

**DIPLOMOVÝ ÚKOL**pro Jiřího Langraodbor strojírenská technologie

Protože jste splnil..... požadavky učebního plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství o státních závěrečných zkouškách tento diplomový úkol:

Název tématu: Projekt organizace montážního pracoviště**Pokyny pro vypracování:**

- 1) Technickoekonomický rozbor současného stavu montáže stroje AUTOSUK v n.p. Totex Chrastava
- 2) Výpočet a určení omezujících parametrů projektu pracoviště
- 3) Pracovní pohybová a časová studie vymezeného úseku technol. postupu montáže
- 4) Návrh výrobního postupu
- 5) Konstrukční návrh zadané výrobní pomůcky
- 6) Dispoziční řešení pracoviště
- 7) Ekonomické zhodnocení návrhu

Autorské právo se řídí směrnicemi MŠK pro státní závěrečné zkoušky č. j. 31 727/62-III/2 ze dne 13. července 1962 - Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze dne 31. 8. 1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ  
Ústřední knihovna  
LIBEREC I, STUDENTSKÁ 8

V 22/71 S

Rozsah grafických laboratorních prací: Dispozice pracoviště v pohledech  
konstr.návrh výr. pomůcky

Rozsah průvodní zprávy: cca 50 stran

Seznam odborné literatury:

Draský: Technol.projektování výroby strojírén, skripta VŠST

Kolektiv: Organizačia a riadenie montážného procesu, 1967 SVŠT

Kolektiv: Metóda prieskumu a rozboru pracovného procesu v strojárských závodoch  
1965, SVŠT

Kolektiv: Technickohospodárské ukatazele montáží, 1964 VÚSTE

Vedoucí diplomové práce: Prof.Ing. Jaroslav Draský CSc

Konzultanti: Ing.Jaroslav Řepa

Datum zahájení diplomové práce: 19. října 1970

Datum odevzdání diplomové práce: 30. června 1971



*Draský*  
Prof.Ing.Jaroslav Draský CSc

vedoucí katedry

*František Kotěmčík*  
Prof.Ing.Dr techn.František Kotěmčík

děkan

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Úvod:

Průmysl jako oblast hmotné výroby má vedoucí úlohu v rozvoji československého národního hospodářství.

Je proto zvláště důležité, aby v tomto odvětví národního hospodářství uplatnila se v nejvyšší míře efektivnost průmyslové výroby, což současně má i dalekosáhlý význam pro ostatní odvětví.

V průmyslu to tedy znamená především mít neustále na zřeteli zvyšování produktivity práce, snižování vlastních nákladů a komplexní socialistická racionalizace výroby v každém závodě a na každém pracovišti. V širší spojitosti jde o dosažení úspory pracovních sil, materiálových úspor i o zvyšování množství a kvality výrobků každého pracovníka. Rozhodujícím prostředkem k tomu je i dále zavádění a využívání nové techniky, technologie a vědeckého řízení výroby.

K dosažení vytčeného cíle není však nutné klást váhu vždy na pořizování mnohdy i nákladných investic, ale naopak možno dosáhnout potřebných výsledků lepší organizací práce a racionalizačními opatřeními při minimálních nákladech.

Takovým příkladem je i můj úkol rozboru montáže stroje Autosuk, který je v provozu národního podniku Totex, Chrastava.

v této práci se zabývám rozbořem pracoviště montáže zpětného chodu a rohatky, západky stroje Autosuk a to s použitím a se vzájemným porovnáním jak metody chronocyklografie, tak i novodobé metody MTM.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

V mé práci jedná se o vymezený úsek z celého montážního provozu.

Obsáhlý rozsah racionalizace celé montáže včetně řešení skladování a dopravy materiálů by časově i obsahově daleko přesáhlo rámec této práce. Proto otázky, které nelze v této práci řešit, ale přes to se dotýkají zvoleného úseku budou uvedeny jako nutné předpoklady pro zavedení nového způsobu.

Autorské právo se řídí směrnici MŠV pro státní  
závěrečné zkoušky č. j. 31 727 / 1962 ze dne  
13. července 1962. MŠV ze dne  
31.8.1962 č. 17 autorizace katedry strojního St.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KCE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

## 1. TECHNICKO-EKONOMICKÝ ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU.

Technicko-ekonomický rozbor má všeobecný charakter zněhož budou patrný rámcové vztahy k pracovišti.

### 1.1. Výrobní záplň, charakteristika funkce výrobku.

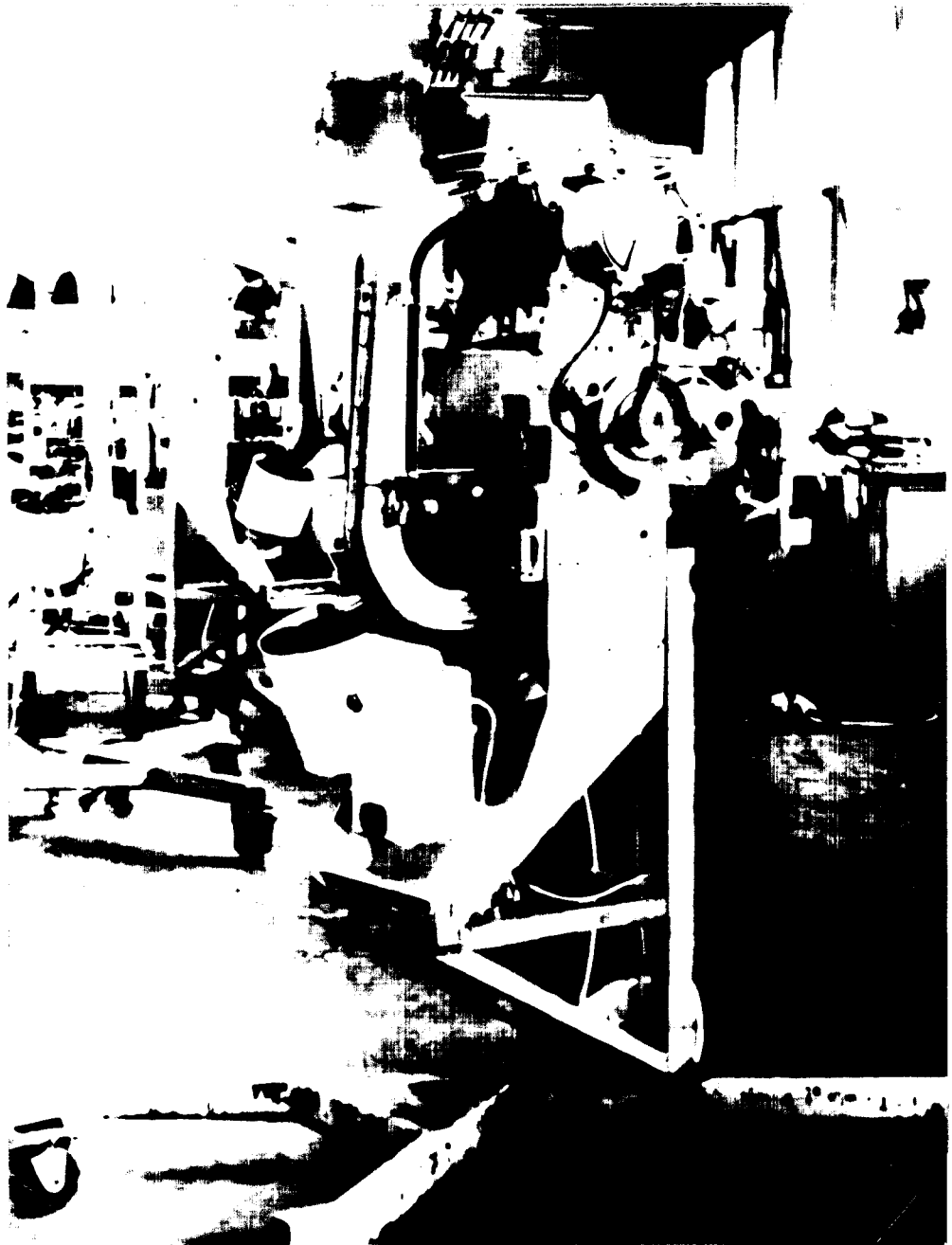
N. p. Totex Chrastava je závodem, který vyrábí textilní stroje. Výrobní program a sortiment výrobků viz příloha č.1. Vyrábějí se zde lehké textilní stroje, jedním z nich je automatický soukací stroj Autosuk. Je to stroj určený pro soukání příze na kuželové křížové cívky. Při soukání je možno provádět i některé úpravy příze. Soukací stroj je složen z 32 samostatných soukacích jednotek, které jsou připojeny na centrální odsávání. Každá soukací jednotka má zásobník, ve kterém jsou potáče. Z potáčů se příze souká na cívku. Při přetržení automatické zařízení přízi naváže, nebo vymění potáče při dosoukání příze. Stroj se automaticky zastaví při vyprázdnění zásobníku, nebo při nasoukání nastaveného průměru na cívce. Každá jednotka má vlastní pohon elektromotorkem. Podrobnější údaje o konstrukci a funkci stroje v příloze č.2.

### 1.2. Charakteristika montážní dílny.

Převážné množství dílů se vyrábí v závodě Totex Chrastava a také převážná část montáže je zde prováděna. Některé díly jsou kupovány a část se vyrábí v kooperaci. Též některé montážní celky nižšího řádu se montují v kooperaci /např. Totex

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Jednotka Autosuku 2005.0 na montážním rámu.



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KCE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Frydlant - montáž bočnic jednotky./

Zařízení dílny sestává ze stolů, regálů, vrtaček, ručních lisů, atd. A ze speciálního zařízení - montážní linky, montážních přípravků, zabíhací linky, vyvažování, atd.

Montážní dílna byla projektována pro útkový soukací automat 2053 Hacoba, který se v závodě Totex Chrastava již nevyrábí. Linka byla projektována jako universální montážní linka, takže, přestože konstrukční a technologická podobnost stroje Autosuk a Hacoba je velmi malá, mohla být ponechána v podstatě ve starém uspořádání. Rovněž rozvod elektrické energie byl zachován. Montážní linka je ve tvaru písmene U. Po obou stranách linky jsou montážní stoly, na nichž se provádí montáž montážních celků nižšího řádu. Uvedené celky se pak montují na kostru jednotky upevněnou na montážním vozíku. Vozík prochází devíti stanovišti tvořícími linku.

V současné době se vyrábí 180 kusů stroje Autosuk ročně /plán na rok 1971/.

Jednotlivá pracoviště nejsou synchronisována. Vyvažování pracnosti jednotlivých operací v průběhu plnění operativního plánu provádí mistr přesouvání pracovníků a obsazování pracovišť s vyšší pracností zručnějšími dělníky, přičemž specialisace dělníků je zachována. Pro rok 1972 se počítá s ročním plánem 370 kusů. Montáž má určité těžko kvantifikovatelné rezervy v nedosta-  
tečné rytmičnosti zhotovující fáze, přesto však bude-li dvakrát větší výroba, bude nutno linku

Autorské právo se řídí směrnici MŠK pro státní závěrečné zkoušky č. j. 31 727/62411/2 ze dne 13. července 1962. Věstník MŠK XVIII, sešit 34 ze dne 31. 8. 1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

synchronizovat, snížit pracnost jednotlivých operací soustavou technicko-organizačních opatření. V první polovině měsíce bývá pro nedostatek dílů zadávána náhradní práce. Druhá polovina měsíce je charakterisována přesčasy, velkým pracovním vypětím, přeplněním skladovacích a mezioperačních prostorů.

V současné době se na montáži provádějí i práce nemontážního charakteru, podmíněné špatnou kvalitou zhotovující fáze.

Základními výchozími podklady pro zpracování projektu montáže je výkresová dokumentace, montážní postupy, montážní schémata. Stroj Autosuk prochází neustále konstrukčními změnami. V důsledku toho dochází k dosti značným změnám ve výkresové dokumentaci. Montážní postupy, navazující na výkresovou dokumentaci pak nemusí být vždy a včas k dispozici. Montážní schéma jež je velmi dobrou pomůckou pro sestavování a vyvažování linky, v závodě Totex Chrastava není.

Technicko-hospodářské normy výkonové jsou stanoveny jako kolektivní norma pro celou linku. Protože linka není vyvážena, pracnost jednotlivých pracovišť neodpovídá taktu, je pro linku určen celkový čas a průměrná kvalifikační třída. Počet pracovníků na pracovišti určuje mistr. Mistr rovněž určuje strukturu pracovníků podle kvalifikační třídy na pracovištích. Tento způsob stanovení technicko-hospodářských norem je překonaný a pro moderní seriovou výrobu se nehodí. Při vyvážení linky bude možno zavést normy úkolové, stanovené



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KCE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

některou z moderních rozborových metod /např. MTM/.

### 1.3. Dodavatelské vztahy, význam produkce v mezinárodní dělbě práce.

Národní podnik Totex Chrastava dodává soukací stroje Autosuk z 95 % na vývoz. Především se tyto stroje vyváží do zemí RVHP. Poptávka je v současné době tak veliká, že bez důsledné modernizace a rozšíření výroby ji nebude možno uspokojit. Bude nutno se především zaměřit na kapacitu zhotovující fáze, která je v současné době úzkým profilem.

### 1.4. Některé parametry technologičnosti konstrukce výrobků.

Technologičnost konstrukce výrobku se určí srovnáním ukazatelů jednotlivých výrobků. Protože však v tomto případě nebyly dostupny parametry výrobku ani skupiny výrobků stejného zaměření jako stroj Autosuk, nebylo možno technologičnost konstrukce výrobku určit.

#### Konstrukční standartizace stroje Autosuk:

počet vyráběných dílců/jednotka	450 ÷ 550
počet normaliz. dílců/jednotka	120
stupeň podle druhu	17,8 %
standartizace podle počtu kusů	54 %

Tab. 1

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KCE
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71

1.5. Kapacita stávající technologické přípravy výroby.

Určující ukazatel kapacity technologické přípravy je počet ITP pracovníků na 1000 dělníků

Ukazatel	
počet ITP	5
počet dělníků	35
ITP/1000 dělníků	143

Tab. 2

Počet 143 pracovníků na 1000 dělníků by nebyl nepříznivý, ale v závodě není vypracovaná technicky zdůvodněná norma na operace, ani není řádně propracována technologie, z čehož se dá usoudit, že počet ITP pro montáž je nedostačující.

1.6. Stav vybavenosti přípravky.

Pracoviště jsou vybavena potřebnými přípravky na svrtávání, lisovací operace a závitování. Vybavení vlastními montážními přípravky je minimální. Při zvýšení výroby bude nutno snižovat pracnost montážních operací, při čemž montážní přípravky by se měly podílet na racionalizaci značnou měrou. Ukazatel vybavenosti SVP /speciální výrobní prostředky/ nebylo možno určit, protože nebyla k dispozici jejich evidence.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

### 1.7. Technická kontrola.

Technická kontrola má na montáži jednoho kontrolora. Provádí výstupní kontrolu na zkoušení a zabíhání strojů. Montáž vyžaduje ještě jednoho kontrolora, který by vypomáhal při vstupní kontrole a prováděl mezioperační kontrolu. Není výstupní kontrola z mechanických dílen, takže se velmi často stává, že se na montáž dostávají zmetkové díly. Tyto pak se opravují přímo na montáži nebo se vracejí zpět do mechanických dílen. Je proto ekonomicky zdůvoditelné, aby se v budoucnu zavedla z mechanických dílen výstupní kontrola.

Se stoupajícím množstvím výrobků přechází výroba některých dílů do vnitropodnikové kooperace. V současné době zmetkovitost těchto dílů ve srovnání s ostatními díly je nejvyšší. Většina těchto dílů z kooperace jde přímo do mechanických dílen v Chrastavě, kde se provádí jejich oprava. Důsledným dodržením odpovědnosti za přejímané díly, tyto zcela zbytečné nedostatky by se odstranily. Bude proto nutné zavést pro díly z kooperace vstupní kontrolu.

### 1.8. Stav výrobního zařízení.

Výrobní zařízení montáže bylo převzato z výroby 2053 - Hacoba. Hodnoty v následující tabulce jsou vzaty dle stavu k 1. 1. 1971.

Opotřebení vyjádřené zůstatkovou hodnotou by nasvědčovalo tomu, že zařízení je už v poslední fázi

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

životnosti. Posouzením technického stavu lze však konstatovat, že dosud vyhovuje.

pořizovací hodnota /PH/	505 646 Kčs
zůstatková hodnota /ZH/	147 680 Kčs
ZH/PH	29,2 %

Tab. 3

Informativní přehled struktury pracovníků na montáži:

Struktura pracovníků montáže

počet výrobních dělníků	35
počet pomocných dělníků	3
mistr	1
plánovač	0
OTK	1

Tab. 4

Struktura výrobních dělníků montáže

třída kvalif.	počet dělníků	%
4	3	8,57
5	18	51,45
6	10	28,55
7	4	11,43
8	-	
9	-	
celkem	35	100 %

Tab. 5

Z tabulky je zřejmý nepoměr mezi počtem dělníků

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

jednotlivých tříd. Montáž není tak náročná, aby vyžadovala tolik kvalifikovaných pracovníků

1.9. Plnění výkonových norem.

Na montáži se pracuje na jednu směnu. Průměrné plnění VN za rok 1970 je 140 %, avšak těchto 140 % nevyjadřuje vyšší intenzitu než je plánovaná intenzita práce, ale vzniká takovou tvorbou THN výkonových, jejichž cílem je dosažení přiměřených mzdových relací.

1.10. Informativní přehled vlastních nákladů na jednotku v kalkulačním členění.

materiál	3 233
mzdy	764
režie	4 599
zisk	1 073
celkem SVC	9 669
náhradní jednotka	11 000

Tab. 6

1.11. Organizace výrobního procesu.

Montáž je uspořádána do linky s 9 stanovišti finální montáže. Každé stanoviště je rozčleněno na několik pracovišť, na nichž se provádí montáž podskupin. Odvádění výrobků není rytmické, protože se mění objemy výroby a dodávky dílů z mechanických dílen. Zlepšením operativního plánování a zvýšením pracovní a technologické kázně by se měla rovnoměrnost dodávek dílů zlepšit.

Situace v mezioperační dopravě se oproti minulým letům značně zlepšila úpravou a modernizací meziskladu.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KCE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Bylo použito kovových regálů montovaných a mechanického zakladače RZ 310. Zvýšila se kapacita meziskladu na stejné ploše. Mezisklad je v současné době nevytížen a bude vyhovovat i pro dosti značné zvýšení výroby. Dodávky z meziskladu do montážní linky se provádějí v počtu kusů odpovídajících celé serii nebo na určité časové období. Zdržení v mechanické výrobě je nutno někdy provádět vychystávání několikrát nebo po přejímce jdou díly přímo na pracoviště. Výrobní dělníci si dovážejí částečně vychystané součásti a dílce sami na pracoviště. Tato práce je obsažena v platných technicko-hospodářských výkonných normách. Bylo by lepší zaměstnat touto prací pomocné dělníky a tím by bylo možno lépe využít práci kvalifikovaných výrobních dělníků.

