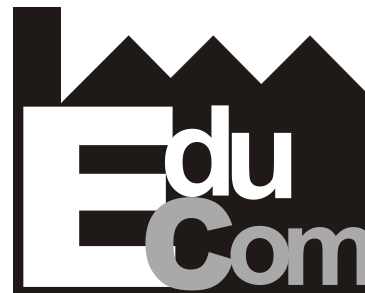


VÝROBNÍ STROJE

doc. Dr. Ing. Elias TOMEH

e-mail: elias.tomeh@tul.cz

Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

Úvod do strojírenství

**Technické univerzity v Liberci a partneři
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.**



Obsah přednášky

1. Význam některých pojmů
2. Dělení výrobních strojů
3. Pohyb a polohování nástroje výrobního stroje
4. Příklady uspořádání
5. Robot a jeho uspořádání
6. Výrobní systémy
 - Systém I. Řádu
 - Systém II. Řádu
 - Systém III. Řádu
 - Systém IV. Řádu.

VÝROBNÍ STROJE

Význam některých pojmů

Stroj – je obecně mechanické zařízení, které má za cíl usnadnění, zrychlení a zpřesnění lidské práce.

Mechanizace – označuje proces, kdy využíváme strojů k odstranění namáhavé a především opakující se fyzické práce člověka.

Automatizace – je proces, kdy technické zařízení nejen nahrazuje fyzickou práci člověka, ale vykonává za něho i rutinní řídicí činnost.

VÝROBNÍ STROJE

Dělení výrobních strojů

Výrobní stroje jsou mechanická zařízení k

- usnadnění,
- zrychlení ,
- a zpřesnění lidské práce.

Obsahují řadu mechanizačních prvků k odstranění namáhavé a především opakující se fyzické práce obsluhy a jsou vybavena technickým zařízením pro automatizaci činností a procesů jak fyzické povahy, tak rutinního řízení.

Pružnost stroje charakterizuje jeho možnost adaptace na nový výrobek:
pružný stroj se snadno a rychle adaptuje (např. výměnou programu)

tvrdý stroj se adaptuje (přizpůsobuje) obtížně a vyžaduje minimálně dílčí konstrukční úpravy (např. nové vačky vačkového automatu).

VÝROBNÍ STROJE

Dělení výrobních strojů

Výrobní stroje lze rozdělit do skupin:

1. podle zpracovávaného materiálu na:

stroje na kovy,
stroje na dřevo,
stroje na plasty;

2. Podle technologického procesu na:

- stroje tvářecí (lisy, buchary, rovnačky, ohýbačky, tvarovací stroje,..),
- obráběcí (soustruhy, frézky, vrtačky, vyvrtávačky, hoblovky, obrážky, brusky,..),
- slévací (gravitační, tlakové,..),
- svařovací (obloukové, odporové, tavné,),
- montážní (polohovací, spojovací, lakovací, balicí, ..) .

VÝROBNÍ STROJE

Dělení výrobních strojů

3. podle použitých mechanismů na:

- stroje elektrické,
- stroje hydraulické,
- stroje pneumatické;

4. podle způsobu využití na:

- stroje konvenční (universální) s velkou šíří operací ovládaných obsluhou,
- speciální určené pro omezený typ výrobků (např. stroje na ozubení),
- jednoúčelové určené pouze na specifický jeden výrobek,

VÝROBNÍ STROJE

Dělení výrobních strojů

5. podle stupně automatizace (pružnosti) na:

- konvenční (KOS),
- pružné výrobní systémy (PVS),
- obráběcí centra (OC),
- počítačem numericky řízené stroje (CNC),.....

KOS – konvenční obráběcí stroje tj. stroje s ruční obsluhou,

CNC – počítačem číslicově řízené stroje (Computer Numerically Controlled),

OC – obráběcí centra soustřeďující více možných operací,

PVS – pružné výrobní systémy,

VOC – více-vřetenová obráběcí centra,

PVL – pružné výrobní linky,

PSS – přestavitelné stavebnicové stroje,

JUS – jednoúčelové stroje,

AL – automatické linky.

