



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*Tento materiál vznikl jako součást projektu  
EduCom, který je spolufinancován Evropským  
sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

# Vybavenost a mechanizace montážního pracoviště (laboratoř-cvičení).

Jan Frinta

Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

## Projektování výrobních systémů

Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.



TU v Liberci



PRECIOSA



VARNSDORF  
TOS

Tvar hmatníku **nelze** získat tím, že použijí otisk sevřené dlaně, kupř. pomocí sádry, i když i takové řešení - nesprávné, se někdy objeví.

Stejně je nutno konstatovat, že **neexistuje univerzální** typ hmatníku, a nelze tedy slepě přebírat některé vzory. (Vždy záleží na specifických podmínkách práce).

Je nutné si také uvědomit, že z rozložení rozměrů ruky lidí (mladiství - ženy - muži) vyplývá, že i hmatníky by měly být vyráběny v **rozličných velikostech!** To pochopitelně z ekonomických důvodů je většinou nerealizovatelné, a pak se může stát, že výborně tvarovaný hmatník pro průměrného muže je naprosto nevhodný pro průměrnou ženu.

Samostatným problémem, který komplikuje otázku tvarování hmatníků je používání **levé ruky** k práci - leváci. Pro ty je tvarovaný hmatník pro praváky (kupř. nůžky) naprosto nepřijatelný.

I když tvarované hmatníky jsou většinou ekonomicky náročnější (dražší), ukazuje praxe, že i v takových případech je vhodné je používat, protože nejenom zvýší produktivitu, bezpečnost a hygienu práce a pracovní pohodu, ale často i přispějí ke snížení nákladů na rukojeti (kupř. u lopat, pilníků atp.), protože dělníci (zámečníci, horníci, kopáči atp.), kterým se s takovýmto nářadím lépe pracuje, si jej více chrání, pečují o něj atp. a tak přispívají k jeho menší spotřebě i celkovým nižším nákladům.

Zatím je však nutno přiznat, že i když plastické hmoty umožňují efektivní výrobu, není výroba vhodných hmatníků u ovládačů, nářadí, pomůcek a nástrojů na požadované úrovni ani co do vhodnosti, ani co do sortimentu.

#### b) Hmotnosti

Je nutné minimalizovat hmotnost předmětů (zvláště u žen a mladistvých), umístitovat jejich těžiště co nejbližší tělu, umožňovat zapojení silných svalů těla.

#### c) Bezpečnosti a hygieny

Nesmí být zdrojem úrazů ani příčinou onemocnění (vibrace, deformace prstů atp.)

#### d) Materiálu a jakosti povrchu

Musí být vhodné pro manipulaci, ale současně i pro údržbu, čištění.

#### e) Estetického působení

## 2. Sedadla

Jak bylo uvedeno v kap. 1. 2, je z fyziologického hlediska výhodnější, aby pracovník při své činnosti **seděl**, což vyžaduje vhodné sedadlo.

Sedadla můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

- **pracovní** (na pracovišti, v kuchyni, v kině)
- **odpočivná** (odpočivný kout, klubovka atp.)

V dalším se zaměříme na pracovní sedadla.

Faktory určující typ a tvar **pracovního sedadla**:

1. Celková situace u stroje - prostorové uspořádání, použité zařízení atp.
2. Druh práce: lehká-těžká, fyzická - psychická atd.
3. Základní pracovní poloha - s předklonem, svislý trup, podepřené ruce, ...
4. Hlavní pracovní pohyby - ruce, nohy, rozsah, síly, ...
5. Nároky na střídání polohy - stoj - sed, frekvence změn, ...
6. Změna polohy v sedu - natáčení trupu, předklony, úklony, ...
7. Účinky vnějších sil - vibrace, zrychlení, rotace atp.

## Vybavení pracoviště

Člověk potřebuje pro provádění své činnosti na pracovišti mimo vlastní stroj především:

1. Nářadí a pomůcky
2. Sedačku
3. Pomocné zařízení

### 1. Nářadí a pomůcky

Při ergonomickém navrhování ručního nářadí a pomůcek musíme zvláště dbát na řešení jejich:

#### a) Tvarů a rozměrů

Vycházíme zde důsledně z jejich přizpůsobení člověku. Je tedy nutné tedy respektovat rozměry, síly, anatomii, kinematiku a fyziologii té části těla (nejčastěji ruky), která s předmětem pracuje.