Smontované montážní celky nižšího řádu se odkládají na regály nebo stoly, které jsou k tomuto účelu určeny. Odtud si je dělníci berou na finální montáž. Některé díly jsou složeny od montážního pracoviště dosti daleko, takže jejich dovážením se dělníci značně zdržují. Značným problémem jsou smontované rámy jednotky dodávané kooperací. Přivážejí se na dvou paletách. Samotné skládání palet se provádí vysoko zdvižným vozíkem. Další manipulace s rámy jednotky se provádí ručně. Protože dodávající závod nemá dostatek palet, překládají se rámy jednotky nikoliv na montážní vozíky jak by bylo zapotřebí, ale do právě volného prostoru. Velmi často se stává, že skladované rámy jednotky překáží. Protože rámy jednotky jsou značně těžké, bylo by pro jejich přenášení vhodné instalovat malý jeřáb. Manipulaci zde opět provádějí kvalifikované síly, často i mistr.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE	
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71	
<u>1.12. Přehled vybraných technicko-hospodářských ukazatelů.</u>				
Poř. ozn.	Druh a název údaje	Jedn.		Pozn.
A2	Roční množství výrobků montovaných na výrobní ploše montáže	ks/rok	5 940	Představ. výrobků souk. jedn.
A3	Váha výrobku	t/ks	0,082	-dtto-
A4	Celková váha výrobků montovaných na výrobní ploše mont. v 1 roce	t/rok	487	A2 . A3
B1	Celková pracnost výrobků	Nh/ks	129	
B2	Celková pracnost montáže výrobku	Nh/ks	15,7	
B3	Podíl celkové pracnosti montáže ku celkové pracnosti výrobku	%	12,2	$\frac{B2}{B1} \cdot 100$
C1	Průměrný počet zákl. výrobních dělníků v závodě /hlavní výroba/	děl.	322	
C2	Průměrný počet zákl. výrobních dělníků na montáži	děl.	35	
C4	Směnnost výrobních dělníků na montáži		1	
C6	Průměrný stupeň plnění výkonových norem výrobními dělníky montáže	%	140	
C7	Podíl prům. počtu vyr. děl. mont. k prům. počtu výrob. děl. závodu	%	8,7	$\frac{C2}{C1} \cdot 100$
C10	Průměrný počet všech pracovníků na montáži	prac.	40	
C11	Průměrný počet t - a pracovníků na montáži	prac.	1	
C12	Průměrný počet pomocných dělníků na montáži	děl.	3	
C13	Podíl základních výrobních dělníků z celkového počtu všech pracovníků na montáži	%	87,5	$\frac{C2}{C10} \cdot 100$

VŠST Liberec		Projekt organizace montážního pracoviště		Katedra KOE	
Fakulta strojní				DP ST - 869/71	
Poř. ozn.	Druh a název údaje	Jedn.		Pozn.	
D2	ZF montáže v pořizovací hodnotě	tisKčs	506		
D10	ZF montáže v zůstatkové hodnotě	tisKčs	147		
D11	Podíl zůstatkové hodnoty ZF k jejich pořizovací hodnotě	%	29,1		
D21	Celková základní výrobní plocha závodu	m <sup>2</sup>	8 856		
D22	Celková základní výrobní plocha montáže	m <sup>2</sup>	520		
D23	Podíl základní výrobní plochy montáže k základní výrobní ploše závodu	%	5,37	$\frac{D22}{D21} \cdot 100$	
D24	Celková provozní plocha montáže	m <sup>2</sup>	836		
E1	ZF v pořizovací hodnotě připadající na 1 m <sup>2</sup> základní výrobní plochy montáže	Kčs/m <sup>2</sup>	972	$\frac{D2}{D22}$	
E4	Základní výrobní plocha montáže připadající na 1 výrobního dělníka montáže	m <sup>2</sup> /děl.	14,8	$\frac{D22}{C2}$	
E7	Roční výroba v tunách připadající na 1 vyr. dělníka montáže	t/děl.	13,9	$\frac{A4}{C2}$	
E8	Roční výroba v t připadající na 1 m <sup>2</sup> výrobní plochy montáže	t/m <sup>2</sup>	0,94	$\frac{A4}{D22}$	

Tab. 7



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

2. VÝPOČET A URČENÍ OMEZUJÍCÍCH PARAMETRŮ  
PROJEKTU PRACOVIŠTĚ

2.1. Určení taktu montážní linky

Pro určení taktu montážní linky byly zadány tři varianty ročního výrobního množství a to pro 150, 400 a 500 strojů. Hodnota efektivního fondu pracoviště  $E_{ef} = 2087$  hod/rok byla převzata z práce střediska racionalizace nár. podniku Totex Chrastava.

Výpočet taktu je proveden z ročního výrobního množství podle vzorce:

$$T = \frac{E_{ef} \cdot s \cdot 60}{N}$$

kde T...takt mont. linky v minutách

$E_{ef}$ ...efektivní fond pracoviště  
hod/směna a rok

s...počet směn

N...roční objem výroby/ks/rok/

Varianta 150 strojů ročně:

$$150 \text{ strojů} \cdot /32+1/\text{jednotka} = 4\,950 \text{ jednotek}$$

Uvažujme příkladně jednosměnný provoz:

$$T = \frac{2 \cdot 2087}{4} \cdot \frac{1}{950} \cdot \frac{60}{1} = 25,3 \text{ min.}$$

a pak:

varianta	ks/rok			
	150	400	400	500
S	1	1	2	2
počet jednotek	4 950	13 200	13 200	16 500
T /min/	25,3	9,5	19	15,2

Tab. 8

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71

2.2. Určení disponibilní plochy pro stanoviště

Měrná plocha stanoviště se v daném případě určí z disponibilní výrobní plochy a z celkového počtu stanovišť. Na jednom stanovišti se bude provádět montáž, jejíž doba bude odpovídat taktu. Počet stanovišť pak vyplyne z podílu celkové pracovní doby montáže stanovené pro jedno stanoviště a z taktu. Současné překračování norem je 140 %.

Počet stanovišť se určuje podle vzorce:

$$n = \frac{60 \cdot B_2}{T \cdot A}$$

n...počet pracovišť

B<sub>2</sub>...celková pracovní doba /N hod/ks/viz tab.7

T...takt /min./ viz. tab. 8

A... koeficient překračování norem

Příklad propočtu pro variantu 150 strojů ročně:

$$n = \frac{60 \cdot 15,7}{25,3 \cdot 1,4} = 20,6$$

a pak:

varianta	ks/rok			
	150	400	400	500
směnnost	1	1	2	2
T	25,3	9,5	19	15,2
n	27	71	35	44

Tab. 9

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71

Pro výpočet disponibilní měrné plochy pracoviště použijeme vzorce:

$$f = \frac{D_{22}}{n}$$

f... měrná disponibilní plocha/m<sup>2</sup>/pracoviště/

D<sub>22</sub>... celková základní výrobní plocha montáže /m<sup>2</sup>/ viz. tab. 7

n... počet pracovišť viz. tab. 9

Příklad propočtu pro variantu 150 strojů ročně:

$$f = \frac{520}{27} = 19,2 \text{ /m}^2\text{/pracoviště/}$$

varianta	ks/rok			
	150	400	400	500
směnnost	1	1	2	2
n	27	71	35	44
f	19,2	8,05	14,8	11,8

Tab. 10

Výchozími údaji pro výpočet omezujících parametrů jsou:

N... roční objem výroby /ks/rok/

s... směnnost

B<sub>2</sub>... celková pracnost /Nh/ks/

A... koeficient překračování norem

D<sub>22</sub>... celková základní výrobní pl.mont./m<sup>2</sup>/

N jsou předpokládaná výrobní množství, B<sub>2</sub>; A; D<sub>22</sub> jsou parametry, které odpovídají současnému stavu.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště.	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71

Vypočtená měrná disponibilní plocha "f" by tedy vycházela tehdy, kdyby se pohybovalo jen výrobní množství, směnnost a ostatní parametry by odpovídaly současnému stavu. V novém projektu však dojde ke snížení pracnosti. Z toho plyne, že se zmenší počet potřebných stanovišť a zvětší se disponibilní plocha na stanoviště.

Z porovnání současné plochy stanoviště /činí 15 m<sup>2</sup>/ a vypočtených měrných ploch plyne, že projektant může považovat měrnou plochu  $f = 11,8 \div 14,8 \text{ m}^2$  / stanoviště za projekční parametr.

Závěr:

Z výpočtu omezujících parametrů je zřejmé, že na disponibilní ploše střediska montáže by byla realizovatelná roční produkce 400 Autosuků při dvousměnném provozu i bez racionalizačního zásahu. Plocha tudíž v tomto neomezuje projekční řešení.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71

### 3. PRACOVNÍ POHYBOVÁ A ČASOVÁ STUDIE

#### 3. 1. Stávající organizace pracoviště.

Práce byla vypracována pro stanoviště IX, kde se dosud prováděla montáž dvou montážních celků nižšího řádu - podskupina zpětného chodu a podskupina náhonu.

Umístění montážního pracoviště v montážní hale je patrné z přílohy 3.

Montážní stanoviště má dva pracovní stoly, na jednom z nich je svěrák. Ve stolech jsou zásuvky s nářadím. Drobné součásti jsou uloženy v papírových krabicích na stolech. /Viz rozborové fotografie 3.2.2/. Větší součásti jsou uloženy ve stohovacích bednách a paletách okolo pracoviště a podél dopravní cesty. Ke stanovišti náleží též hřebenový lis.

Stanoviště není vybaveno žádnými montážními přípravky.

Schema rozmístění stohovacích beden, palet a zařízení pracoviště:

Níže uvedené schema není stálé, mění se podle potřeby a dodávek palet i stohovacích beden. Velmi často se mění i vlastní uspořádání stolů. Ze schema je zřejmé, že pracovníci musí pro některé součásti docházet 5 až 6 m daleko.

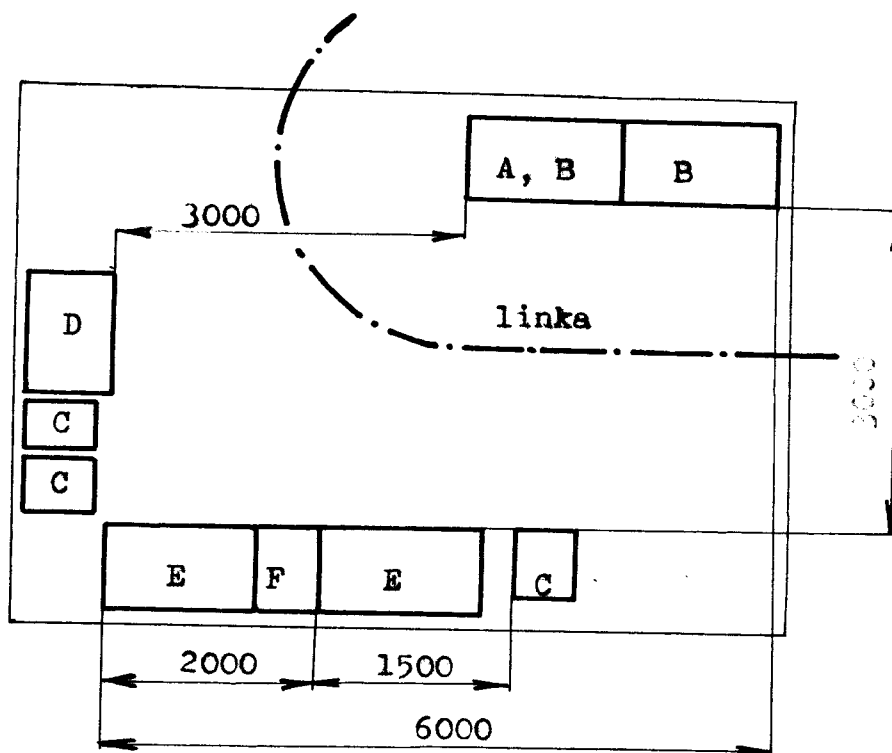
VŠST Liberec

Fakulta strojní

Projekt organizace  
montážního pracoviště

Katedra KOE

DP ST - 869/71



/míry jsou udány v mm/

- A...volně uložené součásti
- B...odkládací stůl
- C...stohovací bedny
- D...palety
- E...pracovní stoly
- F...lis

### 3. 2. Vlastní rozbor úseku montáže stanoviště IX

Rozpiska a výkresy montovaných celků jsou uvedeny v příloze č. 6.

Pro daný rozbor byla zvolena metoda **chronocyklografie**, tedy metoda, která podá obraz současného stavu operačního času montáže podskupiny zpětného chodu.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KCE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

3.2.1. Rozbor pracovních metod cyklografie a chronocyklografie.

Cyklografická a chronocyklografická metoda spočívá ve fotografickém zaznamenání dráhy zkoumaného pohybu na jednom snímku. Dráhu pohybu na snímku zakreslí svítící žárovka připevněná na sledovanou část těla pracovníka. Když žárovka svítí plynule, na snímku dostaneme svítící čáru t. j. cyklogram. Když žárovka svítí přerušovaně, na snímku dostaneme přerušovanou čáru t. j. chronocyklogram.

Pro zhotovení chronocyklogramu je zapotřebí zvláštní zařízení, které dodává žárovkám proud stálé frekvence. Při tom je zapotřebí, aby velikost frekvence byla měnitelná. Přerušováním elektrického proudu dochází k tomu, že žárovky střídavě svítí a zhasínají, což se samozřejmě projeví na fotografickém papíře přerušovanou světelnou stopou.

Cyklografické a chronocyklografické záznamy jsou jenom pohybové záznamy, při čemž zaznamenaná světelná stopa na snímku dává přibližný obraz tvaru vykonávaných pohybů. K vlastnímu vyhodnocení pohybů je nutné seznámit se s vykonávanou prací. K vyhodnocování záznamů je tedy potřeba vypracovat popis práce.

Cyklografický a chronocyklografický záznam tudíž zhotovujeme všude tam, kde je potřebné trvale zaznamenávat po jakých drahách se pohyby vykonávají.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Na snímku zkoumáme především přirozenost dráhy pohybu a hledáme příčiny proč dochází k nepřirozenému pohybu, zda pracovník nevykonává pohyby se zbytečnými a prudkými změnami směru pohybu, zda pohyby nejsou zbytečně dlouhé a zda je soulad v pohybech pravé a levé ruky. Na základě tohoto rozboru hodnotíme celkovou organizaci pracoviště a sled práce.

Cyklografické a chronocyklografické záznamy můžeme též velmi dobře využít pro porovnání rozdílů ve vykonávání pohybů při práci před řešením a po řešení pracovišť.

Rozborem drah pohybů pracovníka na pracovišti je možno dospět k účelnějšímu rozmístění pracovních předmětů a prostředků, k zlepšení vlastních pohybů. Pomocí těchto záznamů je možné též vylepšit konstrukci přípravků a pracovních pomůcek.

Chronocyklografická metoda se používá jen na získání spotřeba času v případech krátkých operačních cyklů. Jestliže je na záznamu zachycen větší počet cyklů, záznam se stává nečitelným.

Z chronocyklografického záznamu můžeme určit i směr pohybu. Přerušением elektrického proudu totiž vzniká setrvačností svitu vlákna žárovky na snímku ve směru pohybu prodloužená, postupně zanikající světelná stopa.



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Chronocyklografický záznam je možno využít pro výpočet času trvání pohybu na zkoumané dráze.

$$t_p = \frac{n}{f}$$

$t_p$  - čas trvání pohybu na zkoumané dráze / sec /

$n$  - počet světelných stop na zkoumané dráze

$f$  - frekvence svitu žárovek / cykl/sec /

V celé řadě případů je cyklografická a chronocyklografická metoda nejen dostačující, ale i výhodnější oproti filmovým záznamům, neboť zkoumání pohybových drah z filmového záznamu je v porovnání s cyklografickou nebo chronocyklografickou metodou značně nákladnější.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71

3.2.2. Fotografická část rozboru montáže  
podskupiny zpětného chodu

Legenda ke grafickému uspořádání:

- a/ popis práce
- b/ zhodnocení
- c/ případné zlepšení

Pos. viz č.v.11537

1/



a/ připravit kolík/64/, hřebel/12/, kladívko

VŠST Liberec

Projekt organizace  
montážního pracoviště

Katedra KOE

Fakulta strojní

DP ST - 869/71

2/



a/ připravit kolík/64/ sklepnutím a připravit  
jej k otvoru hřídele/12/

3/



a/ uchopit kladívko a narážet kolík/64/  
b/ obtížná a zdlouhavá práce s přesným  
umístěním kolíku/64/  
c/ použitím navrženého přípravku č.v.DP-ST-869/71-0

VŠST Liberec

Fakulta strojní

Projekt organizace  
montážního pracoviště

Katedra KQE

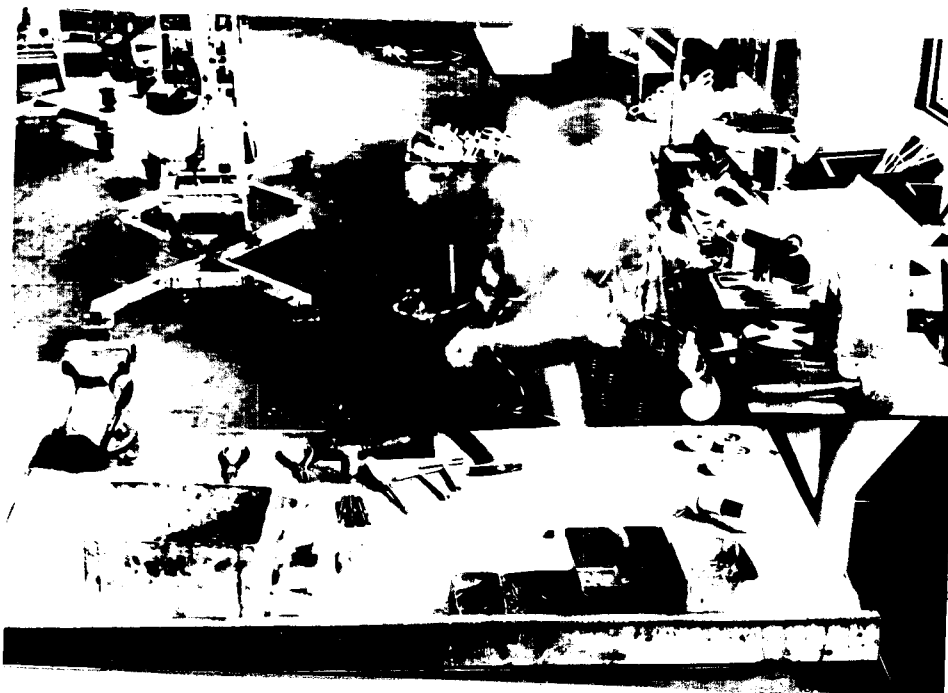
DP ST - 869/71

4/



- a/ narazit kolík/64/, sáhnout pro řemenici/20/
- b/ zbytečně dlouhé dráhy pohybu ruky
- c/ zlepšit organizaci pracoviště

5/



- a/ nalisovat hřídel/12/ do řemenice/20/,  
sáhnout pro podložku/44/

VŠST Liberec

Projekt organizace  
montážního pracoviště

Katedra KOE

Fakulta strojní

DP ST - 869/71

6/



- a/ připravit podložku/44/ a sáhnout pro šroub/35/  
a zachytit jej na závit hřídele/12/
- b/ současné přidržování více součástí jednou rukou
- c/ nahradit přípravkem č.v. DP-ST-869/71-0

7/



- a/ šroubovat šroub /35/

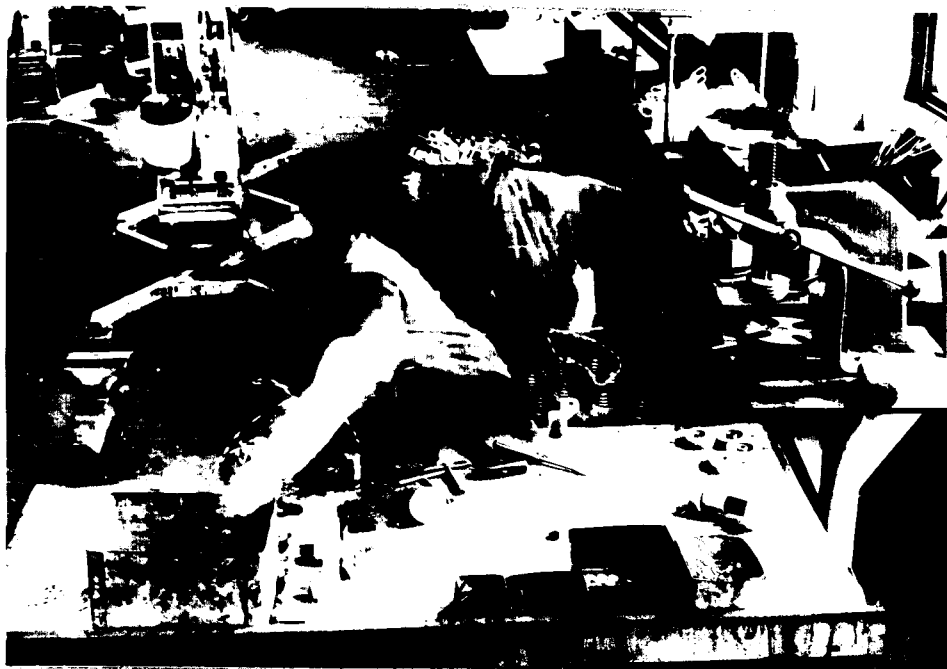
VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

8/



a/ dotáhnout šroub/35/

9/



- a/ Odložit šroubovák, připravit konsolu/6/ a 1 kus pojistného kroužku/54/
- b/ příliš dlouhé dráhy pohybu ruky přes střed těla
- c/ zlepšit organizaci pracoviště