VÝROBNÍ STROJE

Pohyb a polohování nástroje výrobního stroje

Řízené pohyby při obrábění charakterizují osy výrobního stroje:

Pohyby mohou být translační (posuvy) nebo rotační (otáčení, naklápění).

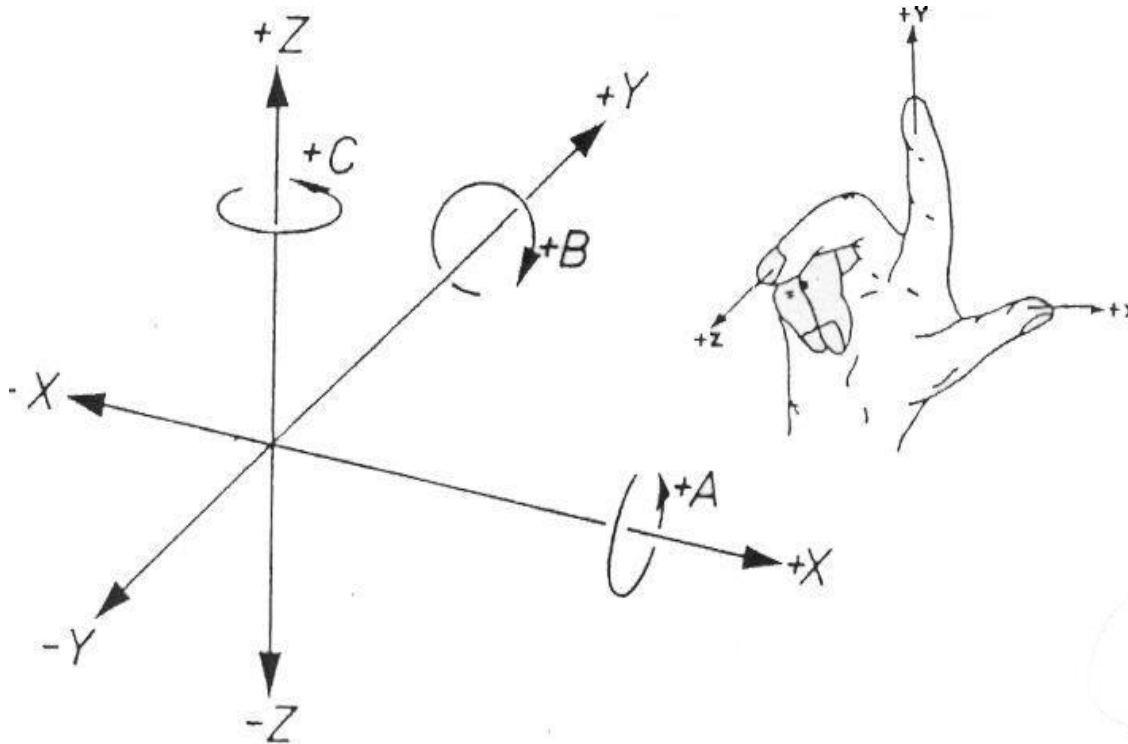
Hlavní osa označená „z“ nebo „w“ je směr osy hlavního vřetena stroje.

Ostatní směry jsou v hlavních osách „x“ a „y“ nebo sdružených osách „u“, „v“ (posuvy). Pohyby „A“, „B“, „C“ vyjadřují otáčení kolem os x, y, z (rotaci).

Kladný kartézský systém souřadnic je uspořádán dle pravidla pravé ruky.

Obdobně je specifikován i kladný směr rotace, což je směr ve kterém se bude pohybovat (posouvat) např. pravotočivý šroub, budeme-li jím otáčet ve směru otáčení hodinových ručiček.