Při řešení tvaru a rozměrů je důležitou otázkou řešení **úchopových částí**, hmatníků a držadel (tzv. chirotechnika). Je třeba respektovat:

- hmotnost nářadí (pomůcky, nástroje),
- velikost,
- způsob uchopení,
- směr vyvíjené síly a pohybu,
- velikost síly potřebné k práci,
- polohu těla při práci,
- druh práce (přesná, hrubá atd.),
- populaci (kdo bude pracovat),
- podmínky práce (vlhko, v přírodě, v rukavici atp.).

**Nesprávné řešení úchopových částí** má za následek:

- snížení produktivity práce,
- snížení kvality (jakosti) práce,
- zvýšení zátěže člověka (fyzické i psychické),
- poškozování ruky (puchýře, otlaky, deformaci).

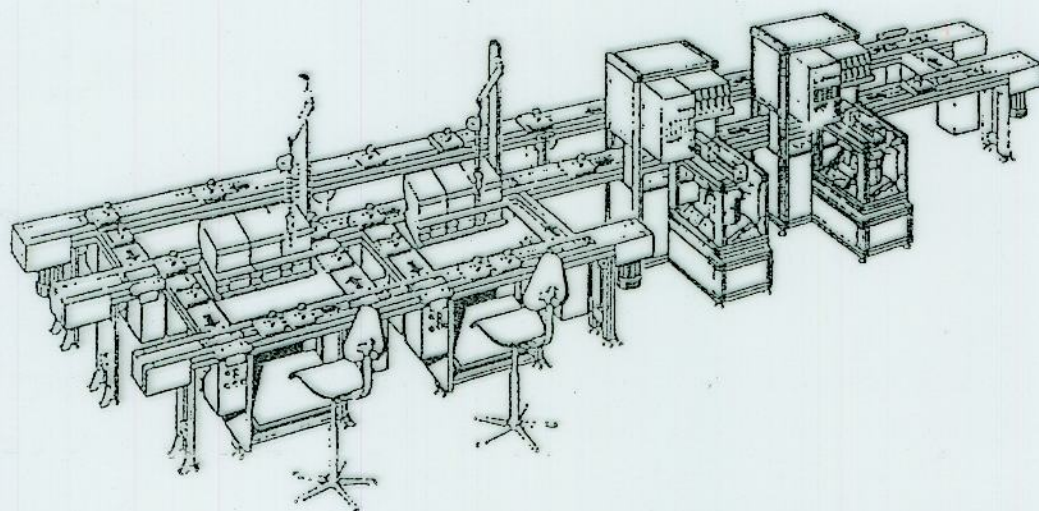
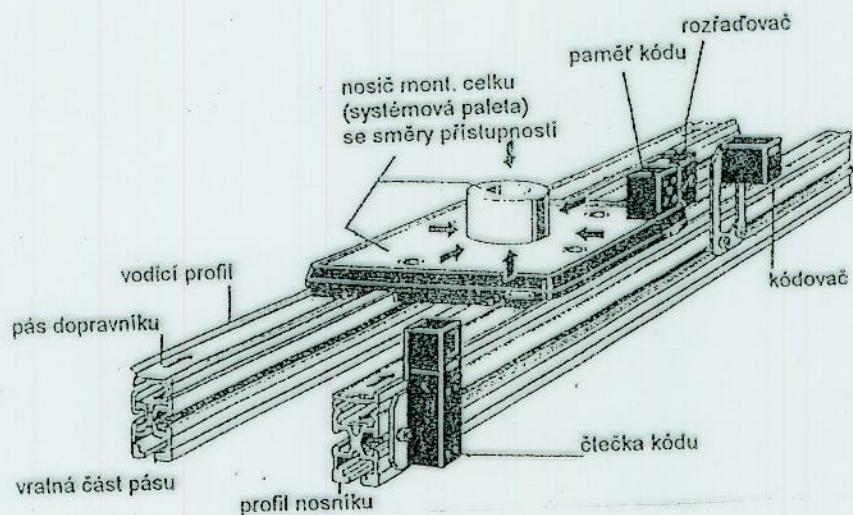
**Puchýře, otlaky a mozoly** vznikají:

- nadměrným tlakem na část ruky,
- tlakem, který působil na nevhodnou část ruky (malá vrstva měkkých částí na kosti),
- tlakem, který nepůsobil kolmo na plochu ruky,
- pohybem hmatníku (klouzání) při práci.