VŠST Liberec

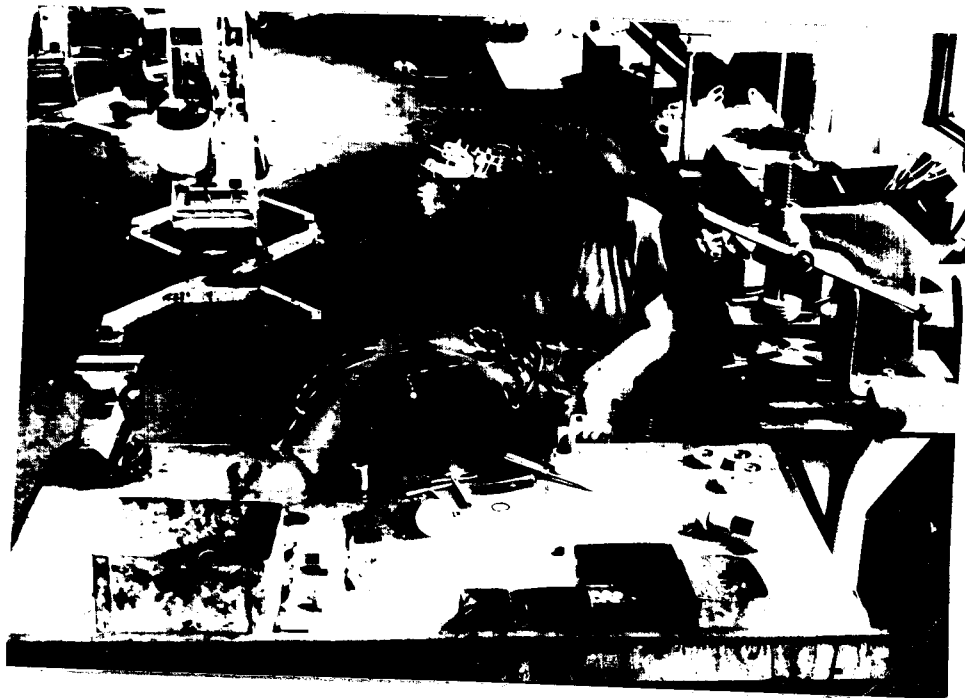
Fakulta strojní

Projekt organizace  
montážního pracoviště

Katedra KOE

DP ST - 869/71

10/



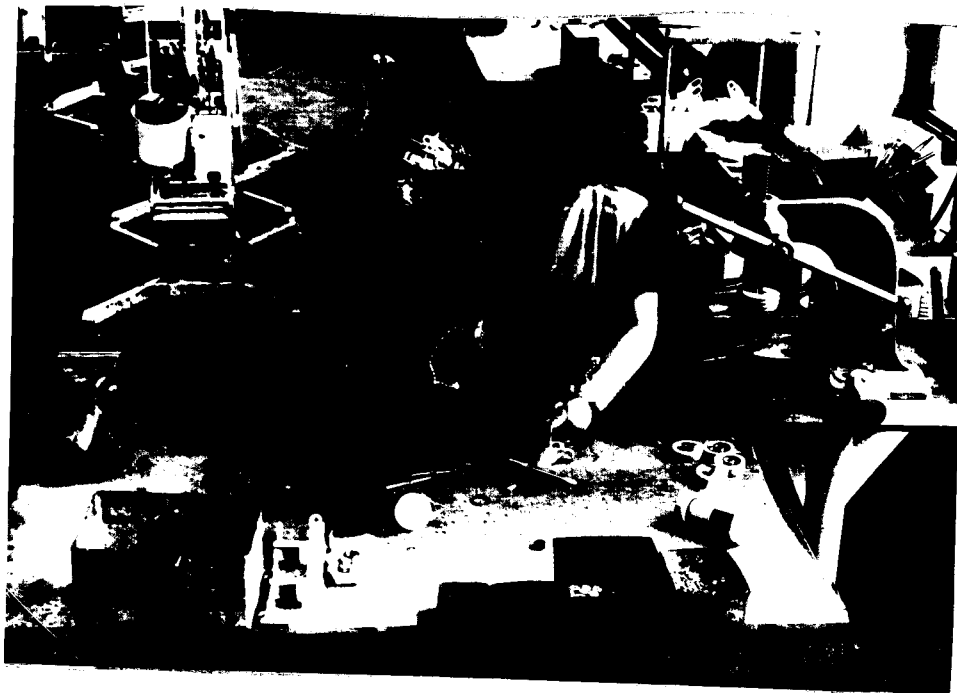
a/ kleštěmi uchopit pojistný kroužek/54/ a připravit jej do konsoly/6/

11/ až 19/ :

- a/ viz dále
- b/ je zde lisováno několik součástí. Jsou umístěny daleko od lisu. Pro každou součást se dochází zvlášť. Je nevhodný sled lisovacích operací. Vznikají velké ztrátové časy. Rovněž je zde současné přidržování více součástí jednou rukou.
- c/ navržen přípravek č.v. DP-ST-869/71-C5 a navržena zlepšená organizace práce a navržen nový montážní postup

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

11/



- a/ umístit doklepnutím pojistný kroužek/54/  
do konsoly/6/
- b/ viz str.30
- c/ viz str.30

12/



- a/ připravit ložisko/52/spolu s konsolou/6/  
pod lis
- b/ viz str. 30
- c/ viz str. 30



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

13/



- a/ zalisovat ložisko/52/, připravit a zalisovat gufero/56/ do konsoly/6/
- b/ viz str.30
- c/ viz str.30

14/



- a/ připravit kleště, pojistný kroužek/54/
- b/ viz str. 30
- c/ viz str.30

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

15/



- a/ Vložit kroužek/54/ do konsoly/6/
- b/ viz str.30
- c/ viz str. 30

16/



- a/ umístit kroužek/54/ dolisováním
- b/ viz str. 30
- c/ viz str. 30

VŠST Liberec

Projekt organizace  
montážního pracoviště

Katedra KOE

Fakulta strojní

DP ST- 869/71

17/



- a/ připravit a zalisovat druhé ložisko/52/
- b/ viz str.30
- c/ viz str.30

18/



- a/ připravit druhé gufero/56/ do konsoly/6/
- b/ viz str.30
- c/ viz str.30

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

19/



- a/ nalisovat gufero/56/ a sáhnout pro hřídel/12/
- b/ viz str.30
- c/ viz str.30

20/



- a/ lisovat hřídel/12/ do konsoly/6/

VŠST Liberec

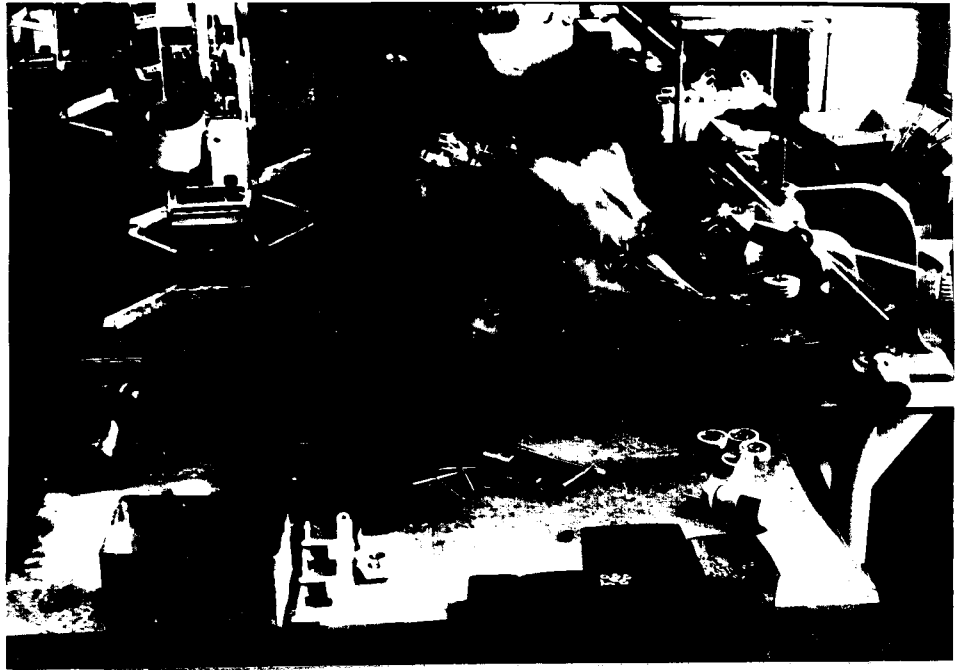
Projekt organizace  
montážního pracoviště

Katedra KOE

Fakulta strojní

DP ST - 869/71

21/



a/ dolisovat hřídel/12/ a sáhnout pro distanční kroužek/15/

22/



a/ nasadit distanční kroužek /15/, připravit pero/51/  
na drážku hřídele/12/  
b/ zdlouhavé narážení distančního kroužku kladívkem  
c/ navrženo použití jednoho speciálního nářadí

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71

23/



- a/ narazit pero/51/ do drážky, připravit třecí kolečko/7/
- b/ zbytečně dlouhé dráhy pohybu
- c/ zlepšení organizace pracoviště

Fotografie 24 až 26:

- b/ současné přidržování více součástí jednou rukou
- c/ řešeno návrhem přípravku č.v. DP-ST-869/71-0

VŠST Liberec

Katedra KOE

Fakulta strojní

Projekt organizace  
montážního pracoviště

DP ST - 869/71

24/



- a/ nalisovat třecí kolečko/7/ na hřídel/12/, rukou pro podložku/44/ a šroub/35/
- b/ viz str.37
- c/ viz str.37

25/



- a/ přichytit šroub/35/ na závit a šroubovat
- b/ viz str. 37
- c/ viz str. 37

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

26/



- a/ dotáhnout šroub/35/
- b/ viz str. 37
- c/ viz str. 37



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

3.3. Celkové pohybové a časové zhodnocení  
úseku montáže.

Z rozboru je patrné, že rozmístění většiny součástí neodpovídá pracovnímu postupu, jsou někdy příliš daleko od místa montáže, jsou umístěny na nevhodné straně. Kumulace svět. bodů - tedy místa s velkou spotřebou času vznikla přidržováním několika součástí najednou jednou rukou, montáží drobných součástí, které nelze dobře uchopit a šroubováním.

Vady vzniklé špatným pracovním postupem a současným přidržováním je nutno odstranit lepší organizací pracoviště a použitím navržených montážních přípravků.

Pro informaci a pro srovnání s časy THN výkonovými získanými ze závodu jsme si určili čas operační montáže.

Poznámka:

Uvedená symbolika a její obsah není shodný s obvyklým členěním času, protože by nebylo vhodné v tomto případě montážní časy uvedeného charakteru podle obvyklého způsobu členit.

Výpočet času operace  $t_0$ :

a/ čas operační vlastní montáže  $t_0$

Tento čas je složen z času vlastní montáže a času spotřebovaného na bezprostřední přísun součástí na montované místo se stolu. Byl získán

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

součtem expozicí jednotlivých fotografií, zachycujících vlastní montáž montážního celku nižšího řádu.

$$t_{01} = p \cdot t$$

kde p... počet fotografií  
t... doba expozice

$$p = 26 \text{ ks}$$
$$t = 7 \text{ sec.}$$

$$t_{01} = 26 \cdot 7 = 182 \text{ sec t. j. } 3 \text{ min. } 2 \text{ sec}$$

b/ čas přípravy  $t_p$

Tento čas je spotřebován přisunem součástí z míst, kde se skladují, na pracovní stůl.

Součásti skladované ve větší vzdálenosti jsou přinášeny v průměru po čtyřech kusech. Tyto časy byly odměřeny chronometráží.

$$t_p = 18 \text{ sec} \quad /72 \text{ sec na } 4 \text{ ks/}$$

a pak:

$$t_0 = t_{01} + t_p = 182 + 18 = 200 \text{ sec t. j. } 3 \text{ min. } 20 \text{ sec}$$

#### 3. 4. Hodnocení použité metody.

V našem případě jsme mohli použít jen některých výhod metody chronometráže. Odečítání časových údajů z počtu světelných stop by bylo

2  
1

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

nepřesné vzhledem k překrývání světelných stop v místech, kde se konaly pohyby v malém prostoru a opakovaly se např. u šroubování. Směr pohybu ze setrvačnosti vlákna žárovničky se dal určit velmi dobře pro dlouhé dráhy pohybu, ale pro montáž drobných součástí, kde se nevykonávají dlouhé pohyby, tato výhoda ztrácí svůj účinek. Největší význam měla tato metoda pro vlastní určení organizace pracoviště, což bylo dále s výhodou použito.

Pro přesné stanovení montážního postupu, organizace pracoviště a spotřeby času, se tato metoda nedala s výhodou použít, a proto jsme použili rozborové metody MTM.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KCE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

#### 4. NÁVRH VÝROBNÍHO POSTUPU

##### 4. 1. Princip metody M T M .

Jednou z nových a pokrokových racionalizačních metod je t. zv. metoda M T M /Methods-Time Measurement/.

Metoda MTM vznikla koncem čtyřicátých let v USA a její přednosti vedly k jejímu rychlému rozšíření ve všech hospodářsky vyspělých státech včetně států socialistických.

Je to metoda s předem určenými časy t. j. časy všech pracovních pohybů jsou již předem zjištěny, sestaveny ve speciálních tabulkách a představují vlastně technicky zdůvodněné normy.

Metoda MTM analyzuje každou ruční operaci nebo postup na základní pohybové prvky a každému pohybu přiřazuje určitou stanovenou hodnotu. Není tudíž třeba provádět zdlouhavé a nákladné časové studie.

MTM umožňuje časové srovnání mezi různými pracovními postupy a alternativami vybavení pracovišť, na základě znalosti pohybů potřebných při těchto různých alternativách. Tím se umožňuje použít hned od počátku správné zařízení a nejlepší pracovní postup. Můžeme si předem určit přesné výrobní časy a tím i spolehlivější podklady. MTM umožňuje také stanovit časy složitých pracovních operací / na př. údržbářských prací /.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Časové hodnoty základních pohybů jsou, jak již dříve uvedeno, sestaveny do tabulek. Tyto časy jsou dány povahou pohybů a jejich podmínkami, za jakých jsou vykonávány.

MTM rozeznává celkem 19 základních pohybů. K umožnění záznamů pohybů MTM byl vyvinut systém značek, které přísluší jednotlivým pohybům. Za časovou jednotku MTM byla zvolena 0,00001 TMU t.j. 1 hod. = 100 000 TMU.

PŘEHLED VZTAHU TMU A ČASOVÝCH JEDNOTEK.

TMU	sec	min	hod
1	0,086	0,0006	0,00001
27,8	1	0,0167	0,00028
1 666,7	60	1	0,01667
100 000	3600	60	1

Tab. 11

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Tabulka standartních základních pohybů metody MTM.

Použito v návrhu postupu.

Základní pohyb	značka
1. sáhnout	R
2. přemístit	M
3. obrátit	T
4. uchopit	G
5. umístit	P
6. pustit	RL
7. oddělit	D
8. tlačit	AP
9. podívat se	EF
10. sledovat pohledem	ET
11. pohyb chodidla	FM
12. pohyb nohy	LM
13. úkrok stranou	SS
14. předklonit se, sehnout se, vzpřímit se	B, S AB, AS
15. kleknout povstat z kleku	KOK, KBK AKCK, AKBK
16. sednout si	SIT
17. vstát	STD
18. otáčení trupu	TB
19. chůze	W

Tab. 12

INSTITUT STROJOPRAVNÍ

PRAHA

MIM-ROZBOH

VOKRES C. 11573

LIST C.

Práci číslo 9

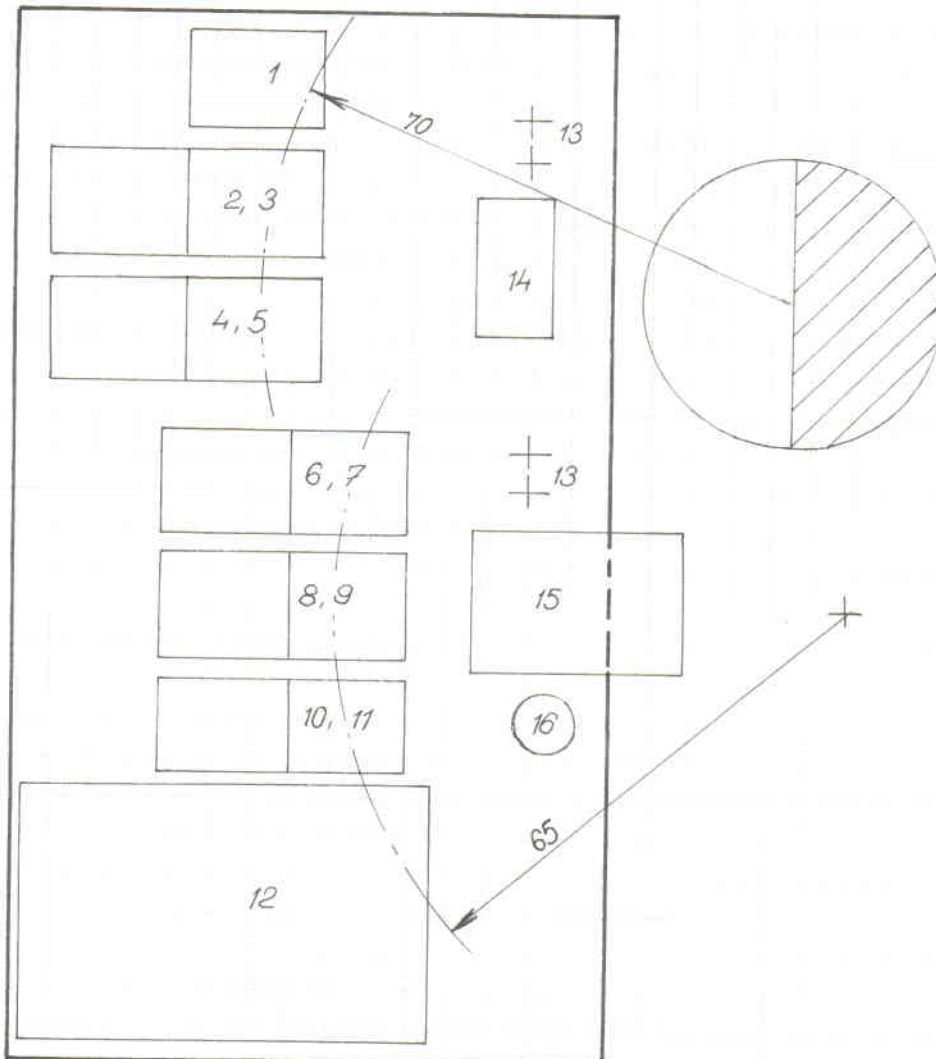
LIST C. 1

SOUCÁSTI  
Rohatka a západka

OPERACE  
Montáž

ODDELENÍ  
9/3

NAVŘENA  
PŘIJATA  
ZEPŘENÍ



INSTITUT PORADENSTVÍ  
PRAHA

MIM-ROZBOK

VÝKRES č. 11573

STUDIE č.

Počet listů 9

LIST č. 1

SOUČAST **Robotka a západka**

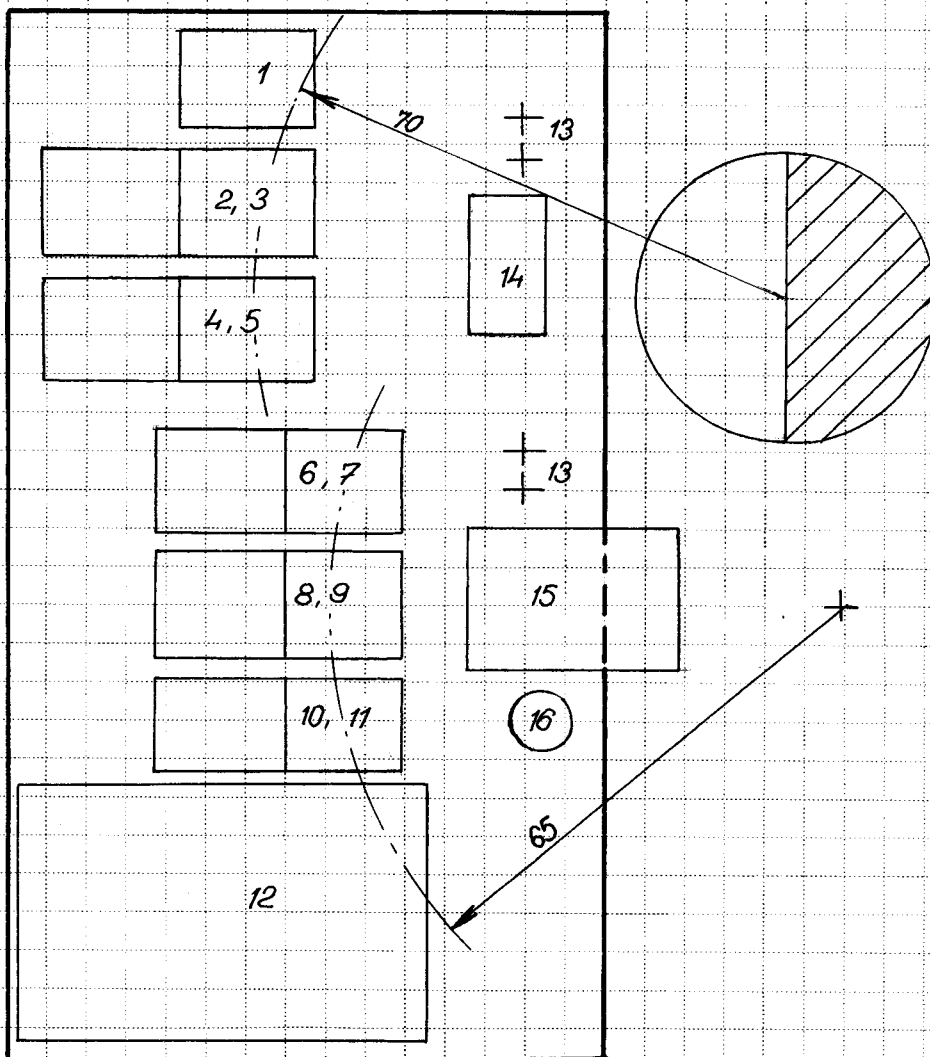
OPERACE **Montáž**

ODDĚLENÍ: ČÍSLO STROJ NEBO PRACOVISTE  
**9/3**

VYPRACOVAL SCHVĚLIL

METODA DATUM  
NAVRŽ. STAV.