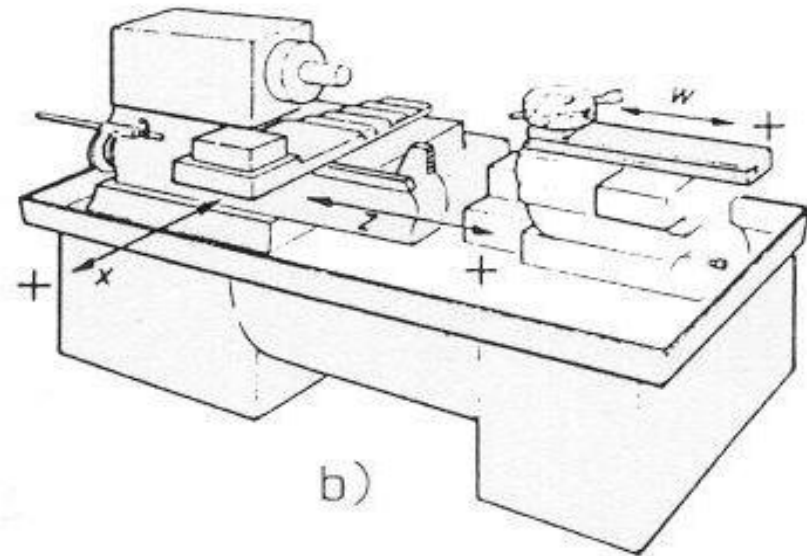
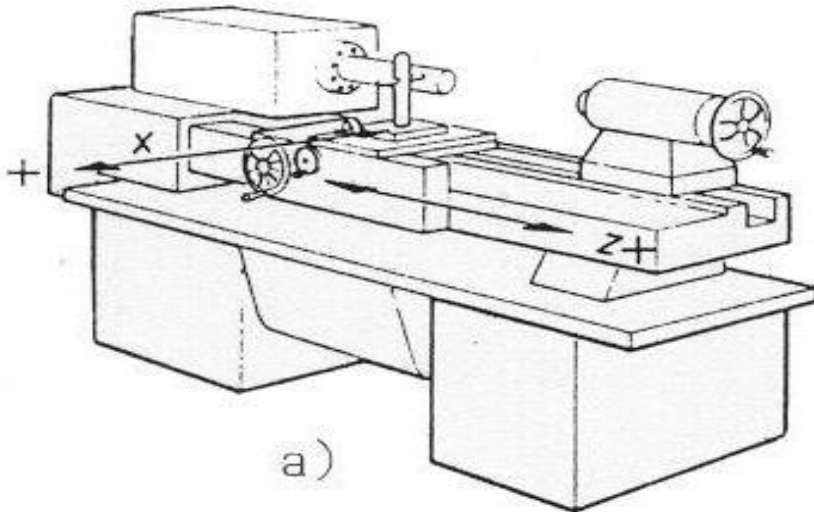
VÝROBNÍ STROJE



