40
	7	0:14:31	0:13:09
	8	0:19:01	0:22:25
	10	0:30:13	0:23:63
	11	0:18:33	0:11:89
	15	0:53:15	1:26:42
	16	0:18:74	0:16:79
	17	0:25:23	0:20:19
Přední sedák	6	0:33:42	0:30:17
	7	0:30:18	0:31:31
	8	0:11:38	0:07:77
	9	0:21:68	0:19:47
	10	0:11:90	0:16:27
	11	0:08:29	0:08:29
Zadní lavice	7	0:26:57	0:23:17

	10	0:47:74	0:41:09
Zadní opěrka - jednoduchá	2	0:34:27	0:22:04
	4	0:37:02	0:51:29
Zadní opěrka – s centrálním panelem	3	0:23:89	0:46:04
	4	0:25:23	0:57:32
	5	0:26:88	0:38:42
	6	0:56:91	0:59:22

Tab. 6 Porovnání dílen z hlediska času na základě filmu



Graf č. 1 Porovnání dílen z hlediska času na základě filmu

Při pohledu na graf a tabulku jsou dílny časově téměř srovnatelné. Dílna A má 53% operací s nižší spotřebou času. Dílna B jich má 44% .

Operace se liší o malý rozdíl. Jsou tu ale i operace, u kterých je rozdíl vyšší. Je to operace č. 5 a č. 15 v technologickém celku Přední opěrka. Operace č. 4. v technologickém celku Zadní opěrka jednoduchá, operace č. 3, 4, 5 v technologickém celku Zadní opěrka s centrálním panelem. Vyšší spotřeba je vždy na dílně B.

Operace č. 5 je časově náročná. Je to operace, při které se sešívá šála s předním panelem. Jedná se tedy o šití kulatých tvarů a velké vzdálenosti. U operace č. 15 je situace obdobná. Sešívá se přední a zadní panel přední opěrky. Je to shodný šev jako u

operace č. 5. Rozdíl je však u velikosti spojovaných dílů. Pracovnice zde sešívá velké díly, což znamená obtížnější manipulaci při šití. V dílně A se také liší časy těchto operací, ale rozdíl je zde mnohem menší.

U operací 3. a 4. zadní opěrky je další znatelný časový rozdíl mezi dílnami. V operaci č. 3 se sešívá bolster s insertem s vložením pwp a v operaci č. 5 se našívá vnější facing na sestavu s přiložením štítku. Oba švy mají téměř stejnou vzdálenost a šev je převážně rovný. Znatelný rozdíl je také mezi jednotlivými operacemi na dílně B. Obě operace šije stejná pracovnice a jedná se o stejný šev na opačné straně dílu, s tím rozdílem, že v operaci s kratším časovým úsekem se nekládá štítek.

## **8.2 Porovnání dílen z hlediska organizace práce na dílně**

K tomuto porovnání byly vytvořeny nákresy podlaží s vyznačenými toky výrobků. Nákresy podlaží byly vytvořeny na základě kamerového snímku, stříhové dokumentace a technologického postupu. Oba nákresy podlaží jsou v měřítku 1:50 a rozměry zařízení, vzdálenosti mezi pracovními místy, uličky odpovídají skutečným rozměrům a normám.

### **Dílna A**

#### **Popis způsobu organizace na dílně**

Obě dílny mají rozdílný způsob organizace výroby. Na dílně A je sestavení pracovišť do podoby klasické linky. Pracoviště jsou rozmístěny okolo řady odkládacích stolů. Pracovnice sedí po pravé či levé straně odkládacích stolů. Jednotlivé části výrobků neprochází celým výrobním procesem. Seřazení pracovišť je podle technologických celků. Pracovnice se střídají jen v době absence. K mezioperační dopravě se používají krabice, vozíky nebo si je nosí samy pracovnice. Nákres podlaží je dodaný v *Příloze 9*.



### **Dílčí hodnocení**

Sestavení linky je běžné, klasické. Pracovnice mají dostatek místa mezi sebou. Pracoviště by mělo být orientované tak, aby díly z odkládacích stolů mohly být odebírány z levé strany. Pracovnice, které sedí či stojí po pravé straně odkládacího stolu, však takto díly odebírat nemohou.

Tok materiálu mezi pracovními místy by měl být z časových důvodů co nejkratší. Z nákresu toku dílů je patrné, že uspořádání šicích strojů toto tak zcela úplně neumožňuje. Při šití technologického celku přední opěrky je tok mezi operacemi 1., 2., 3. a 4., 5. dlouhý. Díly kolují přes dvě pracoviště a kříží stůl, poté jdou zpět přes tři pracoviště opět napříč stolem a křížuje tak opět cestu jiným dílům. Pracovnice proto musí vstát a obejít téměř celou linku aby odnesla výrobek.

Používáním vhodné mezioperační dopravy se dá také docílit zkrácení spotřeby času. Pracovnice, která musí nosit díly vlastníma rukama, ztrácí více energii, než-li by je vozila. Použití krabic také není příliš vhodné. Krabice jsou hluboké a pracovnice se musí ohýbat, aby dosáhla na díly, pokud je v krabici nižší zásoba. Používání vozíků je vhodný způsob. Toto se dá vyřešit pracovní silou, která by zásobovala jednotlivá pracoviště. Ta by je zásobovala průběžně a nedocházelo by ani k tomu, že na pracovišti nejsou potřebné díly.

### **Řešení**

Navrhuji změnu ve způsobu sestavení linky. Pracoviště, které jsou po pravé straně odkládacích stolů, by se měli otočit tak, aby pracovnice mohla snadno odebírat díly z levé strany na stůl šicího stroje.

Jako další změnu navrhuji přemístění šicích strojů. Jak je již zmíněno výše, operace číslo 1. – 5. u přední opěrky jsou umístěny daleko od sebe. Možná varianta je posunutí těchto strojů k sobě, resp. aby se vyměnily za pracoviště, která je oddělovala. Pracovnice by nemusela vstávat a přenášet díly. Tok výrobků u zbývajících pracovišť by zůstal zachován.

Další výhodou šití těchto výrobků je nemačkový materiál. Odkládání dílů na stůl proto nemá negativní dopad na mačkání. Pro usnadnění mezioperační dopravy by zde byly vyhovující skluzy. Způsob řešení je znázorněn v *Příloze 9*.

## **Dílna B**

### **Popis způsobu organizace na dílně**

Dílna B má pracoviště sestavené do tvaru buněk. Buňky jsou přerušeny uličkami. Pracovní místa jsou postavena vedle sebe a jsou oddělena odkládacími stoly. Jako další odkládací prostor mají nad strojem, kde jsou uloženy jednotlivé díly. Pracovnice v buňce sedí zády k sobě a uprostřed vzniká volné místo pro pohyb.

Jednotlivé části výrobků neprocházejí celým výrobním procesem. Dílna se skládá ze tří buněk. V první buňce se šijí přední opěrky. V druhé buňce se šijí přední sedáky, zadní lavice a přední opěrka. Ve třetí buňce šijí zadní opěrky s centrálním panelem i jednodílné. Pracovnice se střídají jen v době absence.

K mezioperační dopravě slouží krabice, vozíky, kontejnery a ruce pracovníků. Náčrtek podlaží je znázorněn v *Příloze 10*.

### **Dílčí hodnocení**

Způsob sestavení linky je modernější. Pracovnice na sebe lépe vidí a mohou tak ovlivňovat své výkony k lepším výsledkům. Atmosféra je uvolněnější, ale často to vedlo ke zvýšenému bavení mezi sebou. Uspořádání pracovišť je uzpůsobeno tak, že pracovnice odebírá díly z pravé strany, což není příliš vyhovující.

Tok materiálu mezi pracovními místy je také místy složitý. První operace mají ideální návaznost. Tok výrobků se prodlužuje od pátého pracovního místa v technologickém celku přední opěrky. Díly odchází na dvě pracoviště. Druhé pracoviště je mimo buňku. Dochází tím tak ke zbytečnému křížení a zdloužení toku dílů. Následné operace se vrací zpět do buňky a poté odchází opět do druhé buňky, ze které se opět vrací do původní buňky. Ve třetí buňce je vše v pořádku. Bylo by tedy dobré lépe zorganizovat druhou buňku.

Mezioperační doprava se shoduje s dílnou A. Vzhledem k tomu, že prostor je omezený stroji, které ho obklopují, nelze díly přepravovat vozíky. Pracovnice si proto musí díly přenášet v rukách. Když by vzdálené pracoviště v druhé buňce byly umístěny lépe, nemuselo by ani docházet k přenosu dílů pracovníci.

## **Řešení**

Opět navrhuji takové uspořádání pracovních míst, aby bylo umožněno odebírat díly z levé strany. Aby toto bylo možné, musela by se pracovní místa vyměnit tak, aby se otočil směr toku výrobků na druhou stranu.

Pro zkrácení toku výrobků je navrženo přemístění šicích strojů z druhé buňky do první. Jedná se o přemístění dvou strojů. Každý by se umístil k jednomu pásu šicích strojů.

Ve druhé buňce je směr toku správný, pracovnice odebírají díly z levé strany. Ale tok výrobků je také dlouhý. Tím, že se šicí stroje přemístily do první buňky, se mohou šicí stroje v druhé buňce umístit tak, aby tok výrobků nemusel být napříč volným prostorem. První varianta je, že by stroje mohly být umístěny vedle sebe se zajištěním odběru dílů z levé strany. Pracoviště s číslem 15 by bylo přemístěno do protější řady šicích strojů. Druhá varianta je, umístění 13 pracovního místa s operacemi 3., 4., 5 v technologickém celku předního sedáku do čela buňky tak, aby byl opět zajištěn odběr dílů z leva. Tok výrobků by se tak znatelně snížil a zamezilo by se zbytečnému vstávání pracovníků. Také by tím byla vyřešena mezioperační doprava. Předchozí pracovnice odloží díl a následující ho odebere. Nemuselo by se proto příliš investovat do této dopravy a o to by se mohlo investovat do vnitropodnikové dopravy. Způsob přemístění je znázorněn v *Příloze 10*.