Musí tedy tvarování hmatníku umožňovat **vůli** těm svalovým skupinám, které se účastní pracovních pohybů. Nesmí se vyskytovat takové hrany a plochy, které by stlačovaly svaly tak, že by nebyly prokrvovány.

Stejně tak musí správný hmatník umožňovat v určitých mezích **změnu dotyku** (přehmátnutí), aby se vyloučila nutnost stále stejného, statického držení.

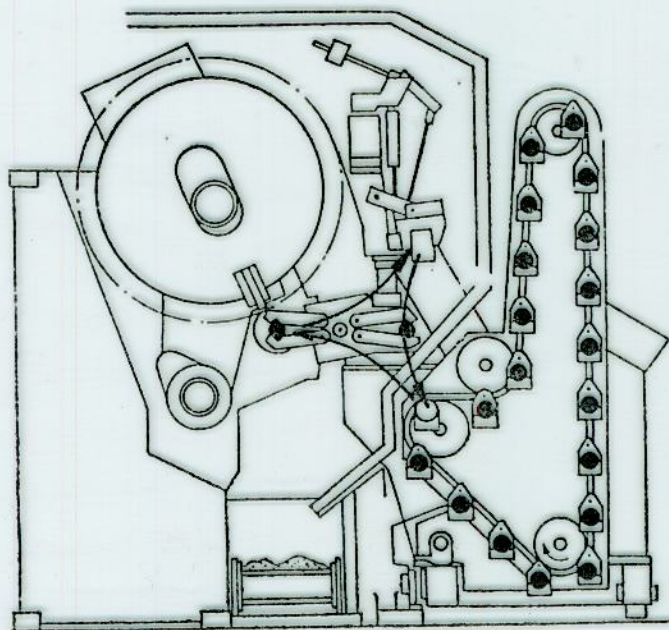
Musí být **dostatečně drsný** pro přenos ovládací síly, jestliže lze počítat s pocením nebo vlhkem prostředí, nesmí to však být na úkor tlaku (ostré vroubkování atp.).



*Dvoupásový montážní dopravník při propojení ručních a automatických pracovišť, vpravo je detail pásu a ovládání pohybu nebo zastavení unášených nosičů montážního celku. Šipky znázorňují směry přístupnosti k montáži.*

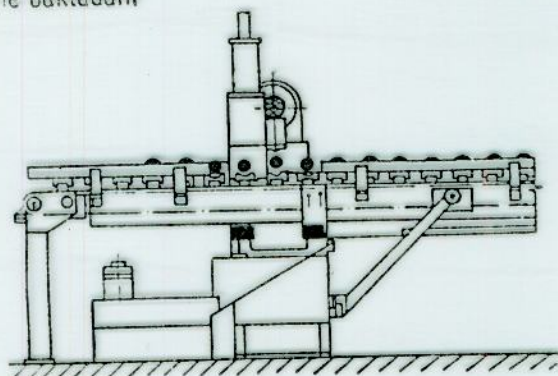
Mostových jeřábů použijeme jen pro přepravu velmi těžkých obrobků.

Pro mechanizaci operační manipulace se uplatní různé druhy zásobníků (žlábkové, trubkové, kazetové, řetězové, třecí atd.), podávačů ze svitků, tyčí nebo podávačů kusových polotovaru s přímočarým, vratným, kývavým, otáčivým nebo