NAVRŽENA ZLEPŠENÍ  
PRIJATA





Pracoviště 9/3 - legenda

1. Pojistka/129/
2. Šroub/103/
3. Západka/65/
4. Pružina/69/
5. Držák/20/
6. Třmen/2/
7. Čep/47/
8. Matice/111/
9. Rohatka/39/
10. Pedležka/118/
11. Hřídlo/46/
12. Smontované dílce
13. Nářadí/2 šroubováky, kombi-kleště, klíč otevřený/
14. Přípravek
15. Svěrák
16. Graflak

<b>INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA</b>		<b>MTM - ROZBOR</b> SESTAVENÍ OPERACE			VÝKRES C. 11573 STUDIE C.	
SOUČÁST <b>Rohatka a západka</b> TYP		VÝR. SKUP.		KUSU/ROK		
OPERACE <b>montáž</b>		STROJ		KUSU/SERIE		
MATERIAL		VYPRACOVAL		DATUM		
CÍSLO	POPIS JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ OPERACE - METODA STARÁ / NOVÁ	TMU	CETNOST	CELKEM TMU	č. listu	
1.	Nasadit západku/65/ a pružinu/69/ do přípravku	120,9		120,9	4	
2.	Přichytit pružinu/69/ na západku/65/ šroubem M3 /103/	107,3		107,3	4	
3.	Zašroubovat první šroub M3 /103/	7,2	10	72,0	4	
4.	Rukou ke druhému šroubu M3 /103/	4,0		4,0	5	
5.	= 3. /druhý šroub/	7,2	10	72,0	5	
6.	Nasadit šroubovák do drážky šroubu	49,0		49,0	5	
7.	Dotáhnout šroub M3 /103/	18,2		18,2	5	
8.	Šroubovák ke druhému šroubu /103/	27,3		27,3	5	
9.	= 7. /druhý šroub/	18,2		18,2	5	
10.	Odložit šroubovák na stůl	12,5		12,5	5	
11.	Sesadit západku/65/ s držákem/20/	72,8		72,8	5	
12.	Nasadit pojistku/129/	107,9		107,9	6	
13.	Zajistit pojistku kleštěmi	80,2		80,2	6	
14.	Zachytit hřídel/46/ ve svěráku	129,5		129,5	6	
15.	Nasadit rohatku/39/ na hřídel /46/	125,6		125,6	7	
16.	Namazat a nasadit čep/47/ do hřídele/46/	98,9		98,9	7	
17.	= 6. Připravit šroubovák do drážky	49,0		49,0	8	
18.	= 3. Zašroubovat čep /47/	7,2	7	50,4	8	
19.	= 7. Dotáhnout čep /47/	18,2		18,2	8	
20.	= 10.	12,5		12,5	8	
21.	Nasadit třmen /2/ na čep držáku/20/	125,6		125,6	8	
22.	Podložku a matici ,na čep držáku /20/	34,3		34,3	8	
23.	= 3. Zašroubovat matici /111/	7,2	8	57,6	8	
POZNÁMKY		PREVOD NA (Z) LIST(U) C. 3			1363,1	
		SOUCET ČASU				
		SMĚNOVÝ ČAS			%	
		CELKOVÝ ČAS				
		NORMA KUSŮ / HOD.				

**INSTITUT PORADENSTVÍ  
PRAHA**

**MTM - ROZBOR**

SESTAVENÍ OPERACE

VÝKRES č. 11573

STUDIE č.

POČET LISTŮ 9

LIST č. 3

SOUČAST **Rohatka a západka** TYP

OPERACE **Montáž**

MATERIAL

VÝR. SKUP.

KUSŮ/ROK

STROJ

KUSŮ/SERIE

VYPRACOVAL

DATUM

CÍSLO	POPIS JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ OPERACE - METODA STARÁ / NOVÁ	TMU	ČETNOST	CELKEM TMU	č. listu
24.	= 6. Nasadit klíč na matici /111/	49,0		49,0	8
25.	Dotáhnout matici/111/	27,4		27,4	8
26.	= 10 Odložit klíč na stůl	12,5		12,5	9
27.	Povelit svěrák a podskupinu odložit	111,8		111,8	9
28.	Přemístit se na prac.9/2 z prac.9/3	100,8		100,8	9

POZNÁMKY

PREVOD NA (Z) LIST(U) Č. 2

1363,1

SOUČET ČASU

1664,6

1,0 min

SMENOVÝ ČAS 12 %

199,8

0,12 min

CELKOVÝ ČAS

1864,4

1,12 min

NORMA KUSŮ / HOD.

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES C. 11573	
						STUDIE C.	
						POČET LISTŮ 9	LIST C. 4
SOUČAST Rohatka a západka		OPERACE Montáž				VYPRACOVAL	
						DATUM	
POPIS, LEVÁ RUKA	CEJNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	CEJNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
1.							
k zásobníku		R-E	14,1	R30C		pro západku	
			9,1	G4B			
pro pružinu		R4C	5,1				
		G4B	9,1				
k přípravku		M-B	15,1	M30C		k přípravku	
		<del>G2</del>	-	<del>G2</del>			
			9,1	P1SSE		do přípravku	
			2,1	RL1			
			14,1	R30C		pro šroub	
			12,9	G4C			
			15,1	M30C		k přípravku	
			-	<del>G2</del>			
			16,2	P2SE			
			120,9				
2.		=	5,8	M6C		k západce	
			32,4	P2SE	2	na západku a na závit	
			2,0	RL1			
			14,1	R30C		pro šroub	
			12,9	G4C			
			11,7	M30C		k západce	
			-	<del>G2</del>			
			32,4	P2SE	2	na závit	
			107,3				
3.			2,0	M2B			
			0,0	RL2			
			3,2	R4E		šroubovat	
			2,0	R2A			
			0,0	G5			
			7,2				

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11573	
						STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 9	LIST Č. 5
SOUČÁST <b>Rohatka a západka</b>		OPERACE <b>Montáž</b>				VYPRACOVAL	DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	ČETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	ČETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
4.			2,0	R2A		ke druhému šroubu	
			2,0	G1A			
			<u>4,0</u>				
5. = 3.							
6.			10,0	R20B		pro šroubovák	
			2,0	G1A			
			11,7	M20C			
			-	<del>G2</del>			
			25,3	P2SSD		do drážky	
			<u>49,0</u>				
7.			2,0	M2A		dotáhnout	
			16,2	AP1			
			<u>18,2</u>				
8.			2,0	M2C		k druhému šroubu	
			25,3	P2SSD			
			<u>27,3</u>				
9. = 7.							
10.			10,5	M20B		odložit šroubovák	
			2,0	RL1			
			<u>12,5</u>				
11.		R30C	14,1	R20A		pro západku	
				G1A			
		G4B	9,1				
k přípravku		M30C	11,7	M-B		západku stranou	
		<del>G2</del>	-	G2			
do přípravku		P2SSE	19,7				
			16,2	P2SE		na držák	
			<u>2,0</u>	RL1			
			<u>72,8</u>				

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VYKRES č. 1 1573	
						STUDIE č.	
						POČET LISTŮ 9	LIST č. 6
SOUČÁST		OPERACE				VYPRACOVAL	
Rohatka a západka		Montáž				DATUM	
POPIS, LEVÁ RUKA	ČETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	ČETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
12.			14,1	R30C		pro pojistku	
			9,1	G4B			
			11,2	G2	2	oddělit	
			11,7	M30C		k čepu	
			-	<del>G2</del>			
			43,6	P2SD	2	na drážku	
			16,2	AP1		zachytit	
			2,0	RL1			
			107,9				
13.							
			10,0	R20B		pro kleště	
			2,0	G1A			
			11,7	M20C		k pojistce	
			-	<del>G2</del>			
			-	<del>M4B</del>			
			21,8	P2SD		na pojistku	
			2,0	M2A		zajistit	
			16,2	AP1			
			3,4	M4B		uvolnit kleště	
			10,5	M20B		odložit "	
			-	G2			
			-	RL1			
			80,2				
14.							
pro hřídel		R40C <sub>BA</sub>	38,1	SS40C2		ke svěráku	
		G1C1	7,3				
ke svěráku		M40C <sub>BA</sub>	18,5	R-B		ke klíce svěráku	
		<del>G2</del>	-	G1A			
do svěráku		PLSE	5,6				

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VYKRES č. 11573	
SOUČÁST		OPERACE				STUDIE č.	
Rohatka a západka		Montáž				POČET LISTŮ 9	LIST č. 7
						VYPRACOVAL	DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	ČETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	ČETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
			18,0	M50B		} utáhnout svěrák	
			2,0	RL1			
			8,8	RL6B			
			19,0	M50A			
			16,2	AP1			
			2,0	RL1			
			129,5				
15.							
pro rohatku		R40C	38,1	R-E			
		G4B	9,1				
ke hřídeli		M40C	18,5				
		<del>G2</del>	-				
na hřídel		P2SE	16,2				
			15,6	R40B		k přípravku pro těleso	
			2,0	GLA			
			18,5	M40C		ke hřídeli	
				<del>G2</del>	2		
			11,2	P1SE	2	na hřídel	
			2,0	RL1			
			125,6				
16.							
			18,8	R40C		pro čep	
			9,1	G4B			
k nádobce		R-E	15,6	M40B		ke svěráku	
				<del>G2</del>			
ke štětci		R4B	3,4				
		GLA	2,0				
		M6B	5,0				
otřít štětec		M2B	2,0				
k čepu		M20C	11,7				
namazat čep	2	M4B	4,0				
k nádobce		M20B	10,5				

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11573	
SOUCÁST <b>Rohatka a západka</b>		OPERACE <b>Montáž</b>				STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 9	LIST Č. 8
		VYPRACOVAL				DATUM	
POPIS, LEVÁ RUKA	ČETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	ČETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
		RL1	2,0				
k rohatce		R-B	16,8	PLSE	3	čep do hřídelle	
		GLA					
			98,9				
17.=6.							
18.=3.							
19.=7.							
20.=10.							
21.							
	2	G2	16,8	R40C <sub>BA</sub>		pro třmen	
			9,1	G4B			
			18,5	M40C <sub>BA</sub>		k tělesu	
			-	<del>G2</del>			
			11,2	PLSE	2	na druhý čep	
			2,0	RL1			
pro podložku		R-E <sub>BA</sub>	16,8	R40C <sub>BA</sub>		pro matici	
			9,1	G4B			
		R4C	12,9				
k čepu		M40C	18,5	M-B <sub>BA</sub>		ke druhému čepu	
		G2	5,6				
			125,6				
22.							
na čep		PLSE	5,6				
		RL1	6,9	M8C			
		R-B					
		GLA	5,6	PLSE		na druhý čep	
			16,2	P2SE			
			34,3				
23.=3.							
24.=6.							
25.							
			6,9	M12A		dotáhnout	
			16,2	AP1			



INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11573	
						STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 9	LIST Č. 9
SOUČÁST <b>Rehatka a západka</b>		OPERACE <b>Montáž</b>				VYPRACOVAL	DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	CETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	CETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
			4,0	D1E			
			27,4				
26. 10.							
27.			11,1	R24B		ke klíče svěráku	
			2,0	G1A			
			16,2	AP1			
			18,0	M50B			
			2,0	RL1		povolit svěrák	
		M-B	8,8	R16B			
			18,0	M50B			
			2,0	RL1			
		M40B	15,6	R-E			
odložit do bedny		RL1	2,0				
		R40E	14,1				
			111,8				
28.							
			18,6	TB1			
			45,0	W3P		k pracovníšti 9/2 z 9/3	
		TB2	37,2				
			100,8				

INSTITUT PORADENSTVÍ  
PRAHA

MTM - ROZBOR

VÝKRES Č. 11537

STUDIE Č.

Počet listů 13

LIST Č. 1

SOUČÁST  
ČÍSLO NÁZEV  
**Zpětný chod**

OPERACE  
ČÍSLO NÁZEV  
**Montáž**

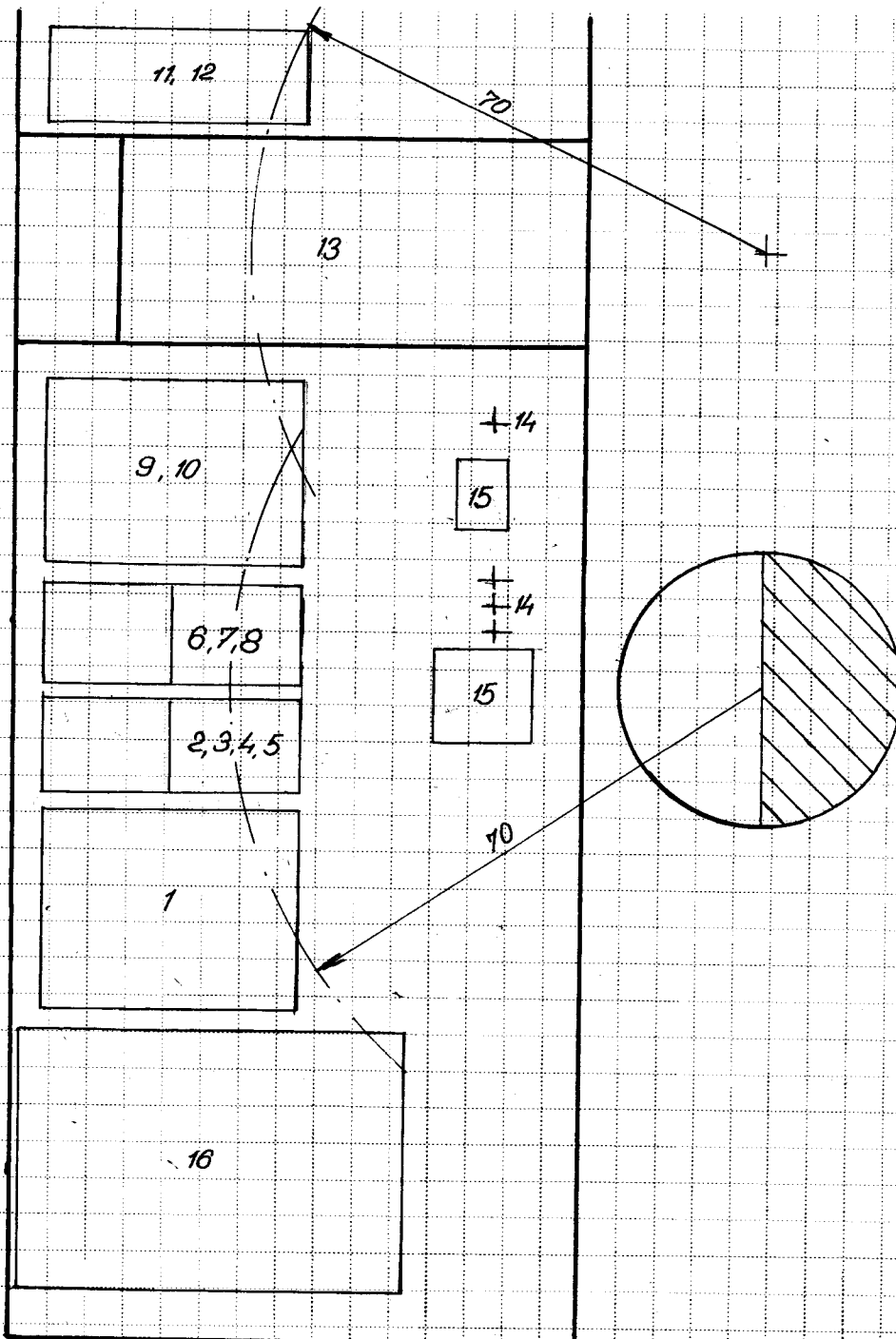
ODDĚLENÍ:  
ČÍSLO STROJ NEBO PRACOVIŠTĚ  
**9/2**

VTRACOVAL SCHVĚL

METODA  
NAVRZ. STAV.

DATUM

NAVRŽENA  
PRIJATA ZLEPŠENÍ



Pracoviště 9/2 - legenda

1. Konzola/6/
2. Pero/51/
3. Pojistný kroužek/54/
4. Kolík/64/
5. Podložka/44/
6. Kroužek/15/
7. Hřídel/12/
8. Šroub/35/
9. Řemenice/20/
10. Třecí kolečko/7/
11. Ložisko/52/
12. Gufero/56/
13. Lis
14. Nářadí/kladivo, seger. kleště vnitřní, šroubovák,  
spec. klíč/
15. Přípravky
16. Smontované dílce

**INSTITUT PORADENSTVÍ  
PRAHA**

**MTM - ROZBOR**

SESTAVENÍ OPERACE

VÝKRES č. 11537

STUDIE č.

POČET LISTŮ 13

LIST č. 2

SOUČAST **Zpětný chod**

TYP

VYR. SKUP.

KUSŮ/ROK

OPERACE **Montáž**

STROJ

KUSŮ/SERIE

MATERIAL

VYPRACOVAL

DATUM

CISLO	POPIS JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ OPERACE - METODA STARÁ / NOVA	TMU	ČETNOST	CELKEM TMU	č. listu
1.	Sklepnout kolík /64/	76,2		76,2	5
2.	Vložit hřídel /12/ do přípravku	52,3		52,3	5
3.	Narazit kolík /64/ do hřídele /12/	105,6		105,6	5
4.	Odložit kladivo	12,5		12,5	6
5.	Nasadit řemenici /20/ na hřídel/12/ a celé vložit pod lis	76,9		76,9	6
6.	Uchopit páku lisu	22,7		22,7	6
7.	Nalisovat řemenici/20/ na hřídel/12/	133,0		133,0	6
8.	Přemístit sesazené části k přípravku	51,5		51,5	7
9.	Zachytit šroub/35/ na závit hřídele/12/	14,1		114,1	7
10.	Šroubovat rukou	7,2	10	72,0	7
11.	Připravit šroubovák	49,0		49,0	7
12.	= 10 /Šroubovákem/	7,2	3	21,6	7
13.	Dotáhnout	18,2		18,2	8
14.	Odložit šroubovák	12,5		12,5	8
15.	Připravit kleště a pojistný kroužek/54/	63,8		63,8	8
16.	Nasadit kroužek /54/ na kleště	65,1		65,1	8
17.	Uchopit konzolu /6/	44,9		44,9	8
18.	Umístit kroužek /54/ v konsoli /6/	33,7		33,7	9
19.	= 15	63,8		63,8	9
20.	= 16	65,1		65,1	9
21.	Uchopit konsolu /6/	20,8		20,8	9
22.	= 18	33,7		33,7	9
23.	= 14 /kleště/	12,5		12,5	9
24.	Připravit lis	65,4		65,4	9
25.	Umístit konsolu/16/ pod lis na přípravek	39,3		39,3	9

POZNÁMKY

PREVOD NA (Z) LIST(U) č. 3

1326,2

SOUČET ČASU

SMENOVÝ ČAS

%

CELKOVÝ ČAS

NORMA KUSŮ / HOD.

**INSTITUT PORADENSTVÍ  
PRAHA**

**MTM - ROZBOR**

SESTAVENÍ OPERACE

VÝKRES č. 11537

STUDIE č.

POČET LISTŮ 13

LIST č. 3

SOUČAST **Zpětný chod**

TYP

VYR. SKUP.