### **8.3 Porovnání dílen z hlediska vybavení strojového parku**

Porovnání se uskutečnilo na základě kamerového záznamu a studie dílen. Fotografie nejsou k dispozici. Dílna B je vybavena modernějšími stroji. Stroje jsou vybaveny přídavným ovládacím zařízením stop – motorem pro nastavení požadované polohy jehly, zařízením pro ovládání přítlačného ústrojí umístěného v pedálu stroje a zařízením pro zpětní šití umístěného také v pedálu šicího stroje. Jsou vybaveny funkčním přídavným zařízením pro odstřih nitě a odvíjecím přídavným zařízením pro snadné vkládání výztužných proužků. Tato přídavná zařízení uvolňují ruce obsluhy a snižují spotřebu času. Při větším počtu opakujících se operací je výsledek výrazný. Dílna B je uzpůsobena pro šití aierbegových švů. Je vybavena speciálním strojem.

Šicí stroje na dílně A jsou také vybaveny ovládacím přídavným zařízením stop – motorem, a odvíjecím zařízením pro snadné vkládání výztužných proužků. Nemají však přídavné zařízení pro zpětné šití. Stroje nejsou vybaveny funkčním přídavným zařízením pro odstřih nitě. Odstřih nitě se tak provádí mechanicky, nůžkami. Přidáním těchto přídavných zařízení má vliv nejen na spotřebu času, ale také i na zvýšení prevence zdraví.

### **Dílčí hodnocení**

Střihové díly autosedaček nejsou náročné. Proto vybavení dílen nevyžaduje tak velkou modernizaci strojů jako tomu je u konfekce. Pořízení výkonnějších a modernějších strojů proto nebude tak finančně náročné. Doporučuji tedy, aby se firma zajímala o novější vybavení strojů a snažila se o jejich modernizaci. Tím, že se nejedná o náročné šití, může být jejich snahou co nejvyšší produktivita se zajištěním co nejvyšší kvality. Aby rychlost neovlivnila kvalitu, jsou k dostání přídavná zařízení pro vedení šití dle tvaru švu v provedení mechanické vačky či elektromagnetické vačky na tvarové šití nebo fotoelektrická zařízení pro šití dlouhých švů.

Při šití se často využívá zařízení pro odvíjení výztužného pásu. Pracovnice musí sáhnout pro konec pásky, vložit ji pod patku šicího stroje, šít a odstříhnout pásek. I zde je možná modernizace. Zařízení pro automatické vkládání proužku umožňuje automaticky vkládat výztužný proužek, automaticky nastavit délku proužku a automaticky provádět odstřih proužku po odvinutí. Samozřejmě by nemělo chybět zařízení pro odstřih nitě a zapošívání. Šicí stroje na dílně mají pro šití vázaného stehu 3.500 ot/min. Dnešní modernější stroje mají až 9.000 ot/min.

## **8.4 Hodnocení porovnání dílen**

Z kamerového záznamu i z hlášení denního plnění je prokazatelné, že dílna A je výkonnější i přesto, že na ni působí víc ovlivňujících činitelů. Strojové vybavení je zastaralé oproti dílně B. Pracovnice na dílně A musí vykonávat více pohybů pro uskutečnění operací.

I po navržených řešeních bude mezioperační doprava na dílně A složitější. Na dílně A je seřazení pracovišť provedeno tak, aby byl zajištěn technologický sled operací u pracovišť šijících stejný celek a aby pracoviště šijící jeden celek byly postaveny u

sebe. Tímto seřazením se však dostavil negativní cíl. Tok výroby je chaotický a málo přehledný. Dokázalo se to, že ačkoliv je seřazení optimální podle jistých pravidel, není vždy vhodný. Zatímco je možné u výroby konfekce, např. kabátu, dosáhnout technologické návaznosti s minimálními toky, zde je to obtížné. Šije se víc výrobků s podobnými tvary a velikostmi dílů najednou. Kdyby došlo k zajištění technologické návaznosti, jednotlivé díly výrobků by se mohly pomíchat. Docházím tedy k úvaze, že pro tento druh výroby je ideální sestavení dílny do buněk, kde by v nejlepším řešení šila každá buňka jeden celek. O správnosti tohoto mínění se je možné přesvědčit u dílny B, která má uspořádané pracoviště do buněk. Není zde nutné vkládat investice do mezioperační dopravy. Na dílně A je možné obstarat skluzy pro samovolné posouvání dílů po stole pro usnadnění práce.

Na dílně A je potřebná renovace šicích strojů. Chybí jim pomocná přídavná zařízení pro odstřih nití, zapošívání, která urychlí a usnadní práci, nejsou příliš drahá a dají se ke stroji přimontovat. Není proto nutné obstarávat nové šicí stroje.

Dílna B má nižší výkony. Vzhledem k rozsahu této práce nebylo časově možné sledovat příčiny těchto rozdílů.

## **9 Současný stav ve zpracování TPV pomocí programu MS Excel versus Projekt Macenauer**

V současnosti zpracovávají v podniku technologickou dokumentaci pomocí programu Microsoft Excel. Výhodou tohoto programu je jeho finanční hodnota a snadná orientace. Nevýhoda je však v propojení jednotlivých dokumentů, které není možné. Dochází tak ke snížení přehlednosti celé výroby.

Nevýhodou je to, že jednotlivě vytvořené tabulky mezi sebou nekomunikují. Útvary podniku nemohou ihned vidět změny a flexibilně na ně reagovat.

Program Projekt Macenauer umožňuje uplatnit vysokou progresivitu technické přípravy výroby. Jde o zcela otevřený systém, který nabízí předem ověřená řešení, ale je i možné vkládat podnikové údaje. Základem programu jsou vytvořené databanky operací, obrázků, ze kterých se stavebnicově skládají další nové výrobky. Jednotlivé systémy programu spolu komunikují, práce je tak rychlá a přehledná.

Další výhodou a ulehčením práce je schopnost propojení celého pracoviště, ale i vzdálených pracovišť podniku. Je tak maximalizován přehled o výrobě, která se

připravuje, vytváří a nebo již je hotová. Toto umožňuje program Obchod a výroba. Eviduje technicko – ekonomické údaje o zásobě materiálu, spotřebě materiálu, množství vytvořených zakázkách, cenové kalkulaci, dodavatelích atd.. Program není složitý na práci, ovšem vyžaduje školení. Nevýhodou je pořizovací cena, která se odvíjí podle zakoupených pracovních modulů. Ceník viz *Příloha 2*

	<b>Microsoft Excel</b>	<b>Projekt Macenauer</b>
Co umožní v technologické přípravě výroby	Tvorba tabulek s technologickým postupem, s analýzou operací, pracovním předpisem, výrobním postupem	Tvorba pracovních předpisů z databanky operací, analýzu operací z databanky úkonů, obrázky operací, výrobní postupy
Co umožní v technické přípravě výroby	-	Tvorba technických nákrešů s popisem Technický popis
Co umožní v technicko – ekonomické sféře podniku	Vytvořením tabulek je možné evidovat vše bez možnosti propojení a vzájemné komunikace mezi útvary	Vkládání veškerých údajů do již připravených prostředí s propojením a vzájemnou komunikací mezi útvary podniku
Výhody	Znalost širokého záběru lidí, malá finanční náročnost	Umožní vysokou progresivitu práce, urychlí a usnadní práci, zajistí propojení všech útvarů podniku, zvýší přehlednost výroby, snadná odsluha, možnost vhodného sestavení programu
Nevýhody	Nedochází k propojení útvarů, nižší přehlednost výroby, která spoléhá na komunikaci lidí. Vyšší pracnost při přípravě technologických prací. Vyšší časová náročnost	Finanční náročnost jednotlivých modulů programu

Nároky na výpočetní techniku	Operační systém DOS Windows 95 a vyšší Místo na disku cca 350 Mb CD ROM Tiskárna umožňující spolupráci s Windows 95 a vyšší	Operační systém DOS (bez windows) Windows 95 a vyšší Místo na disku 1-3Mb na jeden rok CD ROM Disketová jednotka Tiskárna umožňující spolupráci s Windows 95 a vyšší
------------------------------	---	---

Tab. 7 Porovnání programů MS Excel versus Projekt Macenauer

## 10 Závěr

Tato práce se zabývala racionalizací tvorby technologické dokumentace a následně porovnáním stávající techniky, kterou používají v podniku s programem Projekt Macenauer, ve kterém byl vytvořen pracovní předpis na tři druhy výrobků.

Předcházelo tomu sledování současného stavu zpracování technologické dokumentace v podniku. Na základě toho bylo zjištěno, že používají program Microsoft Excel, který je sice finančně dostupnější, ale chybí mu důležité vlastnosti, aby byl vhodný pro vytváření technologické dokumentace.

Druhou částí bakalářské práce bylo porovnání dvou dílen podniku. Jednotlivé dílny byly natočeny filmovou kamerou, je tak zaznamenána délka operací, pracovní postup a seřazení pracovišť. Na základě toho bylo provedeno porovnání z hlediska spotřeby času na jednotlivé operace. V tomto porovnání byla výkonnější dílna A.

Pro porovnání z hlediska způsobu organizace výroby byly vytvořeny nákresy podlaží, které byly následně vyhodnoceny. Bylo navrženo řešení, přičemž se prokázalo, že není vždy výhodné sestavovat linku s technologicky seřazenými pracovišti. Je také důležité ohlížet se na druh výroby. Zde v podniku, na dílně A, je stávající linka nevhodná. Nejvhodnějším řešením by bylo sestavení pracovišť do buněk.

Porovnání bylo také provedeno z hlediska strojového vybavení, kde se ukázalo, že dílna A má zastaralejší vybavení. I přes všechna omezení, které plynou na dílně A, je však tato dílna výkonnější než-li dílna B.

Doporučovala bych proto důkladnější porovnání na základě způsobu využití pracovního času na obou dílnách a doporučení nového provozu s cílem zlepšení technologického zpracování.

Tato práce mě obohatila o znalosti a dovednosti ve vybraném CAD systému, naučila mě orientovat se v technických dokumentacích a díky spolupráci s podnikem se mi prohloubili technologické znalosti dané pozorování praxe.