Uspořádání kladného kartézského systému souřadnic

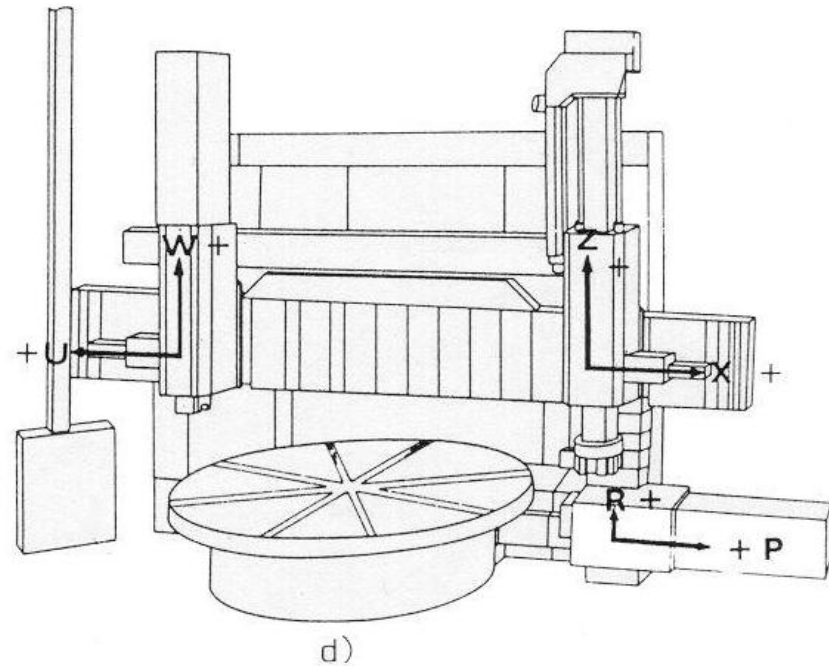
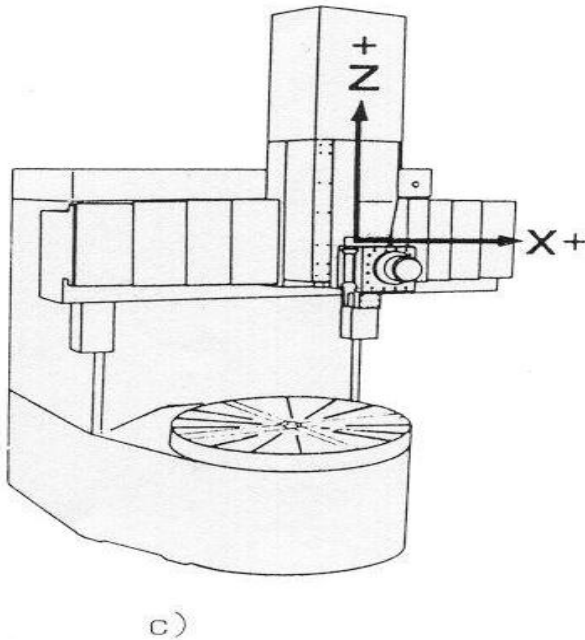
VÝROBNÍ STROJE

Příklady uspořádání různých obráběcích strojů



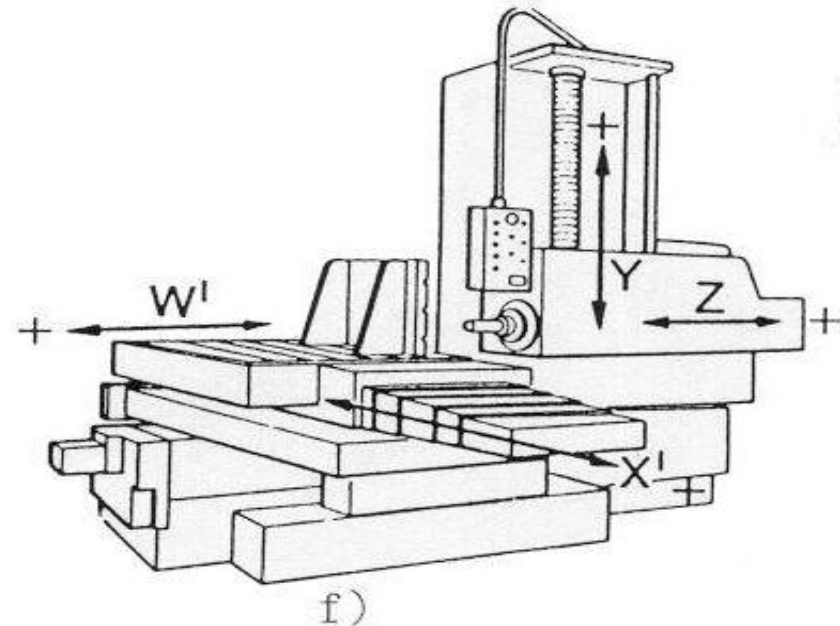
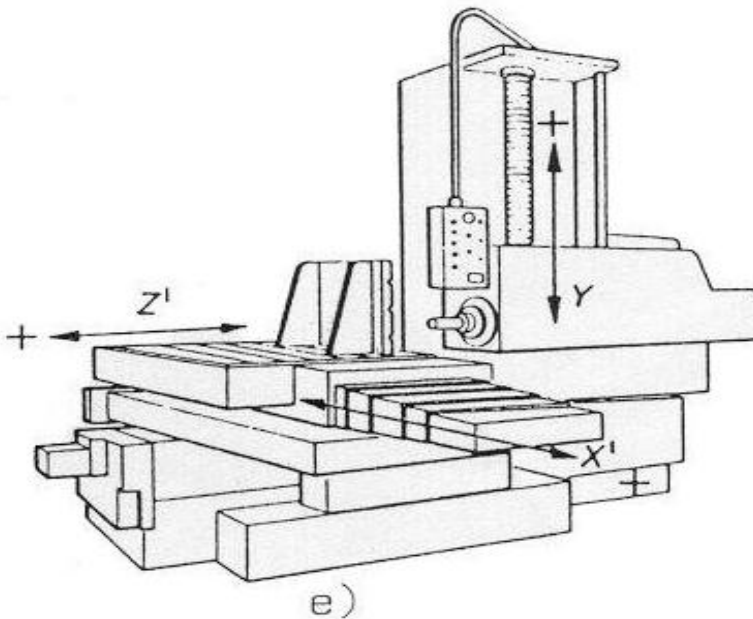
- a) - dvouosý automatický soustruh na hřídele,
- b) - tříosý automatický revolverový soustruh,