KUSŮ/ROK

OPERACE **Montáž**

STROJ

KUSŮ/SERIE

MATERIAL

VYPRACOVAL

DATUM

CÍSLO	POPIS JEDNOTLIVÝCH ČASTÍ OPERACE - METODA STARÁ / NOVA	TMU	ČETNOST	CELKEM TMU	č. listu
26.	= 7./Pojistný kroužek/54/ do drážky	133,0		133,0	9
27.	Vložit ložisko/52/ do přípravku	50,2		50,2	9
28.	= 25.	39,3		39,3	10
29.	= 7. /Ložisko do konsoly/	133,0		133,0	10
30.	= 27. /Gufero/56/	50,2		50,2	10
31.	= 25.	39,2		39,3	10
32.	= 7. /Gufero do konsoly/	133,0		133,0	10
33.	Obrátit konsolu	14,8		14,8	10
34.	= 25.	39,3		39,3	10
35.	= 7./Pojistný kroužek/54/ do drážky	133,0		133,0	10
36.	= 27./Ložisko/52/	50,2		50,2	10
37.	= 25.	39,3		39,3	10
38.	= 7. /Ložisko/	133,0		133,0	10
39.	= 27. /Gufero 56/	50,2		50,2	10
40.	= 25.	39,3		39,3	10
41.	= 7. /Gufero/	133,0		133,0	10
42.	Vložit hřídel/12/ do konsoly/6/	59,9		59,9	10
43.	= 24.	65,4		65,4	10
44.	Umístit konsolu/6/ pod lis	19,7		19,7	10
45.	= 7./Hřídel /12/ do konsoly/6/	113,0		133,0	11
46.	Nasadit distanční kroužek/15/ na hřídel/12/	96,1		96,1	11
47.	Zatlačit distanční kroužek/15/	47,5		47,5	11
48.	= 14. /Nástroj/	12,5		12,5	11
49.	Vložit pero/51/	92,8		92,8	11
50.	Narazit pero/51/	38,8		38,8	12

POZNÁMKY

PREVOD NA (Z) LIST(U) č. 2

1326,2

SOUČET ČASU

2902,0

SMENOVÝ ČAS

‰

CELKOVÝ ČAS

NORMA KUSŮ / HOD.

<b>INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA</b>		<b>MTM - ROZBOR</b> SESTAVENÍ OPERACE			VÝKRES C. <b>11537</b>
					STUDIE C.
		POČET LISTŮ <b>13</b>		LIST C. <b>4</b>	
SOUČÁST	<b>Zpětný chod</b>	TYP		VÝR. SKUP.	KUSŮ/ROK
OPERACE	<b>Montáž</b>			STROJ	KUSŮ/SERIE
MATERIAL			VYPRACOVAL	DATUM	
CÍSLO	POPIS JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ OPERACE - METODA STARÁ / NOVÁ	TMU	CETNOST	CELKEM TMU	č. listu
51.	Odložit kladivo	14,3		14,3	12
52.	Nasadit třecí kolečko/7/ na hřídel/12/	84,1		84,1	12
53.	Vležit konzolu/6/ pod lis	20,7		20,7	12
54.	= 7. /Třecí kolečko/7/	133,0		133,0	12
55.	Vležit konzolu do přípravku	71,7		71,7	12
56.	= 9.	114,1		114,1	13
57.	=10.	7,2	10	72,0	13
58.	=11.	49,0		49,0	13
59.	=10.	7,2	3	21,6	13
60.	=13.	18,2		18,2	13
61.	=14.	12,5		12,5	13
62.	Odložit podskupinu do bedny	41,4		41,4	13
63.	Přemístit se na prac.9/1 z prac.9/2	100,8		100,8	13
POZNÁMKY		PŘEVOD NA (Z) LIST(U) C. <b>3</b>		<b>2902,0</b>	
		SOUČET ČASU		<b>3655,4</b>	
		SMENOVÝ ČAS <b>12</b> %		<b>2,2 min.</b>	
		CELKOVÝ ČAS		<b>438,6</b>	
		NORMA KUSŮ / HOD.		<b>0,27min.</b>	
				<b>4094,0</b>	
				<b>2,47min.</b>	

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VYKRES Č. 11537	
						STUDIE Č.	
SOUČAST		OPERACE				POČET LISTŮ 13	LIST Č. 5
Zpětný chod		Montáž				VYPRACOVAL	DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	CETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	CETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
1.							
pro pružný kolík		R30C	14,1	R-E			pro kladivo
		G4C	12,9				
			3,4	R4B			
			2,0	G1A			
k přípravku		M40C	18,5	M-B			k přípravku
		<del>G2</del>	-	<del>G2</del>			
			24,0	M10A	4		sklepnout kolík
		M10B	27,2	M10B	4		
		<del>G2</del>	10,5	M20B			
			2,0	RL1			
			114,6				
2.							
			11,4	R20C			pro hřídél
			7,3	G1C1			
			18,5	M40C			k přípravku
			-	<del>G2</del>			
			9,1	PLSSE			do přípravku
			4,0	M4B			
			2,0	RL1			
			52,3				
3.							
ke hřídéli		M10C	7,9	R-E			pro kladivo
do otvoru hříděle		P2SD	21,8				
			3,4	R4B			
			2,0	G1A			
			13,7	M26C			ke hřídéli
			-	<del>G2</del>			
			6,0	M10A			zachytit kolík
		RL1	2,0	M-B			
hřídél		R4B	3,4				
		G1A	2,0				

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11537	
SOUČÁST <b>Zpětný chod</b>		OPERACE <b>Montáž</b>				STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 13	
						VYPRACOVAL	DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	ČETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	ČETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
			24,0	M10A	4		
			27,2	M10B	4		
			105,6				
4.			10,5	M20B		kladiwo na stál	
			2,0	RL1			
			12,5				
5.							
hřídél	M-B		13,0	R26C		pro řemenici	
	G2		7,3	G4A			
			18,5	M40C		ke hřídéli	
			-	G2			
			38,1	SS40C2		k lisu	
				P2SSE		řemenici na hřídél	
			76,9				
6.		G2	3,0	RL1			
k lisu		M30C	15,1	R-E		k páce lisu	
pod lis		PLSE	5,6				
			22,7				
7.							
			10,0	R20B			
			2,0	G1A			
			18,4	M50B			
			2,0	RL1			
			12,8	R30B			
			2,0	G1A		lisovat hřídél do	
			19,0	M50A		řemenice	
			16,2	AP1			
	M-B		36,0	M50B	2		
	G2		25,6	R30B			
			2,0	G1A			
			2,0	RL1			
			133,0				



INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11537	
						STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 13	LIST Č. 7
SOUČAST Zpětný chod		OPERACE Montáž				VYPRACOVAL	DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	CEŤNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	CEŤNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
8.							
k přípravku		SS30C2	34,1	R-E			
		M14C	9,8				
		P1SE	5,6				
		RL1	2,0				
			51,5				
9.							
pro podložku		R-E <sub>B4</sub>	19,6	R50C		pro šroub	
			9,1	G4B			
		R4C	5,1				
		G4B	9,1				
ke hřídeli		M50C <sub>B4</sub>	21,8	M-B <sub>B4</sub>		ke hřídeli	
		G2	-				
		P1SE	5,6				
		RL1	5,8	M6C		k závitě hřídele	
		R4B	5,6	P1SE		na závit	
hřídel		G1A	32,4	P2SE	2		
			114,1				
10.							
			2,0	M2B		šroubovat	
			0,0	RL2			
			3,2	R4E			
			2,0	R2A			
			0,0	G5			
			7,2				
11.							
			10,0	R20B		pro šroubovák	
			2,0	G1A			
			11,7	M20C	)		
			-	G2			
			25,3	P2SSD		do drážky	
			49,0				
12.=10.							

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11537	
SOUČÁST <b>Zpětný chod</b>		OPERACE <b>Montáž</b>				STUDIE Č.	
						POCET LISTŮ <b>13</b>	
POPIS, LEVÁ RUKA		ČETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	ČETNOST	VYPRACOVAL
							DATUM
POPIS, PRAVÁ RUKA							
<b>13.</b>							
				2,0	M2A	} dotáhnout	
				16,2	AP1		
				18,2			
<b>14.</b>							
				10,5	M2OB	} odložit šroubovák	
				2,0	RL1		
				12,5			
<b>15.</b>							
pro pojistku			R-E	10,0	R2OB	} pro kleště	
				2,0	G1A		
			R2OC	11,4			
			G4B	9,1			
		2	G2	11,2			
ke kleštím			M45C	20,1	M-B		
			<del>G2</del>	-	G2		
				-	M4B		
				63,8			
<b>16.</b>							
nasadit na kleště			M1OC	7,9		}	
			P2SSE	19,7			
			MFC	2,0			
			P2SE	16,2			
				4,0	M4B		
				16,2	AP1		
			RL1	2,0			
				65,1			
<b>17.</b>							
pro konzolu			R50C	19,6		}	
			G4A	7,3			
			M5OB	18,0			
			<del>G2</del>	-			
				44,9			

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11537	
						STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 13	LIST Č. 9
SOUČÁST Zpětný chod		OPERACE Montáž				VYPRACOVAL	DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	CETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	CETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
18.			7,9	M10C		pojistka ke konzole	
			21,8	P2SD		zachytit v konzole	
			4,0	M4B		rozevřít kleště	
			33,7				
19.=15.							
20.=16.							
21.							
ke konzole		R16B	8,8				
		G1A	2,0				
ke kleštím		M16B	9,2				
		G2	-				
			20,0				
22.=18.							
23.=14.							
24.							
k lisu			38,1	SS40C2			
			12,8	R30B		ke kotouči na lisu	
			2,0	G1A			
		M-B	10,5	M16C		natočit kotouč	
		G2	2,0	RL1			
			65,4				
25.							
konzolu na čep		M10C	7,9	R-E			
	2	P2SE	32,4				
			39,6				
26.=7							
27.		M-B	16,8	R40C		pro ložisko	
			7,3	G4A			
			18,5	M40C		k čepu	
			-	G2			

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11537	
SOUCÁST Zpětný chod		OPERACE Montáž				STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 13	LIST Č. 10
		VYPRACOVAL		DATUM			
POPIS, LEVÁ RUKA	CETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	CETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
			5,6	PLSE		nasadit na čep	
			<u>2,0</u>	RLI			
			50,2				
28.=25.							
29.=7.							
30.=27.							
31.=25.							
32.= 7.							
33.							
		M16B	9,2			obrátit konzolu	
	2	G2	<u>11,2</u>				
			20,4				
34.=25.							
35.= 7.							
36.=27.							
37.=25.							
38.= 7.							
39.=27.							
40.=25.							
41.= 7.							
42.							
	2	G2	15,6	R40B		pro hřídel	
			2,0	G1A			
			18,5	M40C		ke konzole	
			-	<del>G2</del>			
			5,6	PLSE		hřídel do konzoly	
			16,2	P2SE			
			<u>2,0</u>	RLI			
			59,9				
43.=24.							
44.							
konzola pod lis		R30C	14,1	R-E			
		PLSE	<u>5,6</u>				
			19,7				

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11537	
SOUCÁST <b>Zpětný chod</b>		OPERACE <b>Montáž</b>				STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 13	LIST Č. 11
		VYPRACOVAL		DATUM			
POPIS, LEVÁ RUKA	CEŇNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	CEŇNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
45.=7.							
46.							
ke stolu		SS40C2	38,1				
		M-B					
		G2					
na stůl		M10A	6,0	R-E			
			16,8	R40C		pro kroužek	
			9,1	G4B			
			18,5	M40C		ke hřídeli	
			-	G2			
			5,6	PLSE		na hřídel	
			2,0	RL1			
			96,1				
47.							
			10,0	R20B		pro nástroj	
			2,0	G1A			
			11,7	M20C		ke kroužku	
				G2			
			5,6	PLSE			
			5,6	G2			
			2,0	M2A			
			10,6	AP2		do gufera	
			47,5				
48.=14.							
49.							
		M-B	9,5	R30A		k řemenici	
			2,0	G14			
			6,8	T120S		natočit hřídel	
			2,0	RL1			
opřít hřídel o stůl		M14A	7,7	R-E		pro pero	
			10,3	R16C			
			9,1	G4B			

INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA		MTM - ROZBOR				VÝKRES Č. 11537	
SOUČAST <b>Zpětný chod</b>		OPERACE <b>Montáž</b>				STUDIE Č.	
						POČET LISTŮ 13	LIST Č. 12
						VYPRACOVAL	DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	CETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	CETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA	
			20,1	M45C		ke drážce na hřídeli	
			-	<del>G2</del>			
			25,3	P2SSD		do drážky	
			2,0	RL1			
			92,8				
50.			11,7	R26B		pro kladivo	
			2,0	G1A			
			12,3	M26B			
			6,0	M10A		narazit pero	
			6,8	M10B			
			38,8				
51.		M-B	12,3	M26B		kladivo	
		<del>G2</del>	2,0	RL1			
			14,3				
52.			18,2	R45C		pro kolečko	
			77,3	G4A			
			20,1	M45C		ke hřídeli	
			-	<del>G2</del>			
			32,4	P2SE 2		na hřídel	
			38,1	SS40C2			
			-	RL1			
			84,1				
53.		M30C	15,1	R-E			
		PLSE	5,6				
			20,7				
54.=7.							
55.		SS40C2	38,1	R-E			

<b>INSTITUT PORADENSTVÍ PRAHA</b>		<b>MTM - ROZBOR</b>				VYKRES Č. <b>11537</b>
						STUDIE Č.
		POČET LISTŮ <b>13</b>		LIST Č. <b>13</b>		
SOUCÁST <b>Zpětný chod</b>		OPERACE <b>Montáž</b>				VYPRACOVAL
						DATUM
POPIS, LEVÁ RUKA	ČETNOST	SYMBOL	TMU	SYMBOL	ČETNOST	POPIS, PRAVÁ RUKA
<b>k přípravku</b>		<b>M-B</b>	<b>-</b>			
		<b>M14C</b>	<b>9,8</b>			
		<b>P2NSE</b>	<b>21,8</b>			
		<b>RL1</b>	<b>2,0</b>			
			<b>71,7</b>			
<b>56.= 9.</b>						
<b>57.=10.</b>						
<b>58.=11.</b>						
<b>59.=12.</b>						
<b>60.=13.</b>						
<b>61.=14.</b>						
<b>62.</b>						
<b>odložit do bedny</b>		<b>M60E<sub>BA</sub></b>	<b>20,4</b>			
		<b>RL1</b>	<b>2,0</b>			
<b>do výchozí polohy</b>		<b>R60E<sub>BA</sub></b>	<b>19,0</b>			
			<b>41,4</b>			
<b>63.</b>			<b>18,6</b>	<b>TB1</b>		
			<b>45,0</b>	<b>W3P</b>		<b>k pracovníšti 9/1 z 9/2</b>
		<b>TB2</b>	<b>37,2</b>			
			<b>100,8</b>			

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

### 5. KONSTRUKČNÍ NÁVRH ZADANÉ VÝROBNÍ POMŮCKY

Za účelem zlepšení montážního postupu a ekonomičtějšího využití času navrhuji k použití tyto montážní přípravky:

Přípravek č.v.DP-ST-869/71-02 napomáhá snadnějšímu přichycení a zašroubování šroubů/pos.103 č.v. 11573/ do západky/pos.65 č.v. 11573/. Dále napomáhá snadnějšímu zajištění západky pojistkou /pos.129 č.v.11573/.

Nyní se při montáži více těchto drobných součástí přidržuje v jedné ruce najednou.

Přípravek č.v.DP-ST-869/71-03 umožňuje přesné umístění kolíku/pos.64 č.v.11537/ ve hřídeli/pos.12 č.v. 11537/.

Nyní se správná poloha vyhledává několikerým a zdlouhavým sklepáváním kladívkem.

Přípravek č.v.DP-ST-869/71-04 napomáhá k snadnějšímu zašroubování šroubu /pos.35 č.v.11537/ do hřídele /pos.12 č.v.11537/.

Při nynější montáži musí pracovník přidržovat více součástí současně jednou rukou.

Přípravek č.v.DP-ST.869/71-05 je zašroubován v kotouči lisu a napomáhá snadnějšímu a rychlejšímu zalisování ložiska, gufera a pojistného kroužku do konsoly /pos. 52,56,54,6 č.v.11537/.

Nyní se používá kovového válečku, kterým se zalisovávají dříve uvedené součásti do konsoly. Při tom pracovník musí přidržovat více součástí současně jednou rukou, lisování je pracné a zdlouhavé.



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Použitím přípravku se odstraní kovový váleček a urychlí montážní operace.

Přípravek č.v.DP-ST-869/71-06 - návrh speciálního klíče k zamáčknutí distančního kroužku /pos.15 č.v.11537/ do gufera /pos.56 č.v.11537/.

Při stávající výrobě se kroužek nasadí na hřídel a postupně jemnými údery kladívka kolem jeho obvodu se zaklepává.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

## 6. DISPOSIČNÍ ŘEŠENÍ PRACOVIŠTĚ

### 6. 1. Technické řešení stanoviště.

Stanoviště č. IX sestává ze čtyř samostatných pracovišť, jejichž součet pracnosti odpovídá taktu. Jedná se o pracoviště 9/1, 9/2, 9/3 a 9/4 z nichž pracoviště 9/2 a 9/3 je předmětem této práce.

Stanoviště je umístěno na konci montážní linky v místě, kde se v současné době provádí montáž podskupin náhonu a zpětného chodu. Dosavadní uspořádání není výhodné, pracoviště má umístěny stoly u zdi, pracovník stojí čelem ke zdi, zády k dopravní cestě, odkud mu hrozí stále nebezpečí. Zavážené díly a odvážené podskupiny se přenášejí přes linku.

Navržené nové uspořádání všechny tyto nevýhody odstraňuje, pracovník stojí zády ke stěně, není ničím rušen, stoly má před sebou a za nimi je dopravní cesta, po které se dá pohodlně zavážet i odvážet.

### 6. 2. Nové uspořádání pracoviště.

Pracoviště 9/2

Na pracovišti 9/2 se provádí montáž zpětného chodu. Lisují se zde do konsoly/č.v.11537 pos. 6/ pojistné kroužky/pos. 54/ a gufera/pos.56/.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Do ložisek se nasazuje hřídel/pos.12/, na který se s jedné strany přichytí řemenice/pos. 20/ a z druhé strany třecí kolečko/pos.7/.

Pracoviště je vybaveno pracovním stolem /pos. 1 č.v. DP-ST-869/71-01/, na jehož pravém boku je umístěn ruční hřebenový lis typ LTR 1 /pos. 3 č.v. DP-ST-869/71-01/. Součásti se stoňují v kovových skosených bednách typ Vd6609, Vd 6606, Vd 6604 /pos. 6, 7, 8 č.v. DP-ST-869/71-01/. Smontované kusy se odkládají do skosené bedny Vd 6601/ pos. 5 č.v. DP-ST-869/71-01/. Pracoviště je dále vybaveno třemi přípravky. Přípravek /pos.10 č.v. DP-ST-869/71-01/ umožňuje přesné umístění kolíku /pos.64 č.v.11537/ ve hřídeli /pos.12 č.v.11537/. Přípravek /pos.11 č.v. DP-ST-869/71-01/ umožňuje snadnější zašroubování šroubu do hřídele/pos.35, 12 č.v.11537/. Přípravek /pos.12 č.v. DP-ST-869/71-01/ je zašroubován v kotouči lisu a napomáhá snadnějšímu zalisování ložiska, gufera a pojistného kroužku do konsoly /pos. 52,56,54,6 č.v. 11537/.

Smontované kusy se přesouvají na finální montáž.

Práce se provádí ve stoje.

Vybavení pracoviště:

Nástroje a nářadí: kladivo 200g

seger.kleště vnitřní

šroubovák UJA 3

spec. klíč č.v. DP-ST-869/71-06

přípravky:

č.v. DP-ST-869/71-03

č.v. DP-ST-869/71-04

č.v. DP-ST-869/71-05

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

### Pracoviště 9/3

Na pracovišti 9/3 se provádí montáž rohatky a západky/č.v.11573/. Na hřídel /pos.46/ se nasazuje rohatka/pos.39/ a západka/pos.65/, která se zajišťuje pojistkou/pos.129/. Rohatka a západka se na hřídel upevní čepem /pos.47/.

Pracoviště je vybaveno pracovním stolem /pos. 1 č.v. DP-ST-869/71-01/ na jehož desce je připevněn svěrák/pos. 4 č.v.DP-ST-869/71-01/. Součásti se vychystávají do stohovacích beden Vd 6604, Vd 6606, Vd 6609 /pos.6,7,8 č.v.DP-ST-869/71-01/. Smontované díly se odkládají do stohovací bedny Vd 6601/pos. 5 č.v.DP-ST-869/71-01/. Zkompletované kusy se přesouvají na finální montáž.

Práce se provádějí ve stoje.