## **Použitá literatura**

- [1] Kolektiv autorů: Technická příprava a organizace v oděvní výrobě, skriptum TUL, Liberec 2006
  
- [2] Projekt Macenauer [online]. Prostějov: Projekt Macenauer. Dostupné na [www.projektmacenauer.com](http://www.projektmacenauer.com)
  
- [3] Ing. Bc. Andrea Halasová, Ing. Bc. Viera Glombíková, Ph. D., Ing. Olga Dulová: Vybrané kapitoly z technické přípravy výroby, skriptum TUL, Liberec 2005
  
- [4] Manuál k programu Projekt Macenauer, katedra oděvnictví, Liberec 2005
  
- [5] Král Miroslav: Metody a techniky užívané v ergonomii, Výzkumný ústav bezpečnosti práce NIVOS-BP, 2002
  
- [6] Horáčková N. : HORÁČKOVÁ.N.: Využití CAD systémů při přípravě výroby automobilových sedaček, BP 2005
  
- [7] SMÉKALOVÁ.M. a kolektiv.: Technické cvičenia
  
- [8] ŘÍHOVÁ.J.: Tvorba technologické dokumentace s využitím programu technické přípravy výroby Projekt Macenauer, BP 2004

## Seznam použitých zkratk

**TPV** - *technická příprava výroby*

**MTM** - *Methods Time Measurement (Metoda předem určených časů)*

**Pt** - *pracovní takt dílny*

**TMU** - *Time Measurement Unit (časová míra)*

**CAD/CAM systémy** - *Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing (počítačem podporované navrhování, výroba)*

## Seznam obrázků

Obr. 1 Opěrka hlavy z koženého materiálu

Obr. 2 Opěrka hlavy ze syntetického materiálu

Obr. 3 Založení nového výrobku

Obr. 4 Pracovní pole pro tvorbu technologického postupu.

Obr. 5 Tabulka pro vkládání nové operace

Obr. 6 Pracovní okno analýzy operací

Obr. 7 Metoda kopírování

Obr. 8 Vstup do tvorby předpisů

Obr. 9 Seznam pracovních předpisů

Obr. 10 Pracovní okno tvorby pracovního předpisu

## Seznam grafů

Graf č. 1 Porovnání dílen z hlediska času na základě filmu

## **Seznam tabulek**

- Tab. 1 Přepočet jednotek TMU na sekundy, minuty, hodiny
- Tab. 2 Druhy a použití normativů pohybu MTM [1]
- Tab. 3 Nároky na výpočetní techniku [2]
- Tab. 4 Schéma pracovních předpisů
- Tab. 5 Určení ponížení otáček šicího stroje podle délky šití
- Tab. 6 Porovnání dílen z hlediska času na základě filmu
- Tab. 7 Porovnání programů MS Excel versus Projekt Macenauer

## **Seznam příloh**

- Příloha 1 Členění pohybů podle normativů
- Příloha 2 Přehled programů nabízených firmou Projekt Macenauer
- Příloha 3 Přirážky směnových časů
- Příloha 4 Stříhové díly opěrky hlavy
- Příloha 5 Šicí stroje používané pro výrobu opěrek hlavy
- Příloha 6 Ukázka technologické dokumentace vytvořené podnikem
- Příloha 7 Stříhové díly autosedaček
- Příloha 8 Pracovní předpisy výrobků vytvořených v programu Projekt Macenauer
- Příloha 9 Nákrety podlaží dílny A
- Příloha 10 Nákrety podlaží dílny B

## **Seznam tabulek v přílohách**

- Tab. 1 Kategorie třídění základních elementárních pohybů [5]
- Tab. 2 Kategorie třídění základních elementárních pohybů [5]
- Tab. 3 Kategorie třídění základních elementárních pohybů [5]
- Tab. 4 Členění sdružených normativů 2. stupně podle druhu činnosti [5]
- Tab. 5 Členění oborových normativů podle fází výroby [5]

- Tab. 6 Členění podle úkonů – strojové šití [5]  
Tab. 7 Členění podle úkonů ručního šití a ruční práce [5]  
Tab. 8 Členění podle úkonů kontroly [5]  
Tab. 9 Členění podle úkonů vybavování [5]  
Tab. 10 Členění podle úkonů dokončování [5]  
Tab. 11 Členění podle úkonů žehlení [5]  
Tab. 12 Přehled programů nabízených firmou Projekt Macenauer  
Tab. 13 Ceník programu Maenauer  
Tab. 14 Přirážky směnových časů

### **Seznam obrázků v přílohách**

- Obr. 1 JUKI DLN 415 - 4  
Obr. 2 PFAFF 1445  
Obr. 3 Brother  
Obr. 4 Dürkopp Adler

## **Příloha 1**

### ***Členění a zkratky pohybů***

<b>A. Pohyby ruky</b>	<b>Symbolika (anglický název)</b>
1. sáhnout	R (Rash)
2. uchopit	G (Grasp)
3. přemístit	M (Move)
4. pustit (odložit)	RL (Release)
5. umístit	P (Position)
6. oddělit	D (Disengage)
7. obrátit	T (Turn)
8. otočit	C (Crank)
9. tlačit	AP (Apply-Pressure)

Tab. 1 Kategorie třídění základních elementárních pohybů [5]

<b>B. Funkce zraku</b>	<b>Symbolika (anglický název)</b>
1. sledování pohledem	ET (Eye Travel)
2. pohled (zaostřit, rozlišit)	EF (Eye Focus)

Tab. 2 Kategorie třídění základních elementárních pohybů [5]

<b>C. Pohyby těla</b>	<b>Symbolika (anglický název)</b>
1. pohyb chodidla	FM (Foot Motion)
2. pohyby nohy	LM (Leg Motion)
3. úkrok	SS ( Side Step)
4. otočení trupu	TB (Turn Body)
5. nachýlení,	B (Bend)
Sehnutí,	SS (Stoop)
pokleknutí	KOK (Kneel on One Knee)
6. vzpřímení	AB (Arise from Bend)
7. usednutí	SIT (Sit)
postavení	STD (Stand)
8. chůze	WP (Walk Pace)
9. kleknutí	KBK (Kneel on Both Knees)
vzpřímení z kleku	AKBK (Arise from Kneel on Both Knees)

Tab. 3 Kategorie třídění základních elementárních pohybů [5]

## Členění pohybů dle MTM - 2

Pohyb, úkon těla	Symbolika	Název
Vzít	V	
Umístit	U	
Speciální normativy	S	
	SPV	Váhová přírážka
	SPS	Přehmátnout, předat do jiné ruky
	STJ, STO	Tlačit
	SRV, SRT	Rozdělit
	SOM, SOV, SOP	Obrátit
	SZS, SZP	Zraková funkce
Pohyby těla	T	
	TPN	Pohyb chodidla, nohy
	TTK	Krok, úkrok, otočení
	TTP	Předklonit, sehnout, kleknout
	TSN, TSP	Sednout, vstát
Číst	C	
	CCP	Číslice, písmena, slova
	CSV	Slovo ve větách
P	Psát	
	PMP, PMT	Malá písmena
	PVP	Velká písmena
	PCZ	Číselné znaky, interpunkce

Tab. 4 Členění sdružených normativů 2. stupně podle druhu činnosti [5]

### Členění pohybů podle MTM - 3

Symbolika	Fáze procesu
S	strojové šití
R	ruční šití
P	ruční práce
K	kontrola
V	vybavování
D	dokončování
Z	žehlení

Tab. 5 Členění oborových normativů podle fází výroby [5]

Symbolika	Úkony
SJE	k jehle
SOS	obsluha stroje
SOZ	obsluha zařízení
SOD	odložit
SOT	otočit
SPO	položít
SPR	přehnout
SPS	příprava švu
SST	stříhat
STK	transport krátký
STD	transport dlouhý
SUM	umístit
SUP	umístit a přemístit
SZA	zavést do zařízení

Tab. 6 Členění podle úkonů – strojové šití [5]



<b>Symbolika</b>	<b>Úkony</b>
ROC	otočit
RRN	navléknout na ramínko
RRV	vyjmout ramínko
RUL	uzel na niti
PKR	kreslit
PUS	umístit šablonu
PSS	špendlit
PSV	špendlík vyjnout

Tab. 7 Členění podle úkonů ručního šití a ruční práce [5]

<b>Symbolika</b>	<b>Úkony</b>
KOP	optická kontrola
KSP	spočítat

Tab. 8 Členění podle úkonů kontroly [5]

<b>Symbolika</b>	<b>Úkony</b>
VLI	lístkovat
VZN	značit
VPP	popsat
VOO	ořezat - obrousit
VVA	vázat
VRO	rozvázat
VRA	razítkovat
VRL	razítkovat + lepit strojkem

Tab. 9 Členění podle úkonů vybavování [5]

<b>Symbolika</b>	<b>Úkony</b>
DVP	visačku pověsit
DVR	visačky roztřídit
DAD	adjustovat
AZK	zapnout knoflík

Tab. 10 Členění podle úkonů dokončování [5]

<b>Symbolika</b>	<b>Úkony</b>
ZPI	položít pro žehlení
ZSR	srovnat pro žehlení
ZVZ	vzít a umístit žehličku
ZVL	vlhčit
ZPL	žehlící plátno
ZCZ	česat
ZZS	žehlící stroj
ZSL	složit výrobek
ZPPLO	žehlení plochy
ZEVP	zažehlit výpustek
ZEZAL	zežehlit záložku
ZEZAS	rozžehlit zášev

Tab. 11 Členění podle úkonů žehlení [5]

## **Příloha 2**

***Přehled programů nabízených firmou Projekt  
Macenauer***

## Přehled programů nabízených firmou Projekt Macenauer

<b>Program pro tvorbu technické dokumentace</b>	Modul pro vytvoření technického nákresu a obrázků	Viz kapitola 1.1.1
	Modul pro vytvoření technického popisu výrobků	Viz kapitola 1.2.1
<b>Program pro tvorbu technologické dokumentace</b>	Modul pro tvorbu pracovního předpisu	Viz kapitola
	Modul pro analýzu operací	Viz kapitola
	Modul pro tvorbu výrobních postupů	Viz kapitola
<b>Program Obchod a výroba</b>	Modul Materiál	Eviduje zásobu materiálu Obsahuje tabulky velikostních sortimentů Tvorba fazonových listů Tvorba materiálových listů Určuje spotřebu materiálu na výrobek Definice adjustace Eviduje smluvní podmínky Eviduje údaje o dodavatelích a odběratelích
	Modul Výběr fazon	Modul umožňuje výběr starších fazon a zaměnit u nich pouze barvu při návrhu nové kolekce
	Modul Cenová kalkulace	Modul nabízí automatický kalkulační vzorec a nabízí tak základní cenu výrobku otevřenou pro navýšení parametrů.
	Modul Nástroje fazony	Ve vybraném časovém

		období edituje data fazon
	Modul Normohodiny skutečné a zpřesněné	V modulu jsou uchovávány normy spotřeby času – pro výpočet ceny, normy operativní – přesně definují spotřebu času, normy skutečné. Modul zajišťuje porovnání těchto časů
	Modul Plánovaná spotřeba materiálu	Stanovuje předpokládané potřebné množství materiálu, v době, kdy ještě není znám požadavek zákazníků
	Modul Spotřeba dle objednávek	Na základě evidence objednávek je možné stanovit potřebné množství materiálu v určitých barvách, ale i velikostního sortimentu
	Modul Rekapitulace	Slouží ke kontrole definovaných cen, ke kontrole vybraných barev fazony a ke kontrole velikostního sortimentu fazon
	Modul Kontrakty	Eviduje objednávky odběratelů spolu se specifickými podmínkami domluvenými při kontraktu
	Modul Objednávky dle odběratelů	Eviduje objednávky odběratelů. Sleduje celkovou výši ceny dle kontraktů s naskakující množstevní slevou, pokud je stanovena.