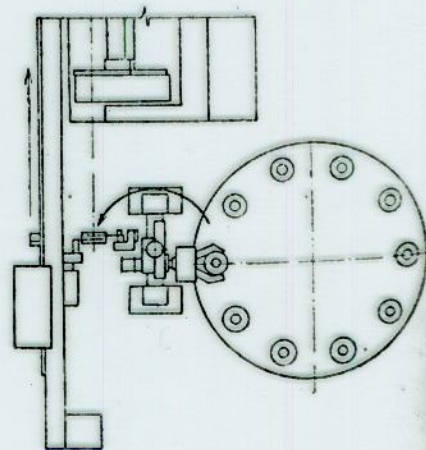
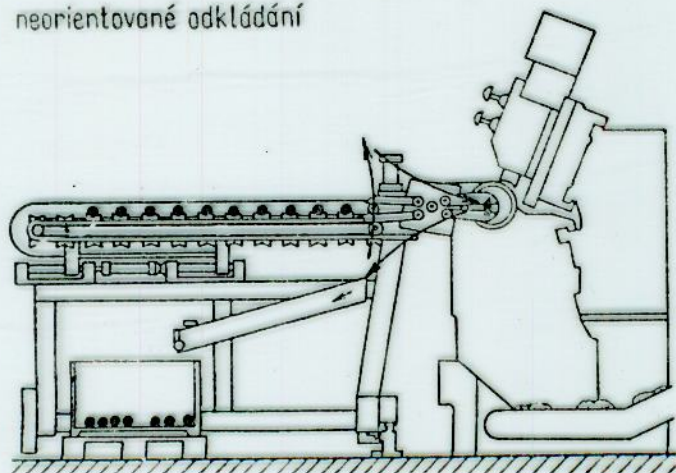
Obr. 274. Podávač s vertikálním zásobníkem