Vybavení pracoviště:

Nástroje a nářadí: 2 šroubováky /UJA 2,UJA 4/  
kombi-kleště  
klíč otevřený 7 ČSN 230609  
Přípravky: č.v.DP-ST-869/71-C2/

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

6.3. Specifikace zařízení a výrobních pomůcek.

Pol.	Název	Ks	Označení	Způsob pořízení	Poř.náklady celkem
1	Stůl	2	S2	vlastní	
2	Ruční lis	1	RL1	vlastní	
3	Stohovací bedna	11	Vd 6609	nákup Mars n.p. Svratka	Kčs 160.-
4	Stohovací bedna	10	Vd 6606	-dtto-	" 298.-
5	Stohovací bedna	3	Vd 6604	vlastní	
6	Stohovací bedna	2	Vd 6601	vlastní	
7	Přípravek	1	č.v.DP-ST-869/71-02	zadat TPV	" 420.-
8	Přípravek	1	č.v.DP-ST-869/71-03	-dtto-	" 170.-
9	Přípravek	1	č.v.DP-ST-869/71-04	-dtto-	" 108.-
10	Přípravek	1	č.v.DP-ST-869/71-05	-dtto-	" 72.-
11	Kladivo 200g	1		vlastní	
12	Šroubovák	1	UJA 2	vlastní	
13	Šroubovák	1	UJA 3	vlastní	
14	Šroubovák	1	UJA 4	vlastní	
15	Seger.kleš- tě vnitřní	1		vlastní	
16	Kombi- kleště	1		vlastní	
17	Klíč otevřený 7	1		vlastní	
18	Specielní klíč	1	č.v.DP-ST-869/71-06	zadat TPV	" 80.-
19	Svěrák	1	YORK 125	vlastní	

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST - 869/71

#### 6. 4. Údržba a obsluha stanoviště

Údržba stanoviště nevyžaduje zvláštních požadavků, provádí se běžný úklid na pracovišti, čištění a mazání ručního lisu. Opravy zařízení se budou provádět po periodických prohlídkách. Dělník obsluhuje jednotlivá pracoviště podle montážního postupu. Podle potřeb montáže je možno pořadí měnit. Obsluha neklade zvláštní požadavky na kvalifikaci ani fyzické schopnosti dělníka.

#### 6. 5. Spotřeba a zásobování energií

Na pracoviště 9/1 bude zaveden jednofázový střídavý proud 220 V pro připojení elektr. utahováku. Mimo elektrického proudu nemusí být na stanoviště zavedena žádná jiná energie.

#### 6. 6. Řešení bezpečnosti, hygieny a kultury pracoviště

Uspořádání stanoviště umožňuje nyní snadný a dobrý přístup ke všem dílčím pracovištím. Dílce a součásti se budou skladovat na předem určených místech v bednách a paketách, takže nebudou napříště bránit pohybům pracovníka.

Dalším důležitým faktorem, který ovlivňuje pracovní prostředí je hluk. V montážní dílně hluk nebude překračovat hranici přípustných 70 dB.

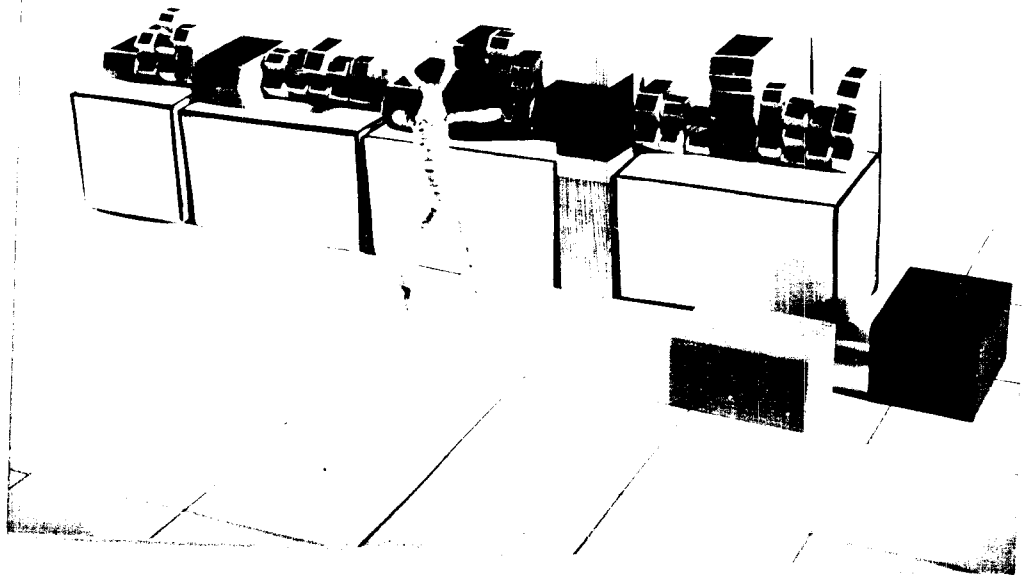
VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Osvětlení pracoviště má být takové, aby vytvářelo optimální pohodu pro pracující. Doporučená hodnota osvětlení pro toto montážní pracoviště je v rozmezí 300 - 400 luxů. V místech projektovaného pracoviště byla naměřena hodnota 350 - 1100 luxů, což odpovídá doporučeným hodnotám. Osvětlení se však doporučuje umístit nad pracovníka tak, aby vrhalo světlo před pracovníka.

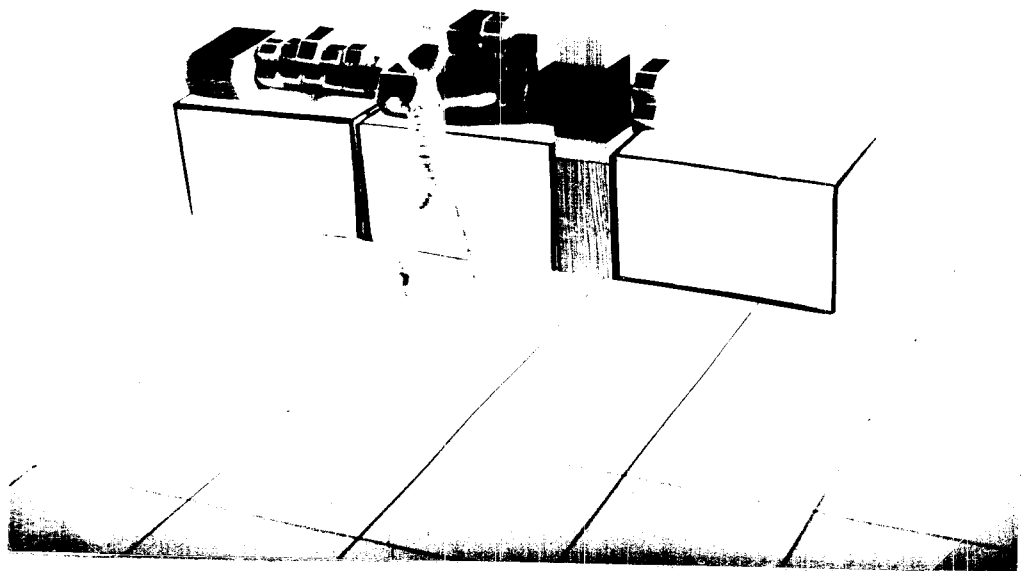
Pro zlepšení vzhledu je nejvýhodnější světlý odstín zelené barvy C 2001. Tato barva podporuje soustředěnost a působí uklidňujícím účinkem na zrak. Poněvadž stejná barva je již použita v montážní hale docílí se sladění barev s okolními prostory.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

6.7. Maketa návrhu uspořádání stanoviště IX.



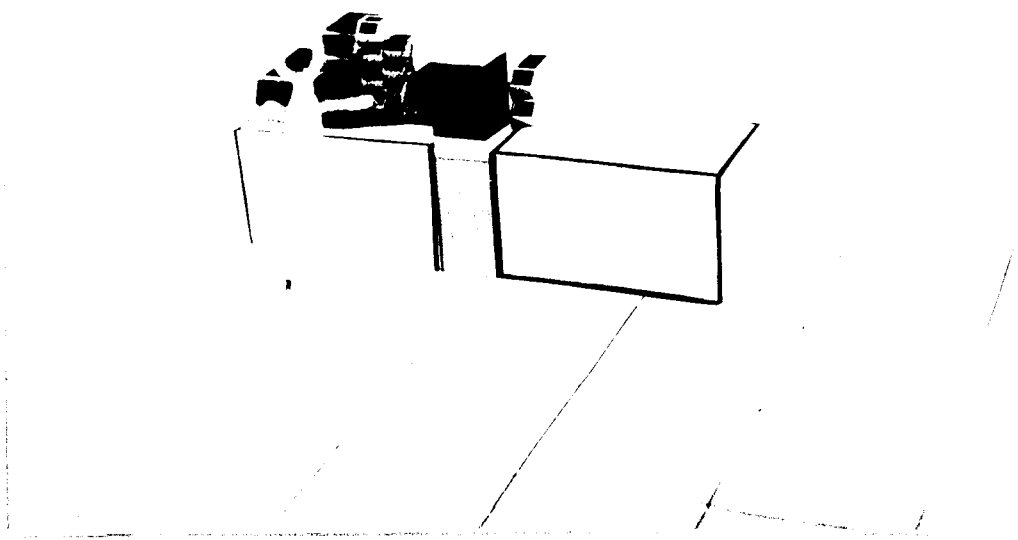
Celkový pohled na stanoviště



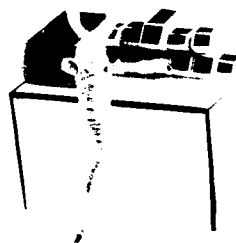
Pracoviště 9/3 a 9/2



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71



Pracoviště 9/2



Pracoviště 9/3

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

## 7. EKONOMICKE ZHODNOCENÍ

Racionalizací pracoviště bylo dosaženo značných úspor, které jsou zachyceny v následujícím ekonomickém rozboru.

### 7. 1. Roční úspora pracnosti vyjádřena v TMU.

Současný stav	-	24 100 TMU
Projektovaný stav	-	6 000 TMU
Úspora TMU	-	18 100 TMU

### 7. 2. Roční úspora mzdových nákladů.

údaj	jedn.	souč. stav	proj. stav	poznámka
celková pracnost	Nm/ks	14,5	3,6	
třída práce	-	5	5	
jednic. mzdy/zákl/	Kčs/ks	1,45	0,37	výpočet $P_0=10\%$ $A_0=1,4$
premie, příplatky	Kčs/ks	0,45	0,37	$P_1=15\%$ $A_1=1,1$ TZN=10% LU= 10%
sociální režie/25%/	Kčs/ks	0,36	0,09	
mzdové náklady celkem	Kčs/ks	2,26	0,65	
plán. prům. hod. výdělek	Kčs/hod	9,05	9,7	
mzdové náklady na roční produkci 400 strojů	tis. Kčs/rok	29,8	8,6	

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

roční úspory mzdových nákladů  
pro 400 strojů ročně 21 200 Kčs/rok

Poznámka:

Pro současný stav bylo počítáno překračová-  
ní norem  $A_0 = 1,4$  a premie 10 %. Pro projektova-  
ný stav se počítá s nižším překračováním norem  
 $A_1 = 1,1$ . Zvýší se však premie  $P_1 = 15$  % a dále  
je nutno zvýšit příplatky za technicky zdůvodněné  
normy TZN a linkové uspořádání LU.

7. 3. Odhad nákladů na realizaci projektu.

Náklady na pořízení doplňkových zařízení	780 Kčs
Náklady na instalaci	2 480 Kčs
Jednorázové projekční náklady	<u>6 000 Kčs</u>
celkem	9 260 Kčs

7. 4. Úspora nákladů relativně fixních.

Ve výpočtu úspory nákladů relativně fixních  
se počítá úspora na celkovou plochu stanoviště,  
protože v detailním výpočtu jednotlivých pracovišť  
stanoviště se tato úspora neodrazí, neboť není  
pravděpodobné, že by se uspořené montážní plocha  
použila na jiné než montážní účely.

Plocha současná /výr. množství 180 strojů	$m^2$ /stanoviště	15
Plocha potřebná pro zvý- šenou produkci 400 strojů bez racional. zásahů	$m^2$ /stanoviště	34

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST → 869/71

Plocha realiz. projektu	m <sup>2</sup> /stanoviště	14
Náklady na odpis a údržbu z plochy 1 m <sup>2</sup>	Kčs/m <sup>2</sup>	80
Úspora nákladů relativně fixních	Kčs/rok	1 600

Poznámka:

Odhad nákladů na odpis a údržbu z plochy 1 m<sup>2</sup> proveden pro typové stavby a životnost 50 až 60 let.

7. 5. Určení doby návratnosti jednorázových prostředků.

$$T_n = \frac{JP}{\dot{U}VNr} / \text{rok/}$$

ÚVNr... roční mzdové náklady - náklady na amortizaci

$$T_n = \frac{9260}{8210} = 1,13 \text{ roku}$$

JP 9 260 Kčs  
mzdové nákl. 8 600 Kčs  
nákl. na amortizaci 390 Kčs

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra	KOE
Fakulta strojní		DP	ST - 069/71

## 8. ZÁVĚR

Realizací návrhu nového uspořádání pracoviště 9/2 a 9/3 podle metody MTM dojde ke snížení pracovních zátěží z 14,5 Nm/ks na 3,6 Nm/ks. Úspora je tedy 10,9 Nm/ks, což představuje 75,2 %.

Snížení pracovních zátěží o 75,2% se zdá být neúměrně vysoké, avšak mimo vlastního snížení pracovních zátěží docíleného zlepšením montážního postupu a lepší organizací pracoviště, projevují se zde celopodnikové vlivy /měkká kolektivní norma na montáži/.

Tato okolnost se ukázala např. u podskupiny zpětného chodu porovnáním času současné platné normy THN, která se rovná 8 Nm/ks a času změřeného při rozboru současného stavu metodou chronocyklografie, který vychází 3,33 min. Metodou MTM se sníží pracovní zátěž na 2,425 min.

Ke skutečnému docílení těchto výsledků je třeba zajistit dokonalou informovanost u všech dělníků, vedoucích a mistrů o zavádění metody MTM, vyřešit odměňování dělníků tak, aby měli zájem pracovat podle MTM /zachyceno v návrhu premií a příplatků, viz ekonomický rozbor str. dodržovat pracovní dobu, uspořádat pracoviště podle navržené dispozice a zajistit plynulý, komplexní přísun materiálu.

Z předložené práce je zřejmé, že ještě stále na mnohém úseku průmyslové výroby jsou značné rezervy pro racionalizaci výroby, pro zvyšování produktivity práce a pro zvýšení efektivnosti výroby vůbec a to při minimálních nákladech.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Při tom všem je možno pracujícím ulehčit námahu práce a zachovat, ba zlepšit jejich mzdy.

Řešený problém projektu organizace pracoviště 9/2 a 9/3 je součástí projektovaného stanoviště a v tomto smyslu byl nezbytný jednotný postup metodického řešení i spolupráce řešící věcné vztahy mezi pracovišti 9/1 a 9/4. Rovněž detailní řešení po stránce volby výrobních pomůcek bylo podřízeno snaze po standartizaci těchto prvků při řešení racionalizace celé montáže. Některé statě / např. objasnění metodiky/ byly zpracovány společně s řešitelem DP-ST-862/71 Jiřím Janků.

Na konec bych chtěl poděkovat zejména svému konsultantovi s. ing. Jaroslavovi Řepovi za jeho důsledné a vyčerpávající připomínky, jakož i pracovníkům nár. podniku Totex, Chrastava za ochotné poskytování informací.

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště.	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

9. Seznam použité literatury.

1. Prof.ing. Draský CSc - Technologické projektování strojírenské výroby
2. Prof.ing. Vl.Líbal CSc - Organizace a řízení výroby
3. Kovoprojekta, Praha - Návrh metodiky projektování technologické části projektu
4. Projekta, Praha - Projekt modernizace výroby
5. SVŠT, Bratislava - Metodika prieskumu a rozboru pracovného procesu strojárskych závodoch
6. Institut poradenství, Praha - Metody studia práce
7. INPRO, Praha - Obrázková učebnice MTM
8. Výzkumný ústav strojírenské technologie a ekonomiky, Praha - Technicko-hospodářské ukazatele montáží ve strojírenství
9. Kovotechna, Praha - Sborník zařízení pro paletizaci, vnitrozávodovou dopravu a skladování
10. Umělé osvětlování v průmyslových závodech ČSN 360048
11. Směrnice pro barevnou úpravu pracovního prostředí ČSN 012725

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

## 2. Obsah

	str.
Úvod	2
1. Technicko-ekonomický rozbor současného stavu	4
1.1. Výrobní náplň, charakteristika funkce výrobku	4
1.2. Charakteristika montážní dílny	4
1.3. Dodavatelské vztahy, význam produkce v mezinárodní dělbě práce	8
1.4. Některé parametry technologičnosti konstrukce výrobku	8
1.5. Kapacita stávající technologické přípravy výroby	9
1.6. Stav vybavenosti přípravky	9
1.7. Technická kontrola	10
1.8. Stav výrobního zařízení	10
1.9. Plnění výkonových norem	12
1.10. Informativní přehled vlastních nákladů na jednotku v kalkulačním členění	12
1.11. Organizace výrobního procesu	12
1.12. Přehled vybraných technicko-hospodářských ukazatelů	14
2. Výpočet a určení omezujících parametrů projektu pracoviště	16
2.1. Určení taktu montážní linky	16
2.2. Určení disponibilní plochy pro stanoviště	17
3. Pracovní pohybová a časová studie	20
3.1. Stávající organizace pracoviště	20
3.2. Vlastní rozbor úseku montáže stanoviště IX	21
3.2.1. Rozbor pracovních metod cyklografie a chronocyklografie	22



VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

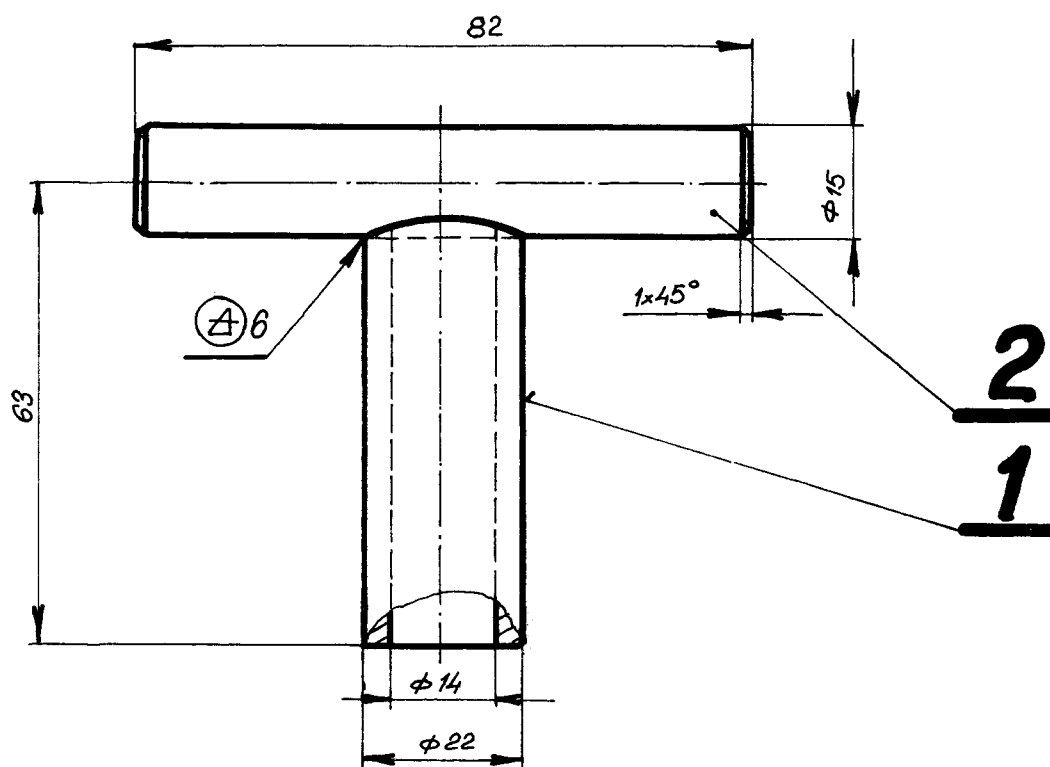
	str.
3.2.2. Fotografická část rozboru montáže poskupiny zpětného chodu	25
3.3 Celkové pohybové a časové zhod- nocení úseku montáže	40
3.4. Hodnocení použité metody	41
4. Návrh výrobního postupu	43
4.1. Princip metody MTM	43
4.2. Rozbor MTM podskupiny zpětného chodu a podskupiny rohatky a západky	46
5. Konstrukční návrh zadané výrobní pomůcky	70
6. Dispoiční řešení pracoviště	72
6.1. Technické řešení stanoviště	72
6.2. Nové uspořádání pracoviště	72
6.3. Specifikace zařízení a výrobních pomůcek	75
6.4. Údržba a obsluha stanoviště	76
6.5. Spotřeba a zásobování energií	76
6.6. Řešení bezpečnosti, hygieny a kultury pracoviště	76
6.7. Maketa návrhu uspořádání stanoviště IX	78
7. Ekonomické zhodnocení	80
7.1. Roční úspora pracnosti vyjádřená v TMU	80
7.2. Roční úspora mzdových nákladů	80
7.3. Odhad nákladů na realizaci projektu	81
7.4. Úspora nákladů relativně fixních	81
7.5. Určení doby návratnosti jedno- rázových prostředků	82
8. Závěr	83
9. Seznam použité literatury	85