	Modul Objednávky dle fazon	Vyhledá objednávky požadované fazony s přehledem na barvy a velikosti
	Modul Výtah objednávek	Slouží k setřídění objednávek podle fazon, linií, nebo velikostí
	Modul Příprava expedice	Objednávky je možné seskupit do jedné výrobní dávky, která je definována datem sestavení, datem požadované výroby a datem expedice
	Modul vyrobené objednávky, fazony	Stanovení přehledů vyrobených objednávek ve vztahu k odběrateli nebo za fazonu a to i do detailně za každou objednávku nebo procentuelně.
	Modul Volné kusy	Sestavuje seznam volných kusů, které nemají přiřazeného odběratele a budou k dispozici volnému prodeji.
	Modul Seznam řazení	Vytváří skupinu fazon určenou k výrobě
	Modul Visačky	Modul umožňuje vytisknout visačky buď na samolepky nebo na předtištěné formuláře.
	Modul Definice období	Základní časovou jednotkou pro přístup k datům je rok. Přepnutím na jiný rok jsou

		okamžitě k dispozici archivovaná data předchozího období
--	--	--

Tab. 12 Přehled programů nabízených firmou Projekt Macenauer

### Ceník programů Projekt Macenauer

#### A) lokální verze programu jedné pracovní stanice

Název modulu	kód	Verze DOS	Doplatek Windows	Verze Windows
Pracovní předpisy	PP	19 800	1 700	21 500
Výrobní postupy	VP	29 000	2 000	31 000
Úkony operací	UP	19 800	1 300	21 100
Obrázky operací	OP			5 000
Dokument fazony	DF			19 600
Databanka obrázků	DO			20 800
Čárové kódy	CK			23 000
		68 600	5 000	

Tab 13 ceny modulů programu Macenauer [5]

#### B) síťová verze , dvě a více pracovních stanic

Výpočet : lokální verze násobená koeficientem 1,5 pro první pracoviště

Další pracoviště : lokální verze násobená koeficientem 0,5

Příklad DOS sestavy PP + VP =  $(19\,800 + 29\,000) \times 1,5 = 73\,200$  Kč

Další (3.) pracoviště VP  $29\,000 \times 0,5 = 14\,500$  Kč

Celkem 87 700 Kč

Příklad windows sestavy

PP + VP + UP + OP =  $(21\,500 + 31\,000 + 21\,100 + 5\,000) \times 1,5 = 117\,900$  Kč

500 Kč	Další (3.)pracoviště VP	31 000 x 0,5 = 15
400 Kč		Celkem 133

C) zvýhodněná ucelená nabídka včetně databanky obrázků, síť do 10 pracovišť

$$PP + VP + UP + OP = (21\,500 + 31\,000 + 21\,100 + 5\,000) \times 1,7 = 133\,620 \text{ Kč}$$

DO 20 800 Kč

Celkem 154 420 Kč

D) Čárové kódy pro vyhodnocení výkonu pracovníků – licence pro jednu dílnu 23 000 Kč

Školení pro práci s programy	hodinová sazba	680 Kč
Cestovné	sazba na 1 km	7,50 Kč



## **Příloha 3**

### ***Přirážky směnových časů***

## **Hodnoty % přírážek směnových časů, které jsou připočítávány k časovým hodnotám vypracovaných metodou předem stanovených časů TAU**

Všechny dosud známé tvorby spotřeby práce počítají s tím, že v celkovém času směny, jejíž doba je stanovena pracovním řádem, se vyskytuje celá řada dalších pracovních činností, které souvisí s výrobním procesem.

Do celkového času směny patří například : čas na čištění strojů a časy na celou řadu pracovních činností, které se vyskytují v průběhu směny, týdne a měsíce.

Tyto „časy práce“ patří do kategorie tzv. normovatelného času, který vyjadřuje potřebu vykonávání úkonů nutných tělesných úkonů a smyslových reakcí vztahujících se k jednotce výroby, výrobní dávce a směně.

Proto se čas směny rozděluje na čas

- dávkové práce
- směnové práce
- jednotkové práce

Časy pro jednotkové a dávkové práce jsou při tvorbě norem pro jednotlivé operace stanoveny podle postupů s použitím časových hodnot systému TAU.

Časy směnové práce ( TC) vyjadřují časy těch pracovních úkonů (činností) , které se vztahují k zajištění správného a nerušeného průběhu práce během směny. Jejich opakovatelnost a spotřeby závisí na počtu a délce odpracovaných směn bez ohledu na to, jaké množství kusů se v průběhu směny vyrobí.

Hodnoty časů směnové práce ve vazbě na jednotlivé druhy prací byly v rámci bývalých organizací: ministerstva spotřebního průmyslu, VHJ POP Prostějov a GR – Slovakotex, zjišťovány pomocí časových studií formou snímků pracovního dne, snímků průběhu práce a dalších metod měření spotřeby času.

Tyto práce trvaly včetně vyhodnocení více jak 3 roky a pak byly MP a oborem schváleny k používání. Podílelo se na nich několik stovek časoměřičů a normovačů ze všech podniků bývalé ČSR.

Výsledkem bylo vypracování závazných % přírážek směnových časů a obecně nutných přestávek pro všechny pracovní činnosti a druhy strojů používaných v té době v konfekční výrobě a výrobě elastického prádla.

Podle samostatných soupisů pracovních činností pro příslušné druhy strojů je možné pracovníkům (šičkám) doložit údaje o tom, jaké další práce jsou obsaženy v pracovních analýzách formou procentních přírážek . Viz.příloha

Výpočet % přírážky byl prováděn podle následující metodiky a s použitím dále popsaných údajů:

## 11

## 12 HODNOTY SMĚNOVÝCH ČASŮ VYJÁDŘENÝCH % PŘIRÁŽKOU K NORMÁM DLE TAU

12.1 Pracovní úsek		12.2 Druh práce				
12.3 ŠÍCÍ DÍLNA		12.4 STROJ: 1 jehlový s vázaným stehem				
12.5	12.7	Čas na výskyt	12.9 Průměrné četnosti výskytu za			
12.6 Druh času	12.8 Popis činnosti		den	12.10 d (5 dnů)	měsíc (22 dnů)	čas na směnu
12.11 TC I čas směnové práce	- seřízení a vyzkoušení napětí nití	0,95	1	1	1,4	0,95
	- přetrh nití a odstranění přetrhu	0,62	10			6,20
	- výměna spodní cívky a navlečení pro navijení nití na spodní cívku	0,47	15			7,05
	- donesení nití a navlečení vrchní nitě	2,32	1			2,32
	- výměna jehly s donesením	1,54				0,27
	- přecházení na druhý stroj	3,00				0,19
	- prohlídka referenčního vzorku	1,64	1			1,64
	- převlečení barvy nití a úprava nití	1,55	2			3,10
	- hlášení poruchy a drobná oprava stroje mechanikem	5,36	1			1,07
	- drobné úpravy a opravy, seřízení stroje pracovníkem	1,34	3			0,80
	- příprava pracovních pomůcek	1,06	1			1,06
	- služební rozhovor se spoluprac.	0,92	2			1,84
	- Služební rozhovor s prac.TH, mistrem	1,34	1			1,34
	- Příprava pracoviště	3,85	1			3,85
	- Úklid pracoviště ( bez stroje )	2,88	1			2,88
	- Příjem mzdy	10				0,45
	- Párání a opětovné přešití	3,20	2			6,40
	- Zkouška švu	0,92	10			9,20
	- Kontrola práce	0,86	15			12,90
- Úprava přidavného zařízení	3,50	2	7,00			
CELKEM ČAS TC1						70,51
12.11.1.1 Kc						19 %

<b>12.11.2</b> <b>C</b> <b>2</b> čas směn. práce org.	- denní čištění strojů	5,0		4		4,00
	- týdenní čištění strojů	10,0		1		2,00
	- čištění elektromotoru, síťky, pedál	3,0		4		2,40
	- týdenní čištění el. motoru	8,0		1		1,60
<b>CELKEM ČAS TC2</b>						<b>10,00</b>
<b>CELKEM ČAS TC1 + TC2 = TC (min)</b>						<b>80,51</b>

Tab. 14 Přirážky směnových časů

Výpočet pro 1 jehlový stroj s vázaným stehem:

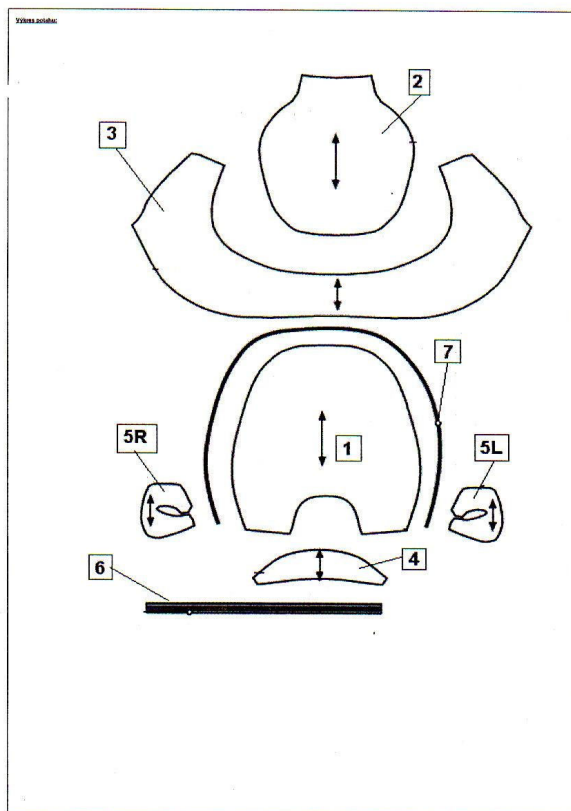
$$TA = T - ( TC1 + TC2 ) = 450 - ( 70,51 + 10 ) = 369,49 \text{ min}$$

$$Kc \% = TC1 / TA = 70,51 / 369,49 = \underline{\underline{19 \%}}$$

## **Příloha 4**

### ***Střihové díly opěrky hlavy***

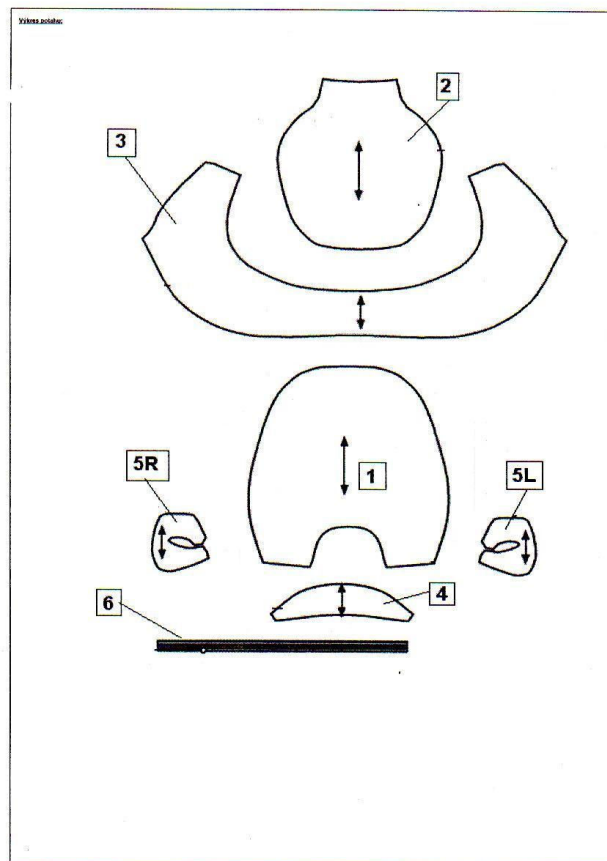
## Opěrky hlavy zdobená kedrem



### Legenda

- 1. Přední díl
- 2. Zadní díl
- 3. Středový díl
- 4. Členicí díl
- 5R. Podkovička
- 5L. Podkovička
- 6. Zdrhovadlo
- 7. Kedr

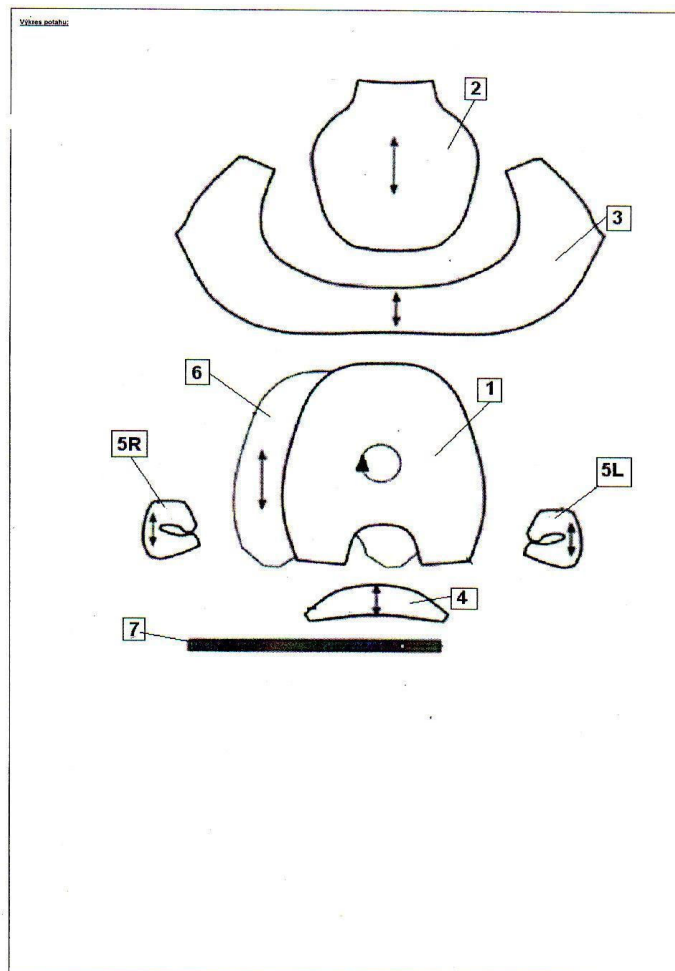
## Opěrky hlavy hladká



### Legenda

- 1. Přední díl
- 2. Zadní díl
- 3. Středový díl
- 4. Členicí díl
- 5R. Podkovička
- 5L. Podkovička
- 6. Zdrhovadlo

## Opěrky hlavy s našitým molitanem pro vyztužení předního dílu



### Legenda

1. Přední díl
2. Zadní díl
3. Středový díl
4. Členicí díl
- 5R. Podkovička
- 5L. Podkovička
6. Vyztužný díl
7. Zdrhovadlo



## **Příloha 5**

*Šicí stroje používané pro výrobu opěrek hlavy*

## ***JUKI DLN 415 – 4***

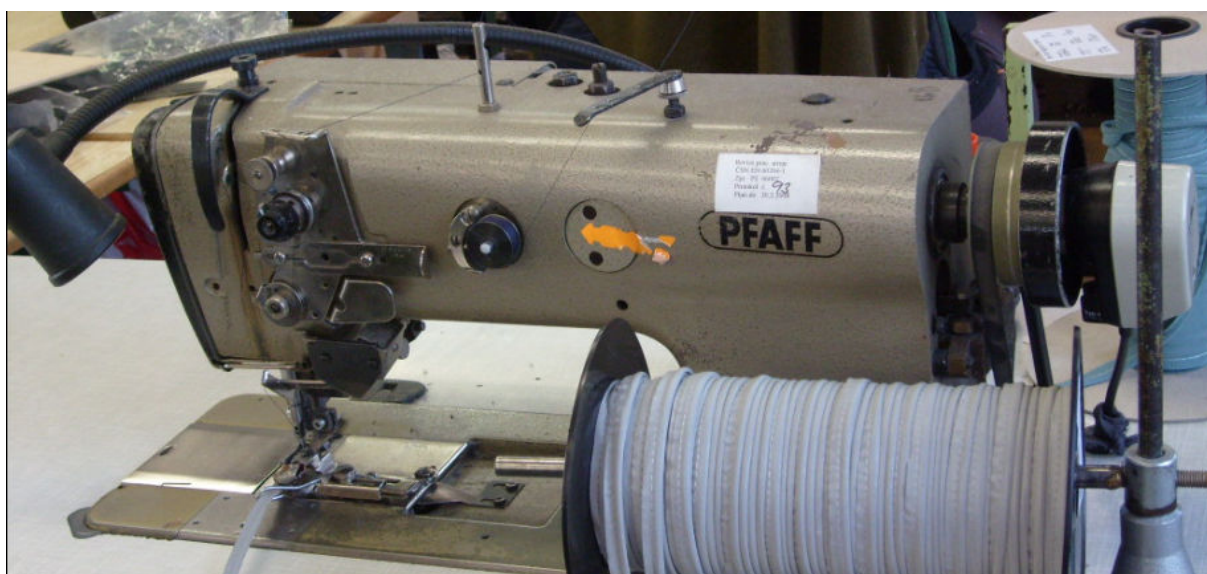
Druh stehu	Dvounitný vázaný
Druh podávání	Jehelní
Způsob odstřihu	Mechanicky
Max. otáčky [ot/min]	4000
Druh motoru	Stop motor
Počet jehel	1
Použití	Běžné šití



Obr. 1 JUKI DLN 415 – 4

## ***PFAFF 1445***

Druh stehu	Dvounitný vázaný
Druh podávání	Trojité + vzduch
Způsob odstříhu	Mechanicky
Max. otáčky [ot/min]	3500
Druh motoru	Stop motor
Počet jehel	1
Použití	Všívání kedru



Obr. 2 PFAFF 1445

## ***Brother***

Druh stehu	Dvounitný vázaný
Druh podávání	Trojité + vzduch
Způsob odstřihu	Mechanicky
Max. otáčky [ot/min]	3500
Druh motoru	Stop motor
Počet jehel	2
Použití	Ozdobné prošití



Obr. 3 Brother

## ***Dürkopp Adler***

Druh stehu	Dvounitný vázaný
Druh podávání	Trojité + vzduch
Způsob odstřihu	Mechanicky
Max. otáčky [ot/min]	3500
Druh motoru	Stop motor
Počet jehel	1
Použití	Všívání zdrhovadel, vyztužování molitanem



Obr. 4 Dürkopp Adler

## **Příloha 6**

***Ukázka technologické dokumentace vytvořené podnikem***



TECHNOLOGICKÝ POSTUP NA VÝROBEK						NORMA 2006			
Meyster BILLY		ZÁDA							
číslo normy	text	Četnost d. švu cm	Třída Sazba	minut za operaci	Kč za operaci	operaci za 1 hod.	Fond pd 7,5 hodin za směnu	oper.za směnu	
302190	Ořez zadní část zádočných placek	2x35	3	0,55	0,47	109	7,5	818	
304814	Sešit záševky zádočných placek 2x	2x8	3	0,35	0,30	171	7,5	1286	
303368	Obnikovat záševky	2x6	3	0,28	0,24	214	7,5	1607	
303369	Obnikovat zádové placky po obvodu	2x67	3	0,95	0,81	63	7,5	474	
303370	Obnikovat středový díl zad	137	3	0,79	0,68	76	7,5	570	
303371	Obnikovat bočnice	2x91	3	1,45	1,24	41	7,5	310	
305540	Montáž středový díl + bočnice	2x39	3	1,22	1,05	49	7,5	369	
305541	Montáž přední díl + zadní	2x55	3	1,37	1,17	44	7,5	328	
209007	Nastřihnout suchý zip smýčky a háčky d=5cm (sazba pro 1 kus)		3	0,07	0,06	857	7,5	6429	
209006	Nastřihnout pruženku d=11cm		3	0,07	0,06	857	7,5	6429	
304815	Nášit suchý zip po stranách na zadní díl	4	3	0,28	0,24	214	7,5	1607	
304005	Nášit suchý zip na pruženku	4	3	0,21	0,18	286	7,5	2143	
304046	Nášit pruženku s našitým zipem na zadní díl	2	3	0,14	0,12	429	7,5	3214	
307268	Olemovat záda po obvodu	144	3	1,24	1,06	48	7,5	363	
304054	Zajistit koneček po lemovce	2	3	0,27	0,23	222	7,5	1667	
Dodatky				9,24					
305542	Sešit členicí švy s ozdobným keblem	2x28	3	1,15	0,99	52	7,5	391	
306397	Prošit pod sešivkou ozdobného kedru	2x28	3	1,08	0,93	56	7,5	417	
Celkem:				20,71	9,83				
Vyracoval: Satarliková S.		Dne: 12.7.2006		Schválil: Satarliková S.					