orientované odkládání



Podávač s horizontálním zásobníkem

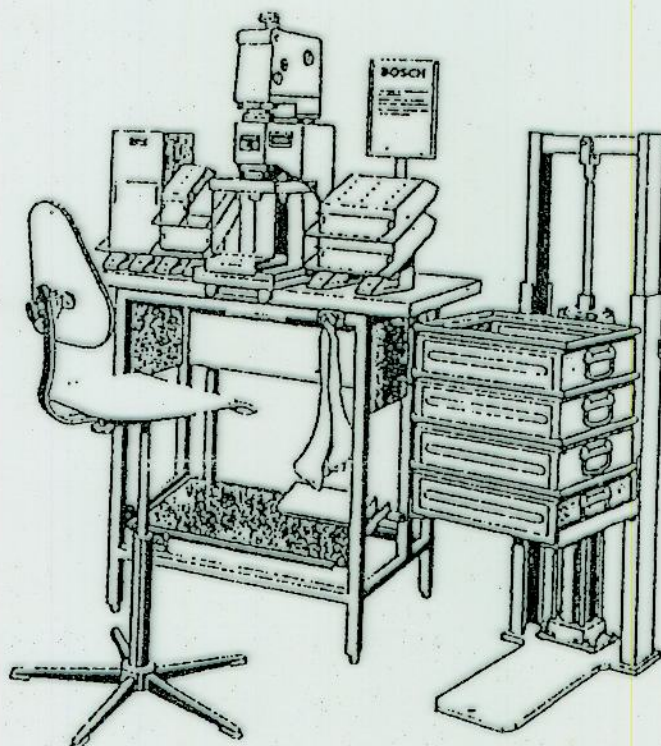
neorientované odkládání



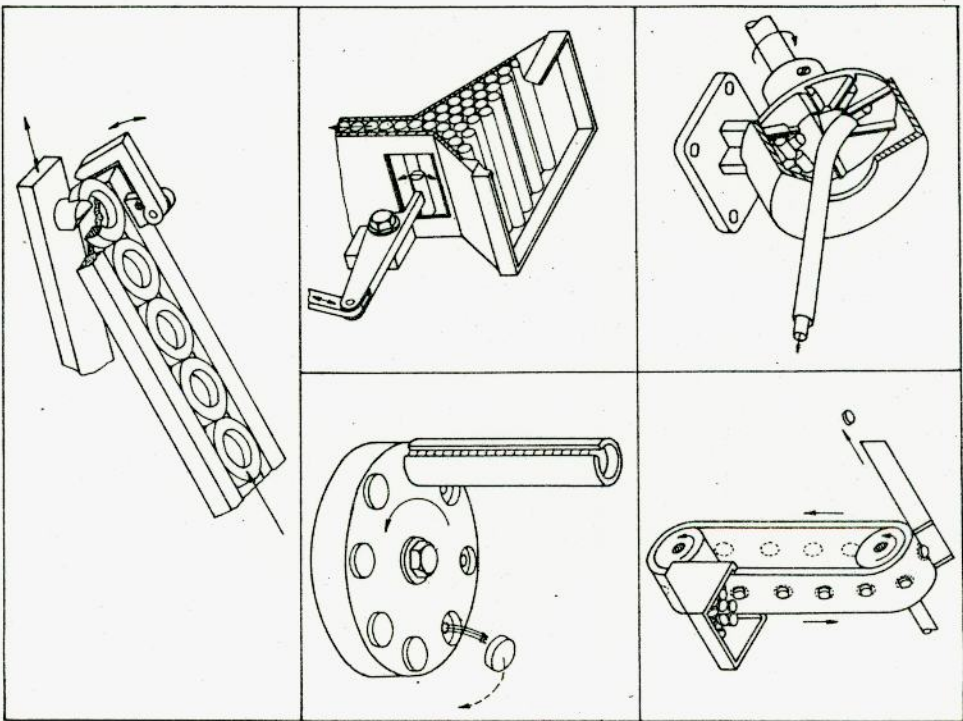
Podávač s kruhovým zásobníkem

vzlažná rovina	Označení rozměru	Doporučené hodnoty v (mm)
	Pracovní výška pro: přesnou montáž strojní montáž řemeslnou práci	A =1275 =1100 až 1200 =1000
	Poloha objektu pro: přesnou montáž strojní montáž řemeslnou práci	B =200 =300 =max 325
	Hloubka zasunutí sedáku:	C = min. 50
	Kolenový prostor:	D = min. 700 E = min. 400
	Prostor pro natažení nohou:	K = min. 350 L = min. 300
	Podložka nohou:	M = 280-380 (přestavitelná) N = min. 400
	Prostor pro zasunutí špiček nohou:	O = min. 200 P = min. 200
Vzdálenost kořenu nosu od objektu pro: přesnou montáž strojní montáž řemeslnou práci	S =280 =270 =450	

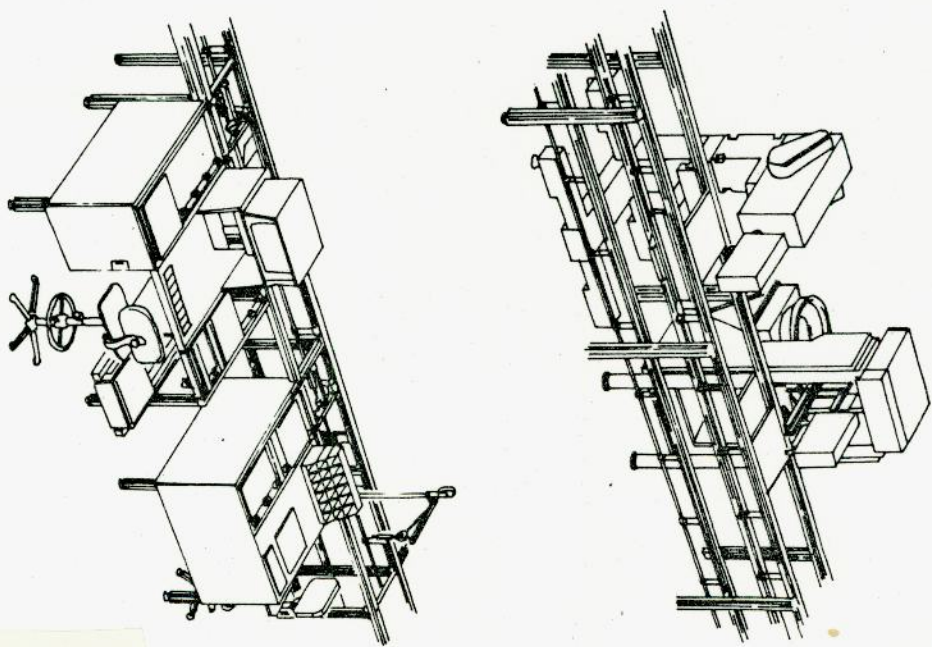
*Standardní rozměry kombinovaného montážního pracoviště .*