VŠST Liberec	Projekt organizace montážního pracoviště	Katedra KOE
Fakulta strojní		DP ST - 869/71

Přílohy:

1. Výrobní program a sortiment výrobků  
nár. podniku Totex, Chrastava
2. Údaje o konstrukci a funkci stroje Autosuk  
typ 2005.0
3. Umístění montážního pracoviště v montážní hale
4. Návrh montážního pracoviště 9/2 a 9/3  
č.v. DP-ST-869/71-01
5. Přípravek č.v. DP-ST-869/71-02  
-03  
-04  
-05  
-06
6. Výkresy montovaných celků č.v. 11537  
č.v. 11573

1.6/



2			TYČ 16 ČSN 426510.12	11340.0			
1			TRUBKA 22 ČSN 425715	11353.0			

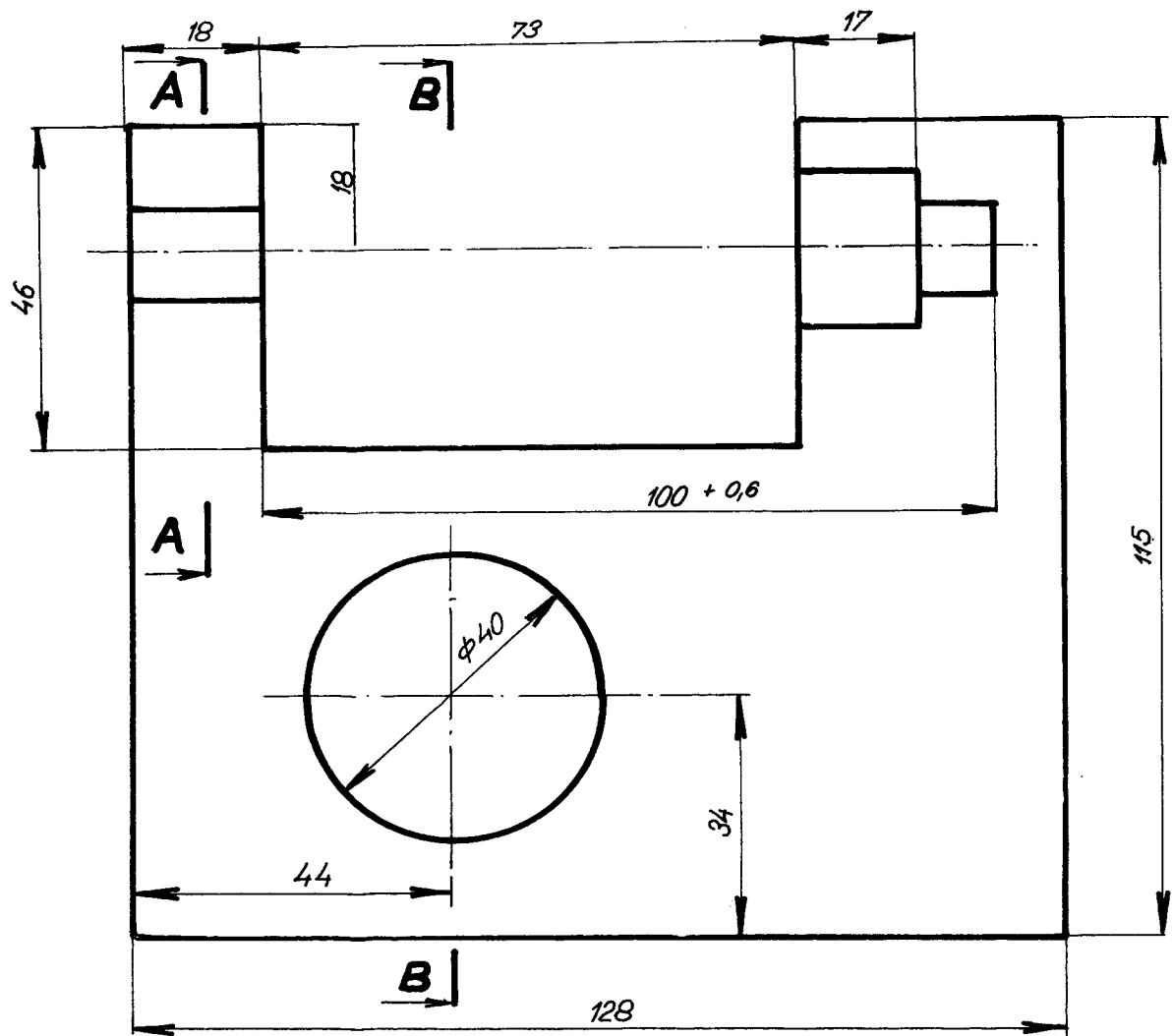
JIRÍ LANGER

1:1

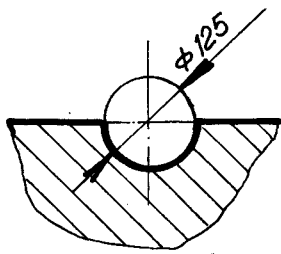
VŠST  
LIBEREC

PRÍPRAVEK

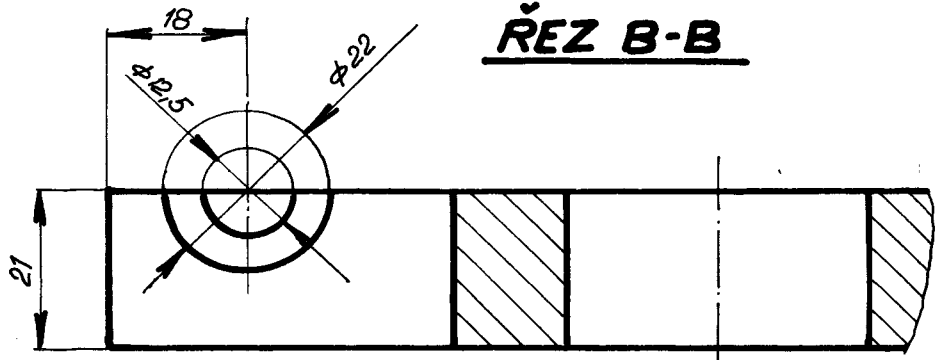
DP-ST-869/71-06



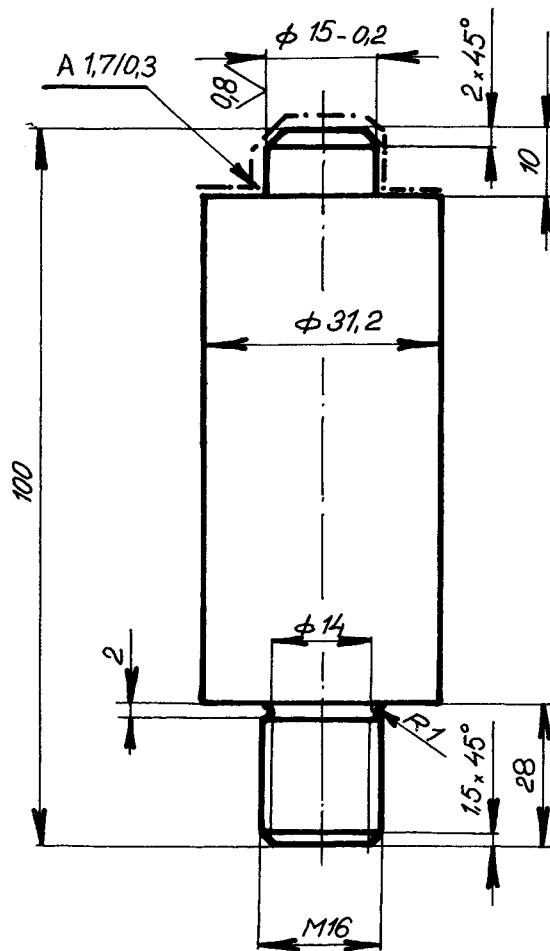
**ŘEZ A-A**



**ŘEZ B-B**

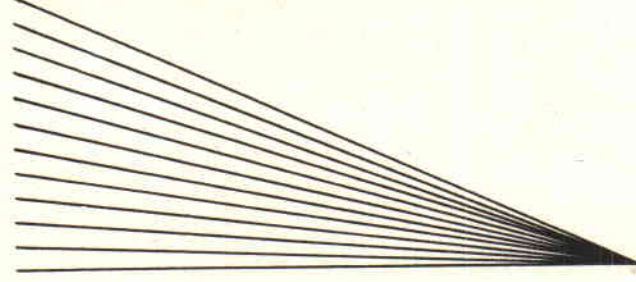
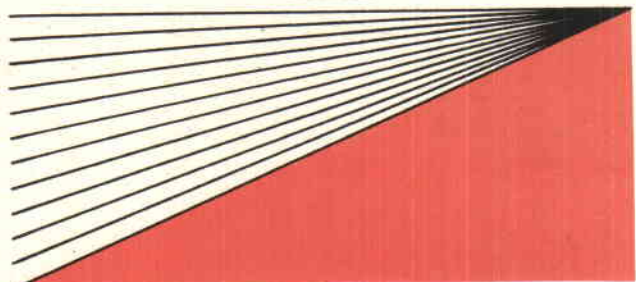
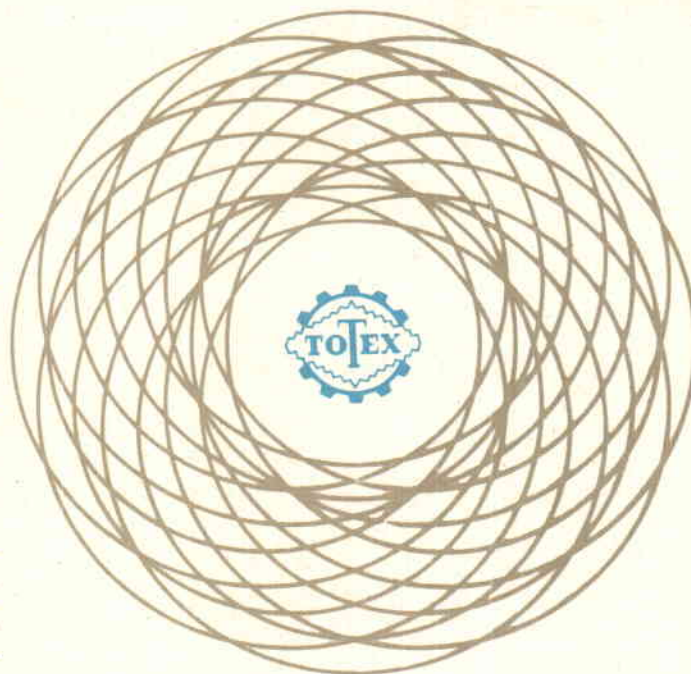
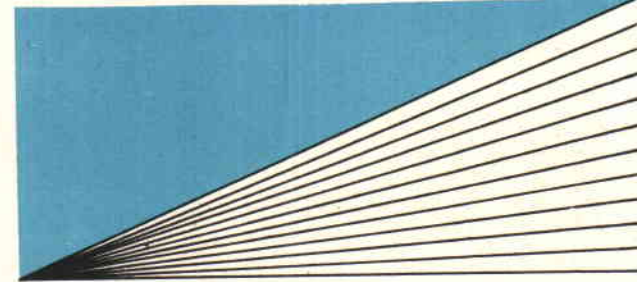
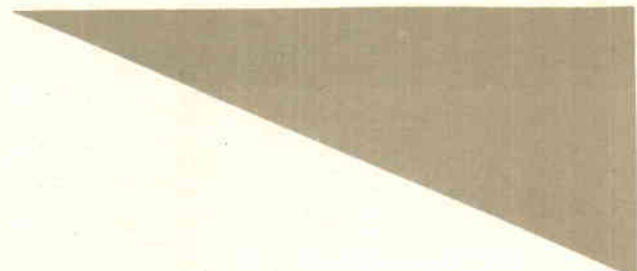
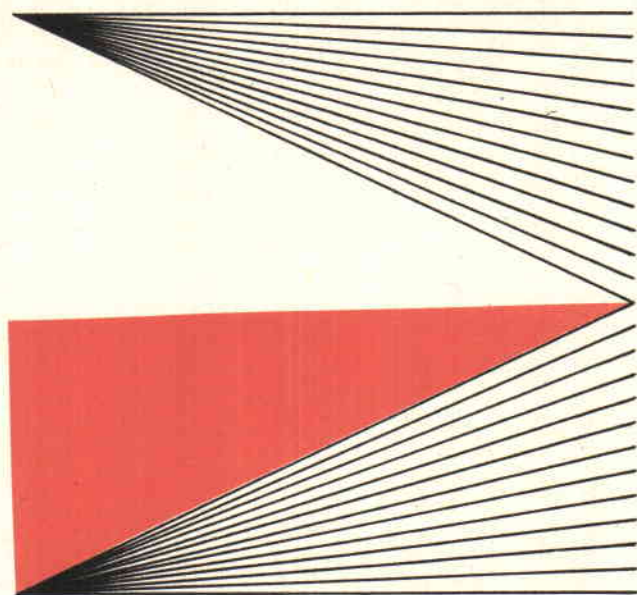


		ČSN 425310	11373.0	11373				
Počít listů	Název části	Podrobně	Mříž konečný	Mříž úvodní	Průřez	Skupina	Číslo části	Číslo listů
	JIRÍ LANGER							
<b>1:1</b>								
	<b>PŘÍPRAVEK</b>		<b>DP-ST-869/71-03</b>					
			Počít listů					



KALIT HRC 62+64

1		ČSN 425510	11700.4	11700						
Počet kusů	Název	Polotovary	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída odo.	Č. váha	Hr. váha	Číslo kresby	Pos.	
	Poznámky	Celková čistá váha v kg								
Měřeno	JIRÍ LANGER									
1:1										
V LIBOŠ	PŘÍPRAVEK			DP-ST-869/71-05					Počet listů	líst



AUTOMATICKÝ  
KŘÍŽEM SOUKACÍ STROJ

# AUTOSUK

TYP

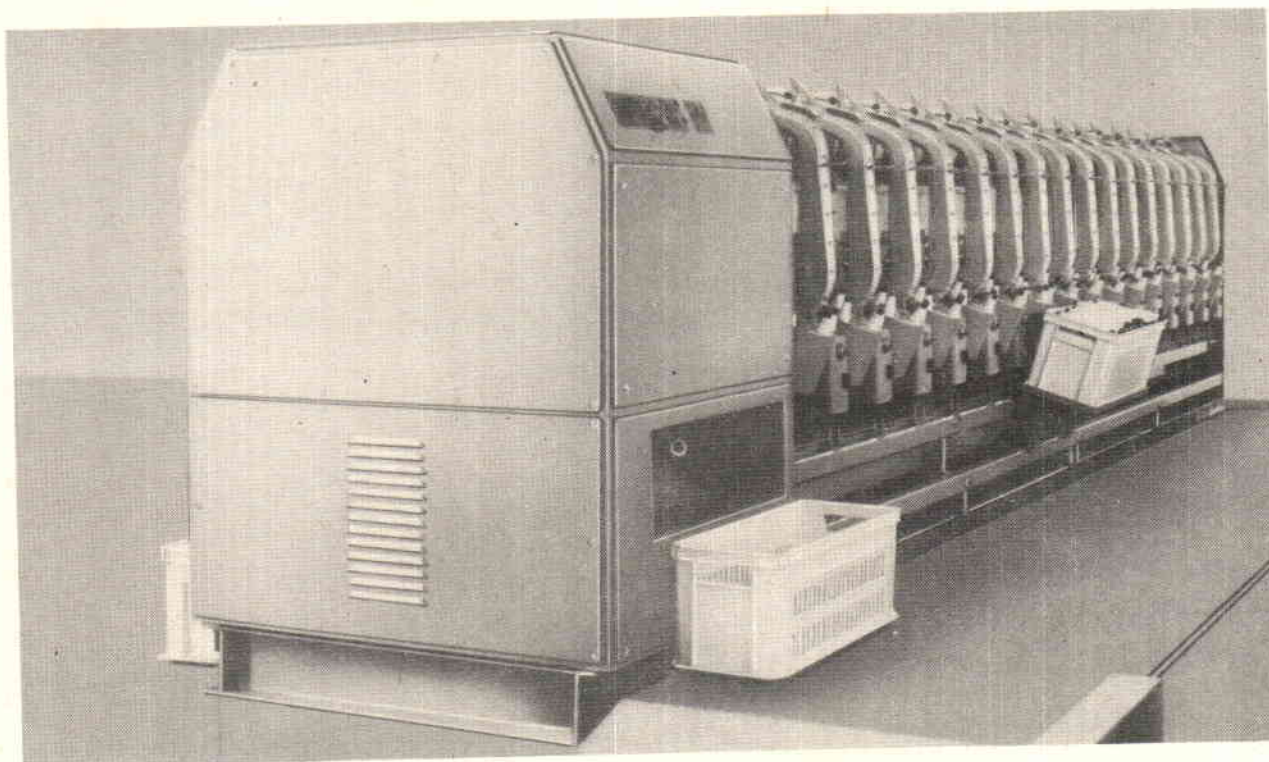
**2005.0**

**2005.1**



# 2005'0

## AUTOSUK



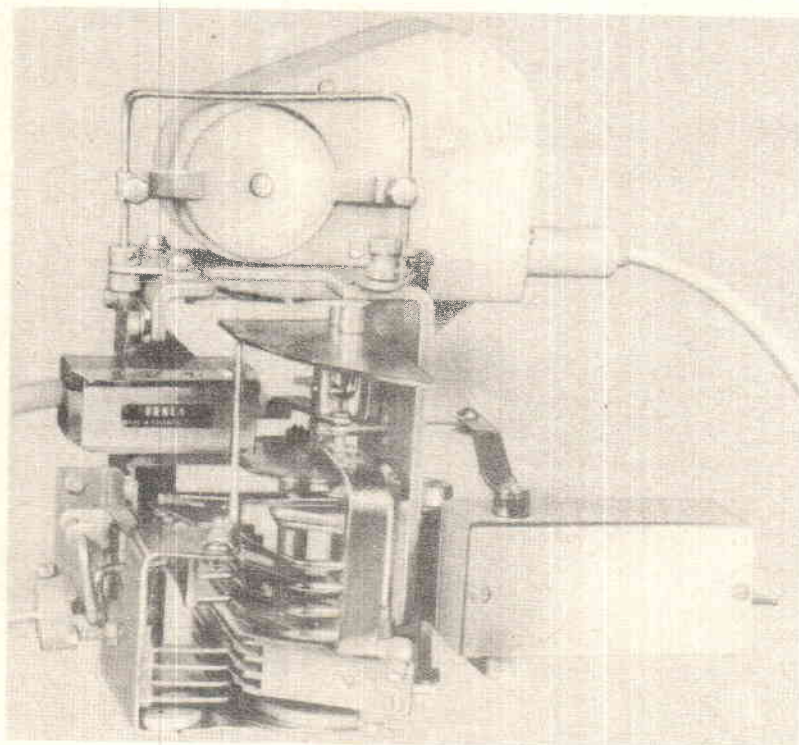
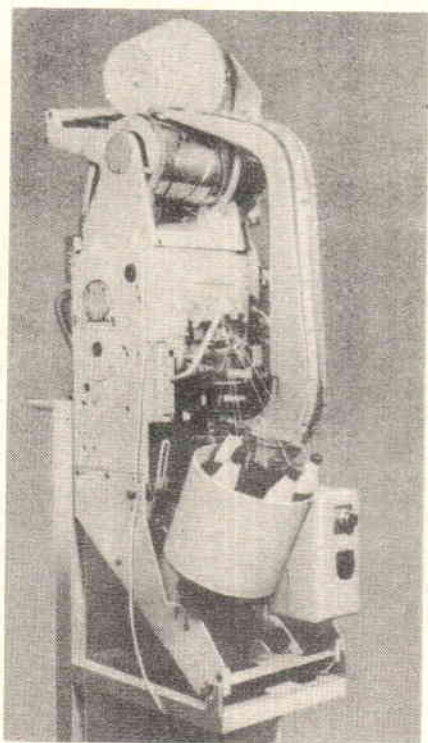
Autosuk typ 2005.0 je automatický křížem soukací stroj pro soukání bavlněných, vlněných, syntetických, buničitých a směsových přízí pro křížové cívky. Hotové nasoukané křížové cívky slouží jako předloha pro přípravu osnovy na snovadlech, kanetovacích strojích nebo jako předloha útkové zásoby neortodoxních stavů. Stroj je oboustranný s 32 soukacími jednotkami.

TOTEX CHRSTAVA



NÁRODNÍ PODNIK, ZÁVOD 01

Od základního provedení 2005.0 je odvozen typ 2005.1 – Variocon, určený k soukání cívek s plynule proměnným kuželem pro pletárny. Pletařské stroje vyžadují pro plynulejší a rovnoměrnější odtah příze z cívky větší kuželovitost trnu.