Vypracoval: Šafaříková Š. Dne: 12.7.2006  
ICW F-SQ-4-5/03, zm. 02

Schválil: Šafaříková Š.

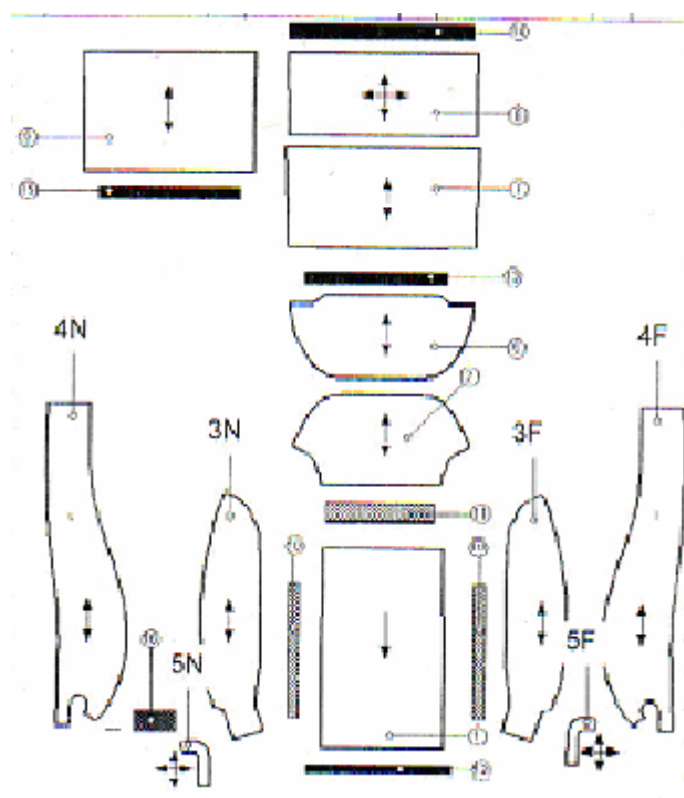
VÝPOČTOVÁ KARTA MTM				Číslo normy: 305026			
NÁZEV OPERACE: PRIMAX MOLITAN - VŠÍT ÚPLETOVOU PODKOVIČKU							
Šití po centimetrech:	2	3	4	5	6	7	8
TMU:	17	18	21	24	27	30	33
POČET DÍLŮ:	3	333					
DÉLKA ŠITÍ V CM:	24	228		Po cm:	2		
				TMU:	17		
POČET ŠVŮ:	2	88					
UZAŠITÍ:	4	128					
PŘÍPRAVA ŠVU:	11	605	TMU 55	Obtížnost přípravy švu:			
OTOČENÍ V ROŽKU:		0		Vzít 2 - 34 TMU			
MECHANICKÝ ODSTŘIH:	2	36		Vzít a srovnat okraje na sebe 20 - 91 TMU			
RUČNÍ ODSTŘIH:		0		Vzít, přemístit a srovnat okraje 20 - 106 TMU			
ODLOŽIT POČET DÍLŮ:	1	59		Uhlazením 4 - 52 TMU			
CELKEM TMU:		1202		Rozložit nebo přehnout šev 4 - 45 TMU			
CELKEM MINUTY:		0,72					
Vypracoval: Urbanová				Dne: 7.4.2000			



## **Příloha 7**

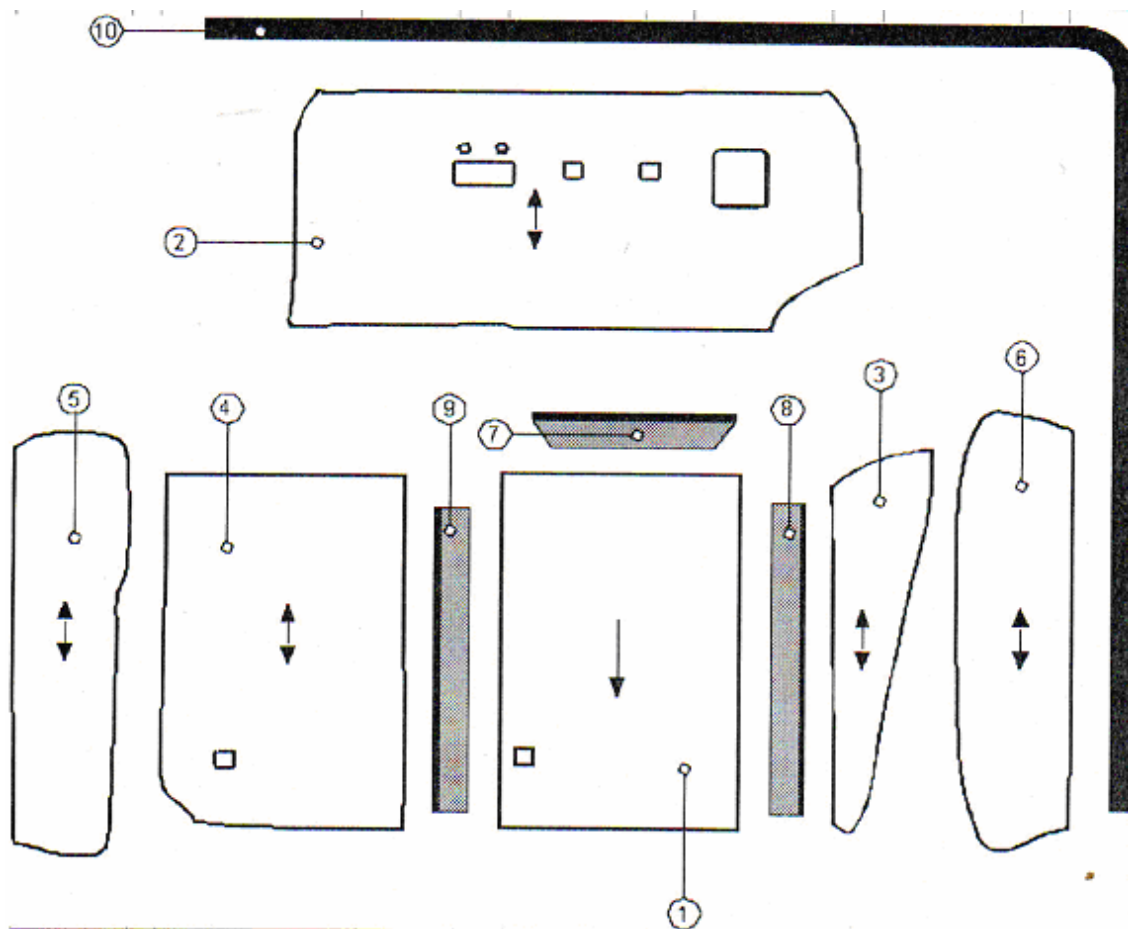
### ***Střihové díly autosedaček***

**Přední opěrka**



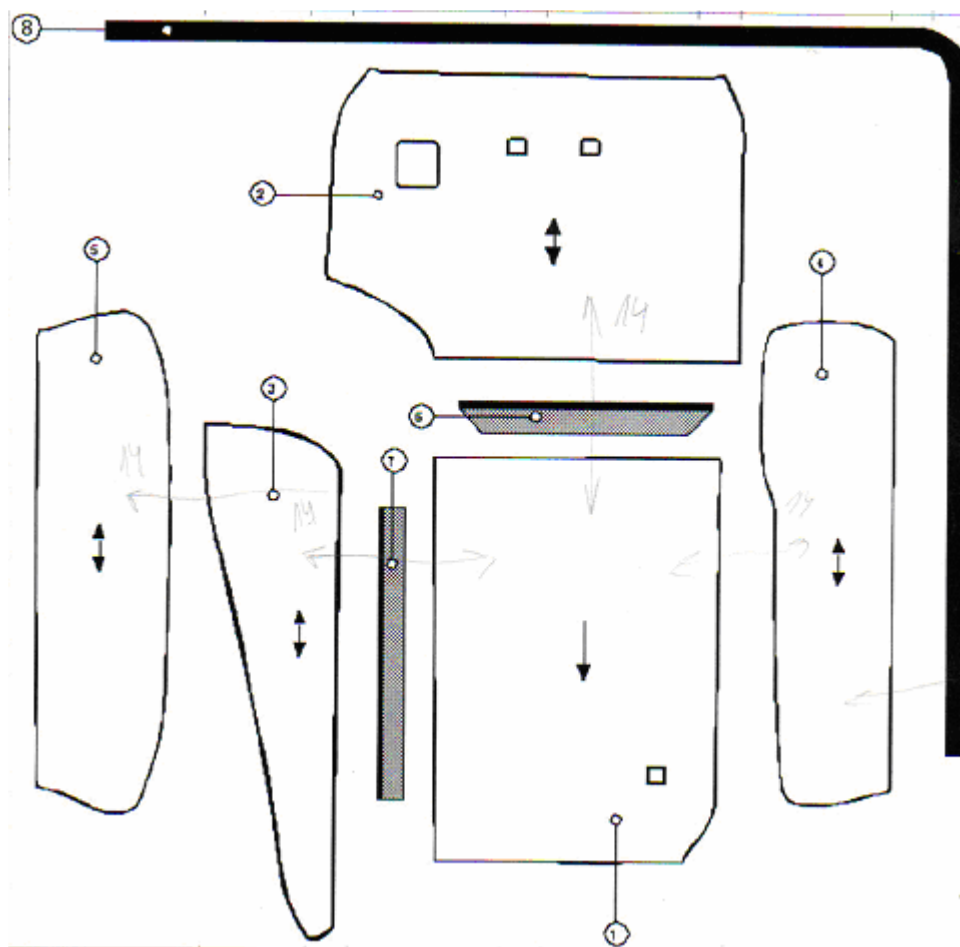
1. Insert (středový díl)
2. Horní panel
3. Bolster N/F (boční díl)
4. Šála
5. Podkovička
6. Horní zadní panel
7. Centrální zadní panel
8. Dolní panel
9. Kapsový panel
10. Tkaloun
11. Plast
12. Plast
13. Plast
14. Plast