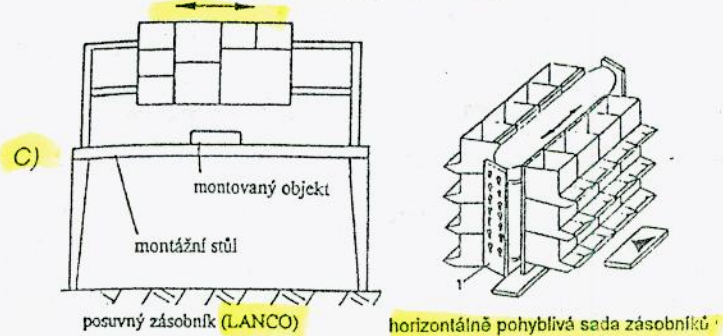
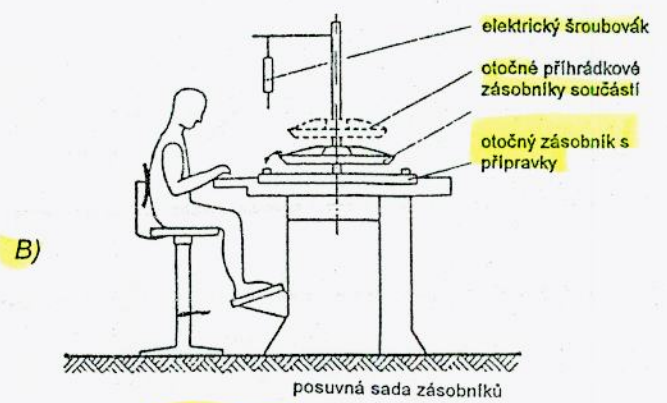
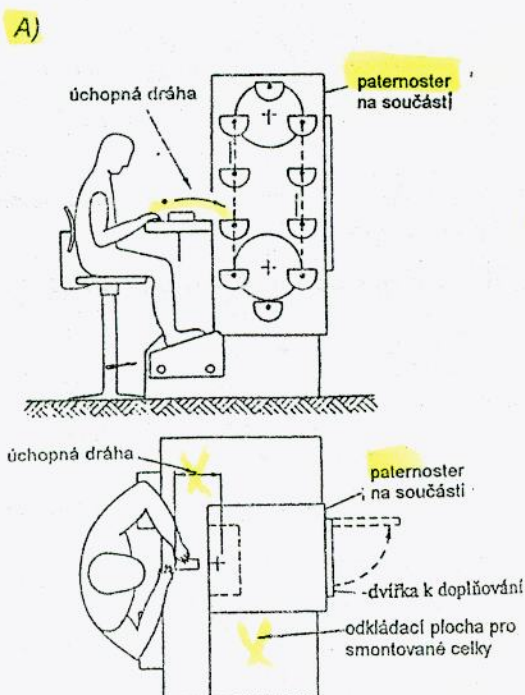


Příklady zařízení pro operační manip.

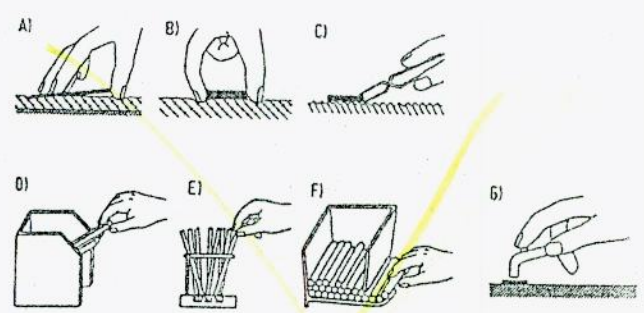
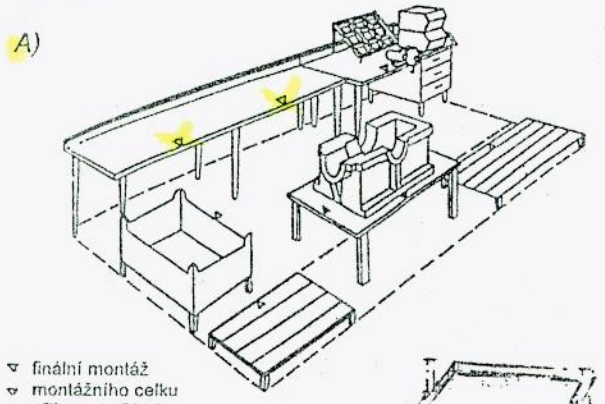