VÝROBNÍ STROJE



- c) - svislý soustruh (karuselu) s jedním suportem,
- d) - svislý soustruh (karuselu) se třemi suporty,

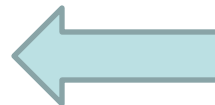
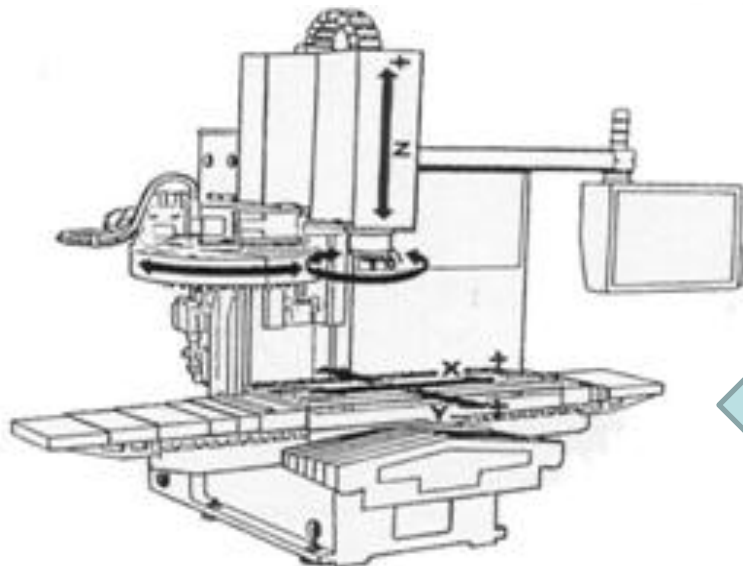
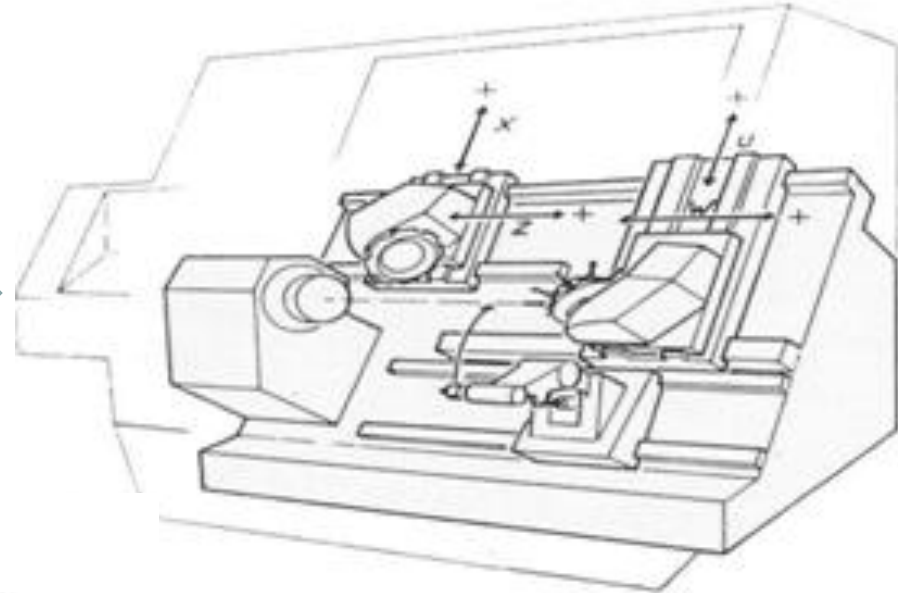
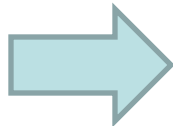
VÝROBNÍ STROJE