SOUKACÍ JEDNOTKA  
VARIICON 2005.1 SE LIŠÍ  
OD PROVEDENÍ TYP 2005.0  
V TĚCHTO ČÁSTECH:

držák cívky  
rozdávěcí buben  
parafinovací zařízení

Držák cívky a vřeteno zabezpečují správnou stavbu varioconické cívky. Parafinovací zařízení tvoří samostatný celek a je umístěno nad brzdou příze.

Čistič je mechanický, šterbinový. Při použití elektronického čističe jej lze vyřadit z funkce. Funkce brzdy a zářázkového systému je shodná s typem 2005.0.

TOTEX CHRSTAVA



NARODNÍ PODNIK, ZÁVOD 01



TECHNICKÁ DATA –  
VARIOCON TYP 2005.1

Rozměry stroje: délka cca 6600 mm  
šířka cca 1240 mm (bez pomocných zásobníků)  
šířka cca 1800 mm s posuvnými zásobníky potáčů  
výška cca 1650 mm

Rozsah rychlostí (soukací): 500–1000 m/min.

Pomocí třístupňových řemenic lze soukat následujícími rychlostmi:

- a) 500, 600, 700 m/min.
- b) 800, 1000, 900 m/min.

Počet soukacích jednotek: 32

Rozteč soukacích jednotek: 350 mm

Příkon stroje: 13,4 kW

Provozní napětí: 380/220 V.

Na stroje je možno použít potáčů následujících rozměrů:

délka dutinky: 190 až 300 mm

průměr návínu: 38–58 mm

průměr dutinky: 20–33 mm

Křížové cívky: rozměry křížové cívky:

max. průměr návínu: 240 mm

zdvih: 150 mm

základní kužel 9°15'

maximální váha: 2,5 kg

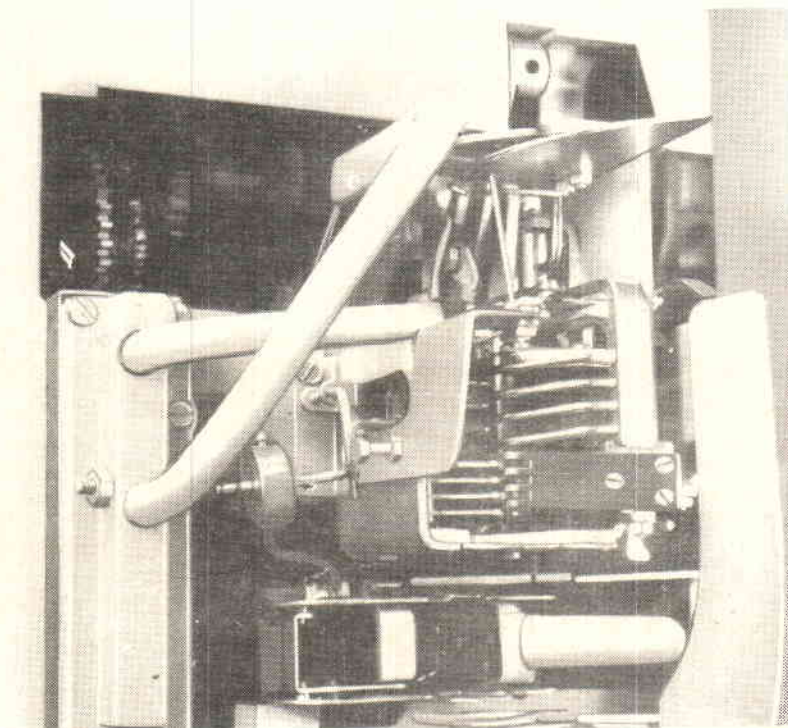
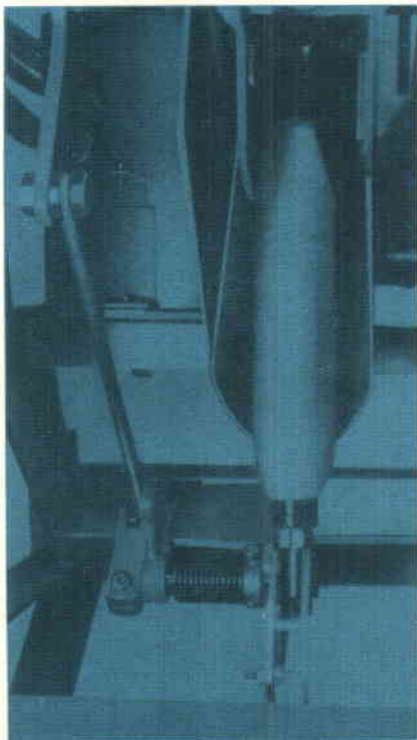
PŘI OBJEDNÁVCE JE NUTNÉ  
SDĚLIT VÝROBCI NÁSLEDUJÍCÍ  
ÚDAJE:

počet strojů, rozměry potáčů (nejlépe přiložit vzorek), soukaný  
materiál, provozní napětí.



## POTÁČ NA TRNU

Příze při soukání je vedena z potáče, který je upevněn na trnu. Trn může být seřízen pro různé průměry dutinek. Zásobník obsahuje potáče, jež se ručně doplňují. Při výměně potáče natočí rohátko turniket a potáč vypadne otvorem pláště zásobníku na trn. Urychlovač (rušič balónů) umožňuje plynulé soukání příze z potáče při vysokých rychlostech. Zabraňuje nadměrnému zvyšování napětí příze při odtahu z potáče.



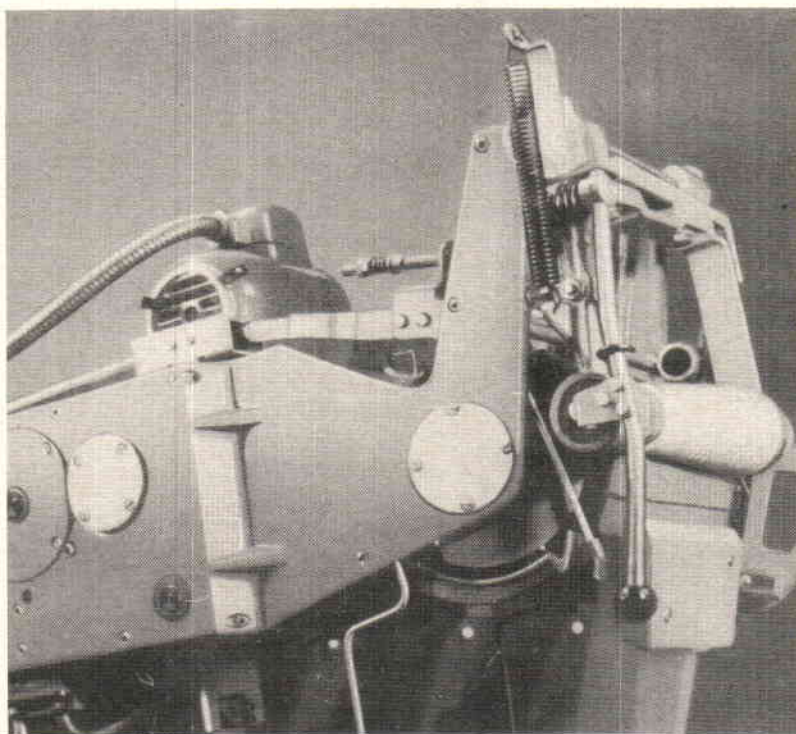
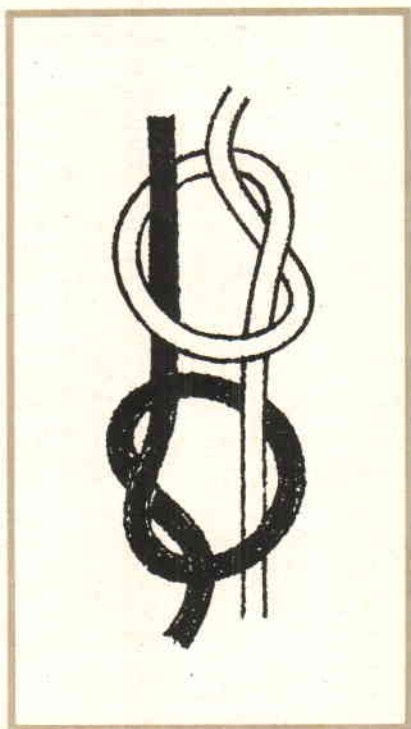
## BRZDIČKA AUTOSUKU

je hřebenová, plynule regulující napětí příze. Čističe příze jsou mechanické, nastavitelné pro daný rozsah čm. Při přetrhu příze dává mechanická zářezka impuls k navázání. Při dosoukání potáče dává impuls k jeho výměně a navázání příze. Každá jednotka je vybavena vlastním uzlovačem, jenž je ovládán jediným táhlem od vačky. Při přetrhu zavede uvaděč k uzlovači přízi. Uzlovač svazuje oba konce rybářským uzlem. Rozváděcí buben je uložen ve valivých ložiskách. Na jedné straně hřídele rozváděcího bubnu je spojka a brzda. Periodickým vypínáním spojky se dosahuje prokluzu mezi cívkou a rozvaděčem. Vlivem prokluzu cívky se ruší pásmové vinutí. Omezovače přeletu usměrňují konec přetržené příze na povrch cívky. Ofukovací zařízení je tvořeno samostatnou trubicí. Trubice je napojena na potrubí ventilátoru.



## NAVÁZÁNÍ PŘÍZE

je provedeno uzlovačem, který spojuje oba konce nitě rybářským uzlem.



## CÍVKOVÝ RAM

je určen k držení a vedení cívky. Musí umožnit pohyb cívky při nabývání průměru. Zajišťuje také tlumení vibrace, vypínání jednotky při nasoukaném průměru cívky. Cívka je upnuta dvěma trny – levý trn je posuvný a je přitlačován pomocí páky s pružinou. Toto uspořádání umožňuje snadnou výměnu cívky.

TECHNICKÁ DATA –  
AUTOSUK TYP 2005.0

Rozměr stroje: délka cca 6600 mm  
šířka cca 1240 mm – s bedničkami 1800 mm  
výška cca 1650 mm

Potáče: Na stroji je možno použít potáčů následujících rozměrů:  
délka dutinky: 190 až 300 mm  
průměr návinu: 38–58 mm  
průměr dutinky: 20–33 mm

Křížové cívky: Rozměry křížové cívky:  
max.  $\varnothing$  240 mm  
zdvih 150 mm  
úhly kuželu 4°20' (5°57')  
max. váha 2,5 kg (čm 34)

Zákazník má možnost zvolit rychlost soukání v rozsahu  
500–1200 m/min.

První rozsah: 500, 600, 700 m/min.

Druhý rozsah: 800, 900, 1000 m/min.

Třetí rozsah: 1000, 1100, 1200 m/min.

Počet soukacích jednotek: 32

Rozteč soukacích jednotek: 350 mm

Příkon stroje: 380/220 V pro 500 V s trafem.

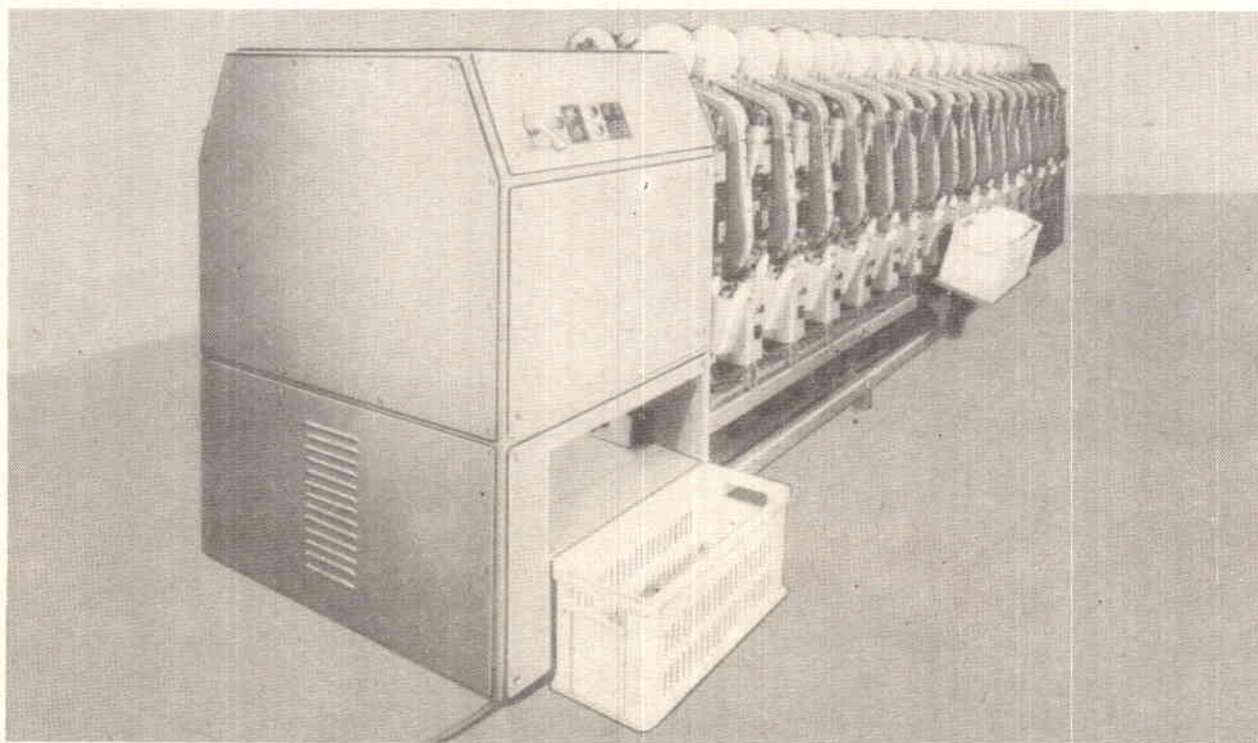
PŘI OBJEDNÁVCE STROJE  
JE NUTNÉ SDĚLIT VÝROBCI  
NÁSLEDUJÍCÍ ÚDAJE

počet strojů  
rozměry potáčů (nejlépe vzorek)  
soukáný materiál  
provozní el. napětí



# 2005' 1

## VARIOCON



Stroj je určen pro soukání přízí bavlněných, buničitých, syntetických a směsových čm 20–100 kuželové

TOTEX CHRSTAVA



NÁRODNÍ PODNIK, ZÁVOD 01

**KONCEPCE STROJE A JEHO  
TECHNICKÉ VYBAVENÍ MÁ  
ZEJMÉNA TYTO PŘEDNOSTI:**

1. Podstatné zvýšení produktivity práce.
2. Vysoké využití stroje.
3. Malá zastavěná plocha při zachování koncepce oboustranného stroje.
4. Bezprostřední reakce soukací jednotky na přerhy a výměnu potáče vzhledem k tomu, že každá jednotka má vlastní navazovací zařízení.
5. Stavebnicové provedení stroje.
6. Nezávislý chod jednotlivých jednotek a možnost jejich opravy mimo stroj, aniž by byl narušen chod ostatních jednotek.
7. Přizpůsobivost pro široký rozsah předkládaných potáčů.
8. Velký formát křížové cívky.
9. Čisté pracovní prostředí.

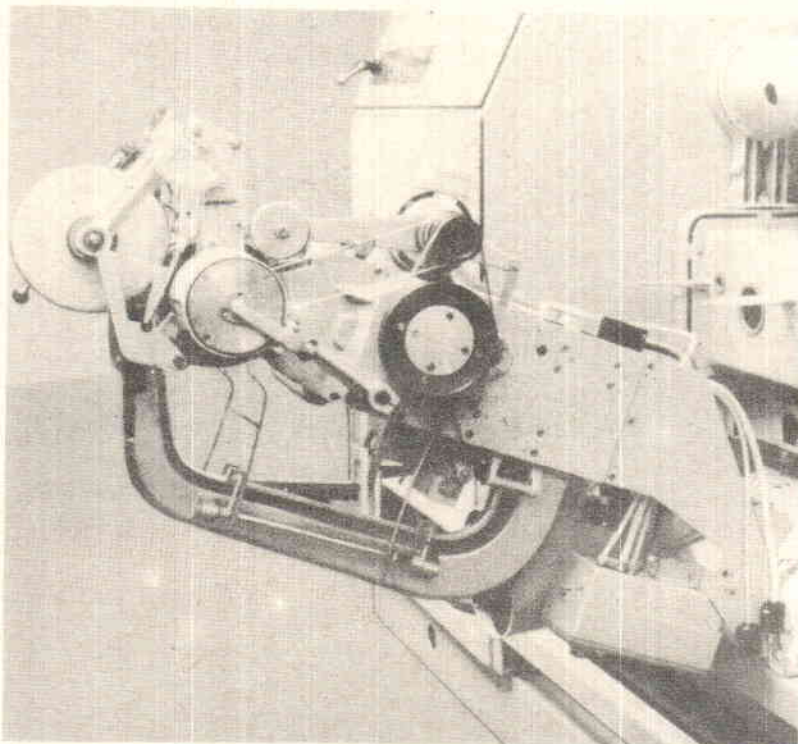
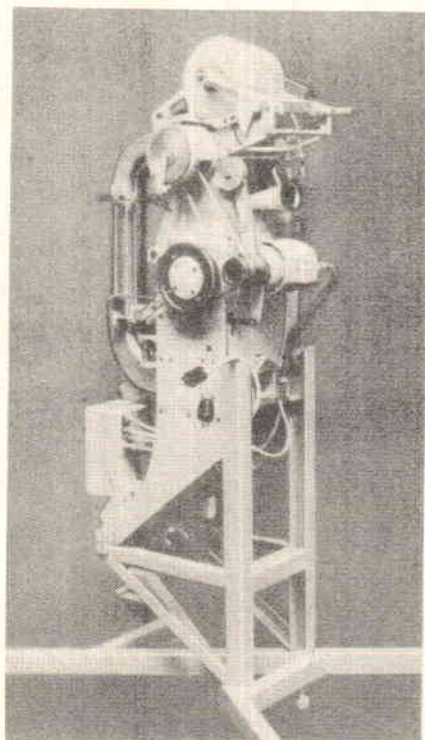
**SESTÁVÁ  
Z TĚCHTO HLAVNÍCH SKUPIN:**

1. Kostra stroje, kterou tvoří 5 stojanů spojených odsávacími a ofukovacími rourami a nosníky tvaru L sloužícími současně jako vedení pro vozíky potáčů a jako základna pro ustavení soukacích jednotek na kostru.
2. Náhonová skříň je napojena na kostru stroje a sestává z:
  - a) ventilátoru s motorem – zajišťuje trvale potřebný podtlak pro vyhledávání příze,
  - b) filtr, zachycuje zbytky příze a nečistoty před ventilátorem,
  - c) elektrokombinace s hlavním ovládacím panelem,
  - d) prostor pro umístění zdrojů elektronického čističe.
3. Vodorovný transportér – je určen pro dopravu dutinek do beden po stranách stroje. Transportér sestává z vodicích kladek, pásu a náhonu, společného pro obě strany stroje. Je umístěn ve spodní části kostry stroje.
4. Vozík potáčů – slouží k dopravě bedny s potáči k jednotlivým soukacím jednotkám. Je zavěšen na vodicích nosnících. Pohyb zajišťuje obsluha při doplňování potáčů ze zásobníků.



## SOUKACÍ JEDNOTKA

Soukací jednotka zajišťuje navíjení příze z potáčů na křížovou cívku, při čemž zároveň čistí přízi a odstraňuje silná a slabá místa. Každá soukací jednotka je úplně samostatný celek s vlastní automatikou vč. uzlovače. Je uložena volně na čepech v rámu stroje a na její vyjmutí není třeba žádného zařízení ani náradí. Soukací jednotka je připojena na síť dvěma zásuvkami.



SOUKACÍ JEDNOTKA ZAJIŠTUJE  
TYTO ÚKONY:

1. Navíjení příze na křížovou cívku.
2. Automatické vyhledávání konce příze na křížové cívce a přivedení příze do uzlovače při každém přetrhu nebo při výměně potáče.
3. Shození prázdné dutinky nebo nedosoukaného potáče na transportní pás, který je dopraví do připravené bedny na boku náhonové skříně.
4. Přísun nových potáčů na trny.
5. Svázání konců příze rybářským uzlem.
6. Opakování vázacího procesu při nezdařeném pokusu.
7. Odstranění zbytků příze z míst největšího výskytu (u čističe, brzdíčky, zarážky a uzlovače).
8. Spuštění jednotky po navázání.
9. Rušení pásmového vinutí.

Jednotka je vybavena hřebenovou brzdou příze, mechanickým čističem, urychlovačem soukání. Stroj může být vybaven elektronickým čističem typu Tesla, Peyerfill nebo Zellweger-Uster.

TOTEX CHRSTAVA



NÁRODNÍ PODNIK, ZÁVOD 01