## Zadní opěrka



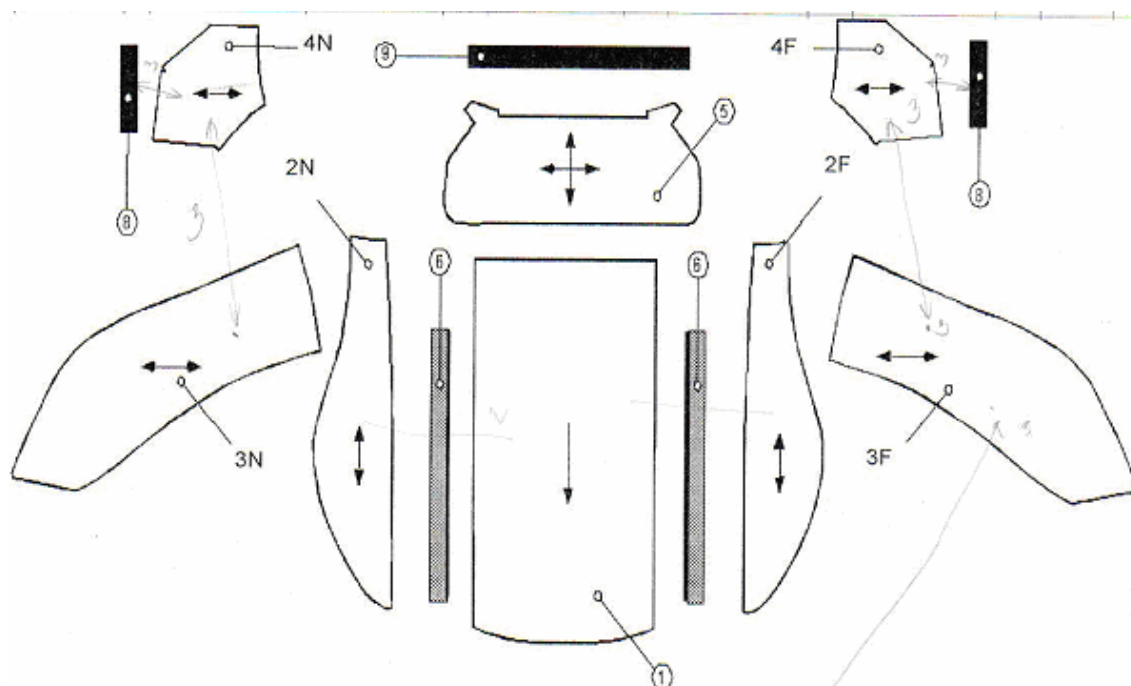
1. Insert (středový díl)
2. Horní panel
3. Bolster N/F (boční díl)
4. Centrální panel
5. Facing vnitřní (přední díl)
6. Facing vnější (přední díl)
7. Plast
8. Plast
9. Plast
10. Plast

### **Zadní opěrka jednodílná**



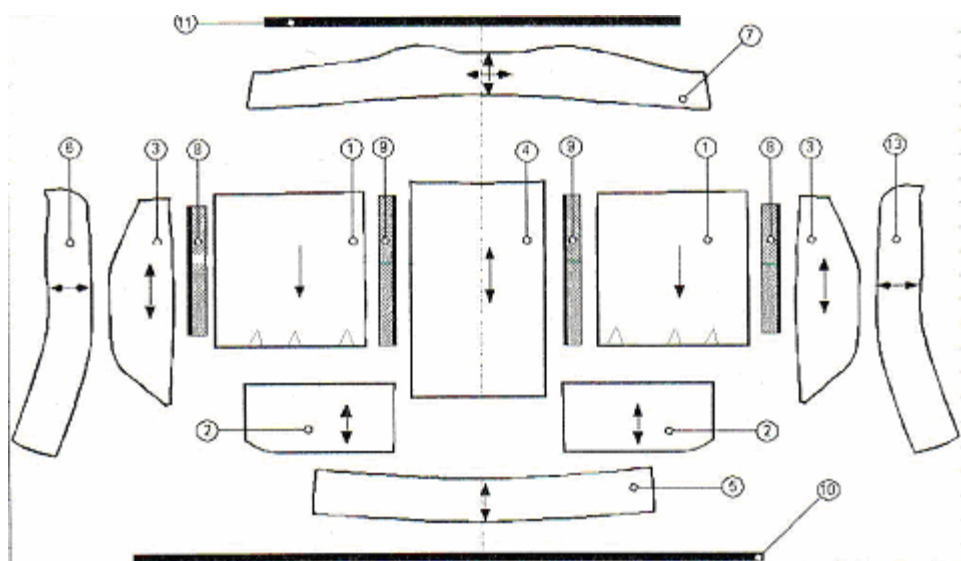
1. Insert (středový díl)
2. Horní panel
3. Bolster N/F (boční díl)
4. Facing vnější
5. Facing vnitřní
6. Plast
7. Plast

## Přední sedák



1. Insert (středový díl)
2. Bolster N/F (boční díl)
3. Šála
4. Prodloužení šály
5. Horní panel
6. Plast
7. Plast
8. Plast
9. Plast

## Zadní lavice



1. Insert (středový díl)
2. Přední panel
3. Bolster N/F (boční díl)
4. Centrální panel
5. Přední šála
6. Šála
7. Zadní šála
8. Plast
9. Plat
10. Plast
11. Plast

## **Příloha 8**

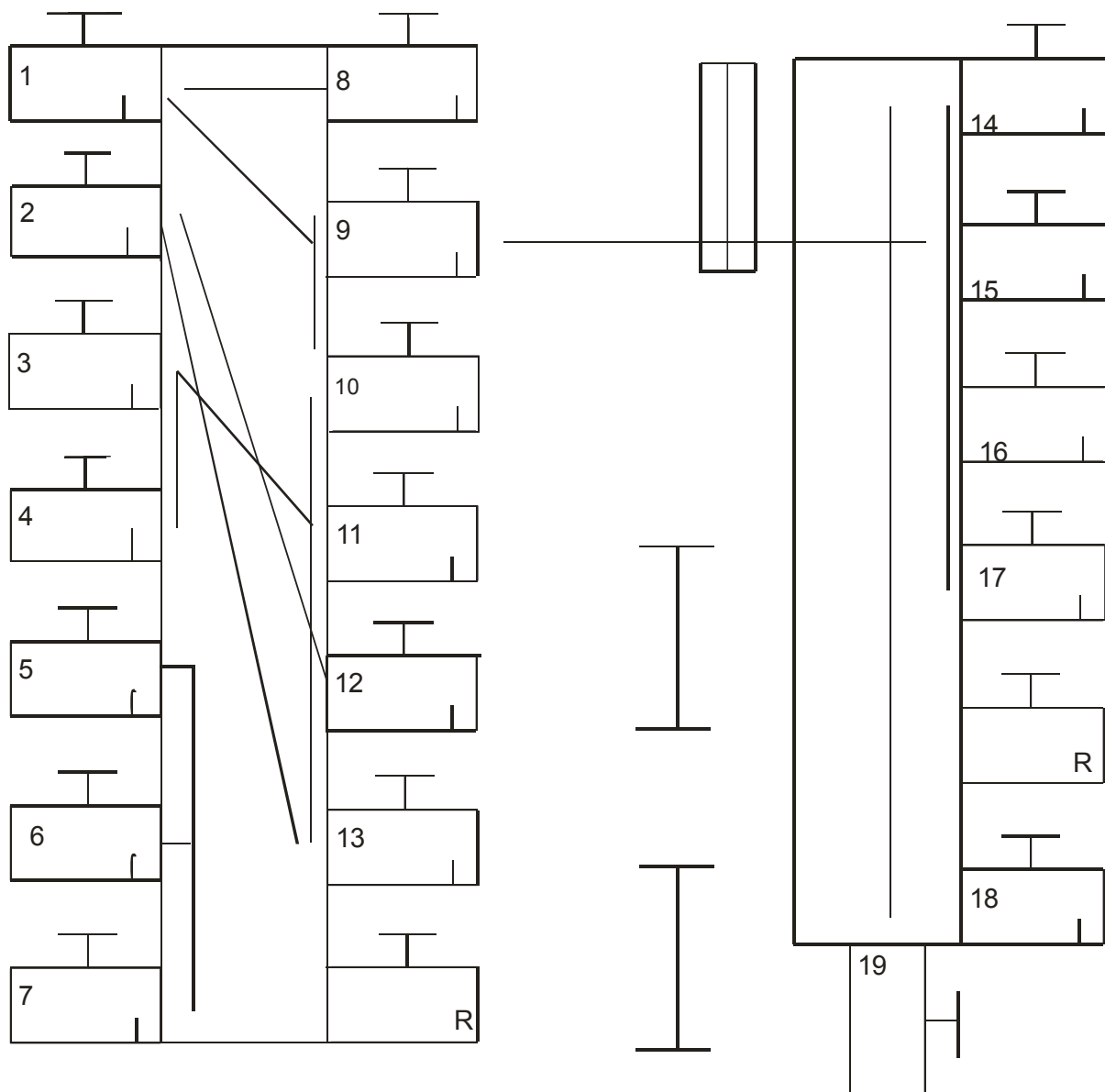
***Pracovní předpisy výrobků vytvořených v programu  
Projekt Macenauer***