- e) - tříosá vodorovná vyvrtávačka stolová,
- f) - čtyřosá vodorovná vyvrtávačka stolová

VÝROBNÍ STROJE

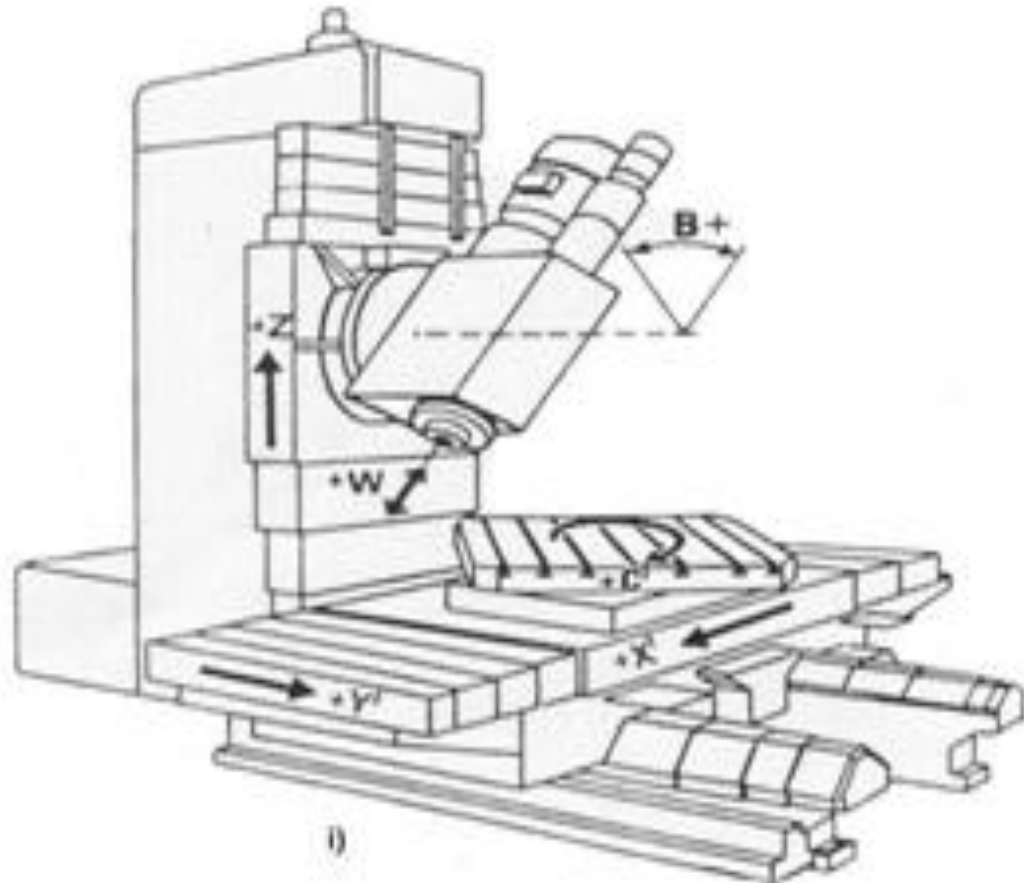
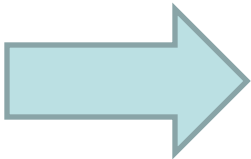
čtyřosý soustružnický automat