Kladičkové dopravní tratě v montážních systémech

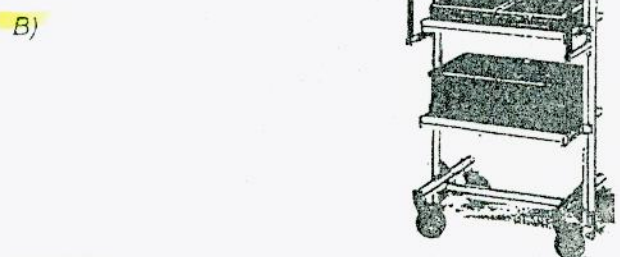




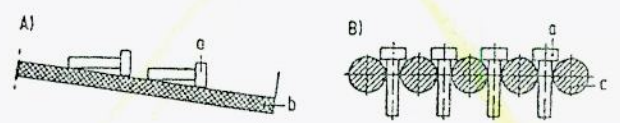
Různé způsoby přípravy (přichystávání) montovaných součástí do centra montážního prostoru A - příhradkový palernoster, B - otočný příhradkový kotoučový zásobník, C - další technická řešení



Pomůcky k uchopení součástí A, B - uchopení z pěnové podložky, C - uchopení pinzetou z vroubkované podložky, D, E, F - různé konstrukční úpravy zásobníků a držáků, G - vakuová pinzeta

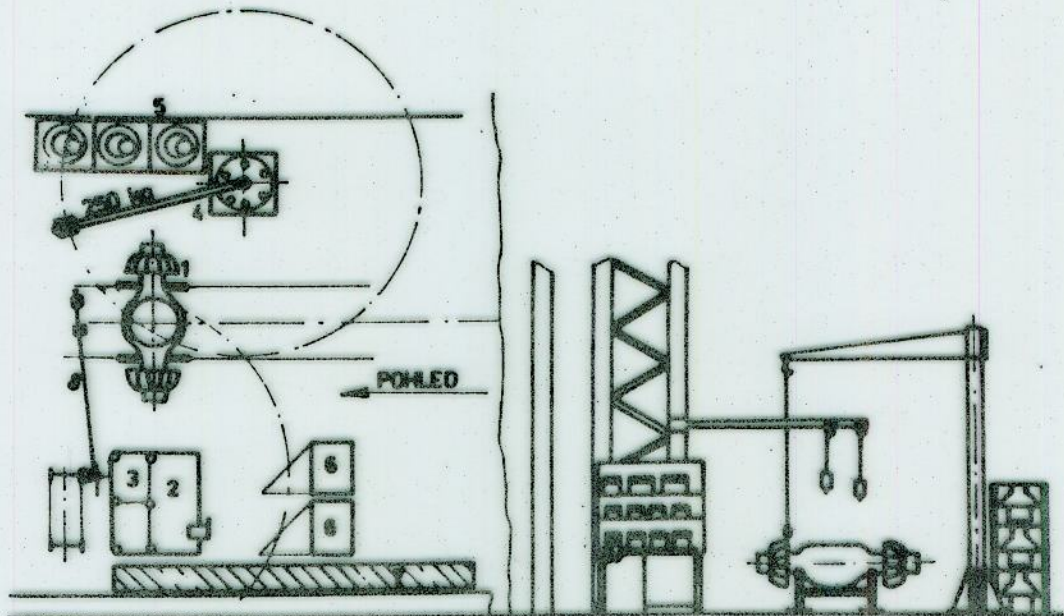


Montážní pracoviště pro větší převodovky a přípravný vozík pro menší součásti



Příklady způsobů orientace součástí při jejich přichystávání pro ruční montáž





1-montážní vozík s nápravou; 2-zámečnický stůl; 3-regál na spojovací materiál; 4-otočný jeřáb; 5-palety s víky diferenciálu; 6-skříňka na nářadí; 7-vytápěcí tělesa; 8-otočné rameno se závěšeným nářadím

Montážní pracoviště hnací nápravy