## **Příloha 9**

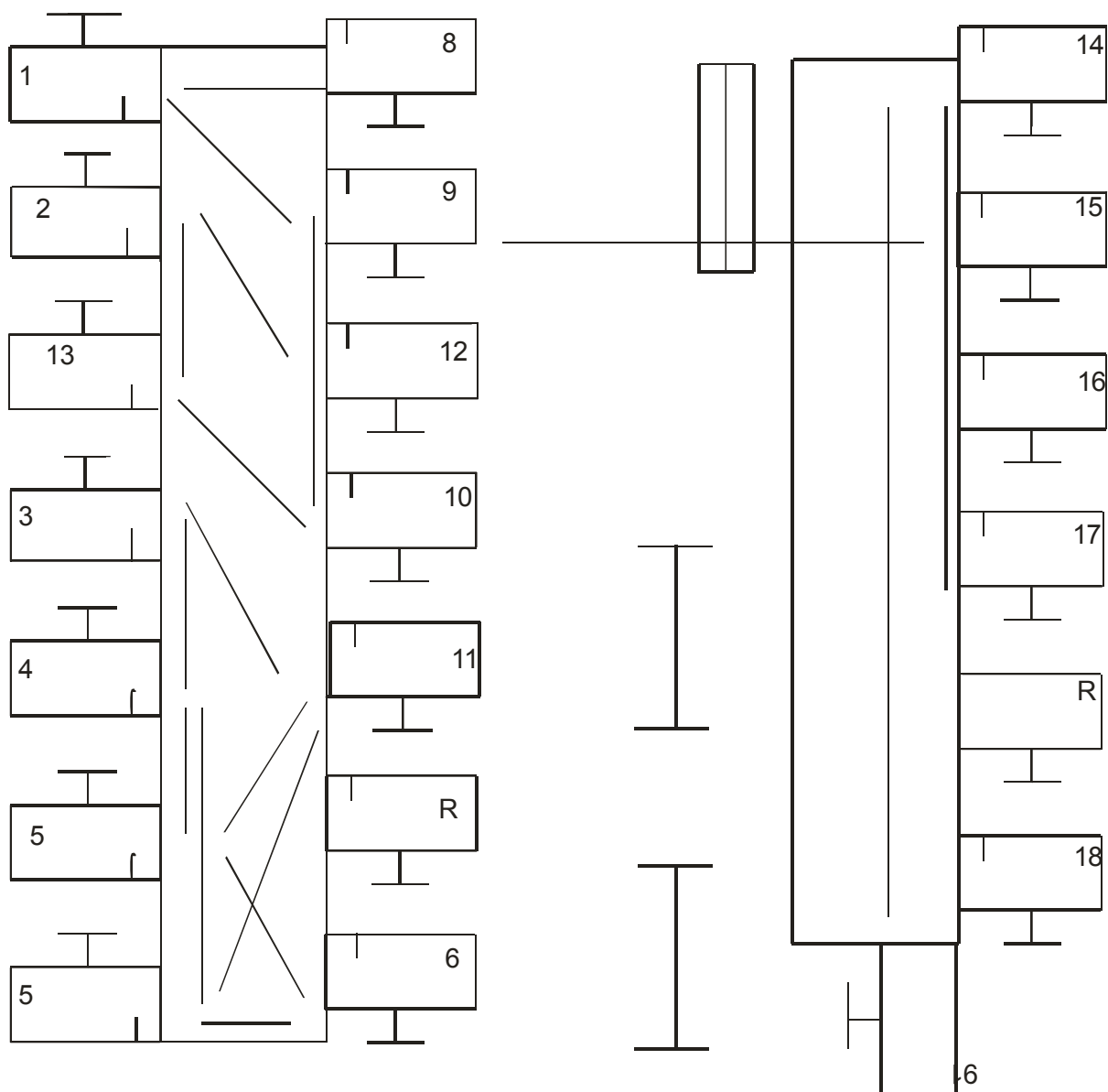
### ***Nákresy podlaží dílny A***



## Nákres podlaží dle filmu



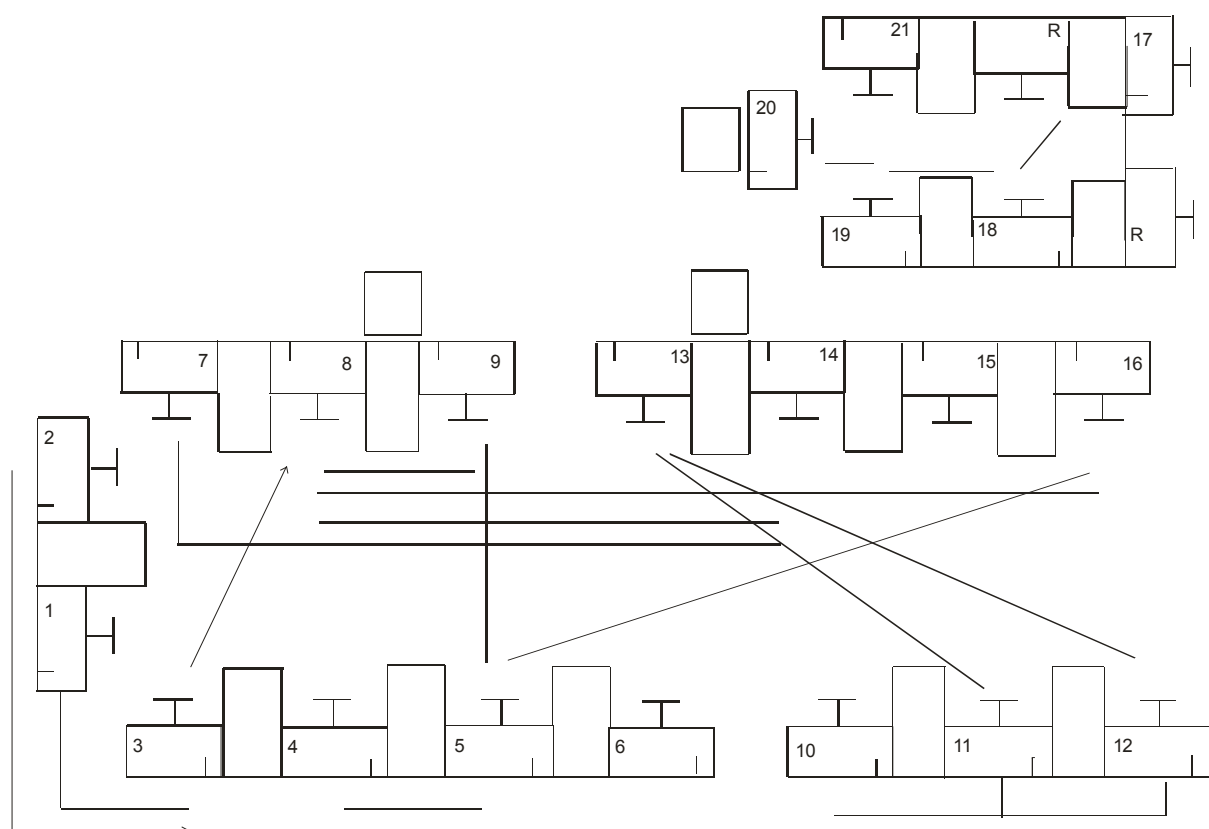
## Nákres podlaží po navrženém řešení



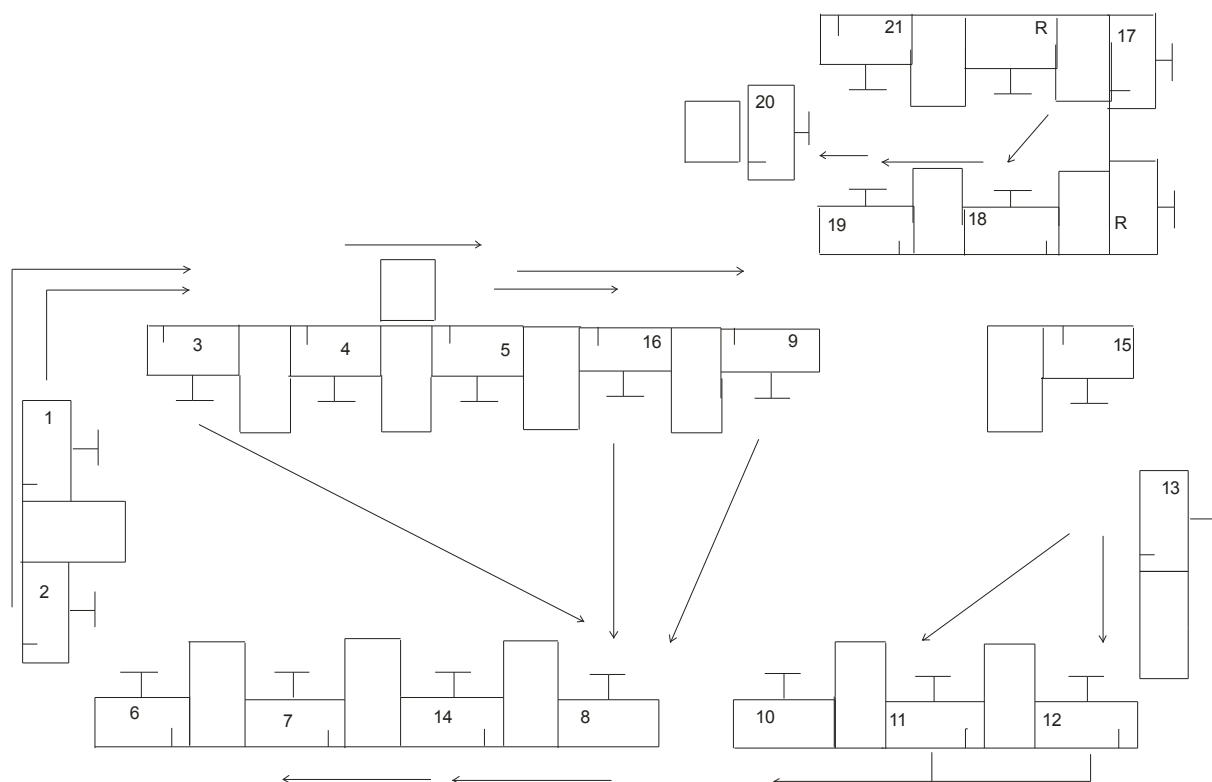
## **Příloha 10**

### ***Nákresy podlaží dílny B***

## Nákres podlaží dle filmu



## Nákres podlaží po navrženém řešení



## Legenda



**Jednoehlový šicí stroj 120x60 cm**



**Pracovník**



**Odkládací stůl**



**Kontejner na zboží**