čtyřosý vertikální frézovací centrum

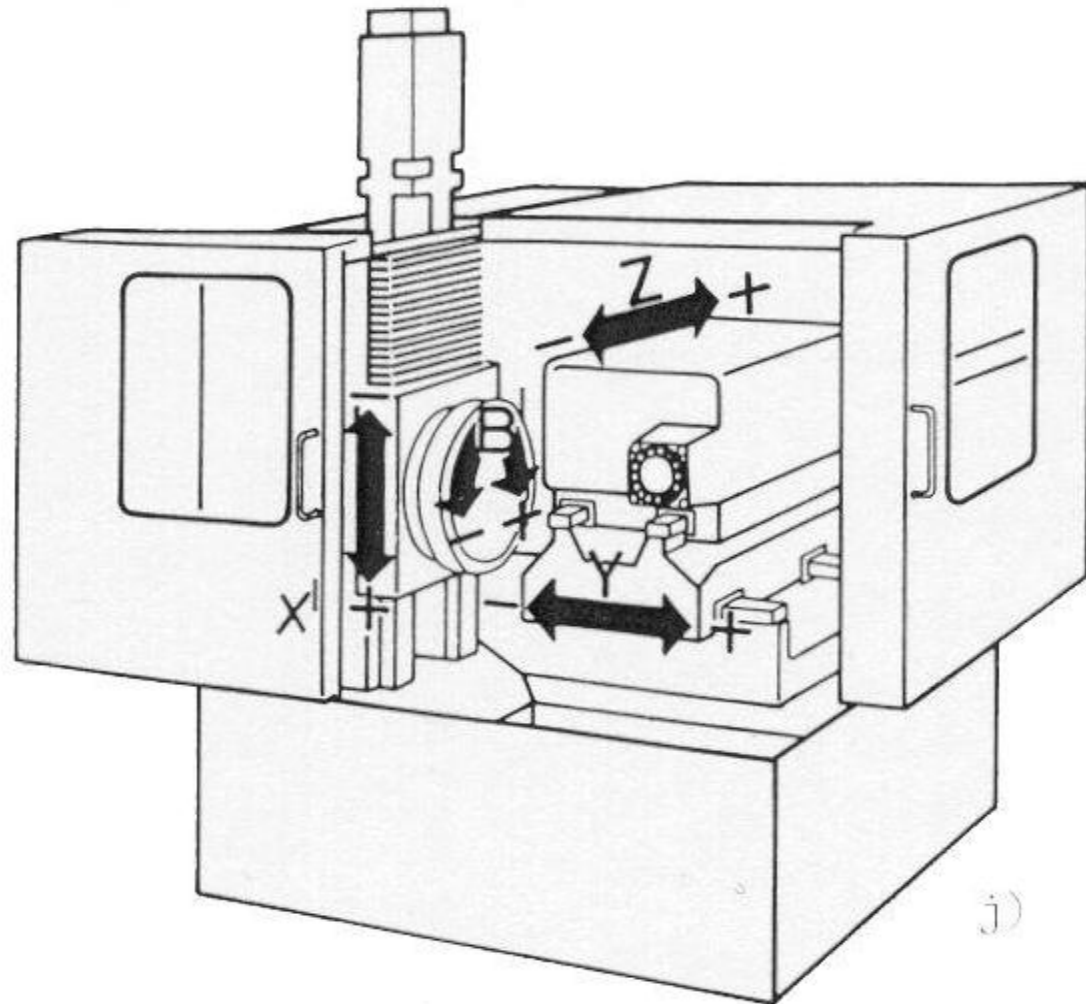
VÝROBNÍ STROJE

šestiosý
vertikální
frézovací
centrum



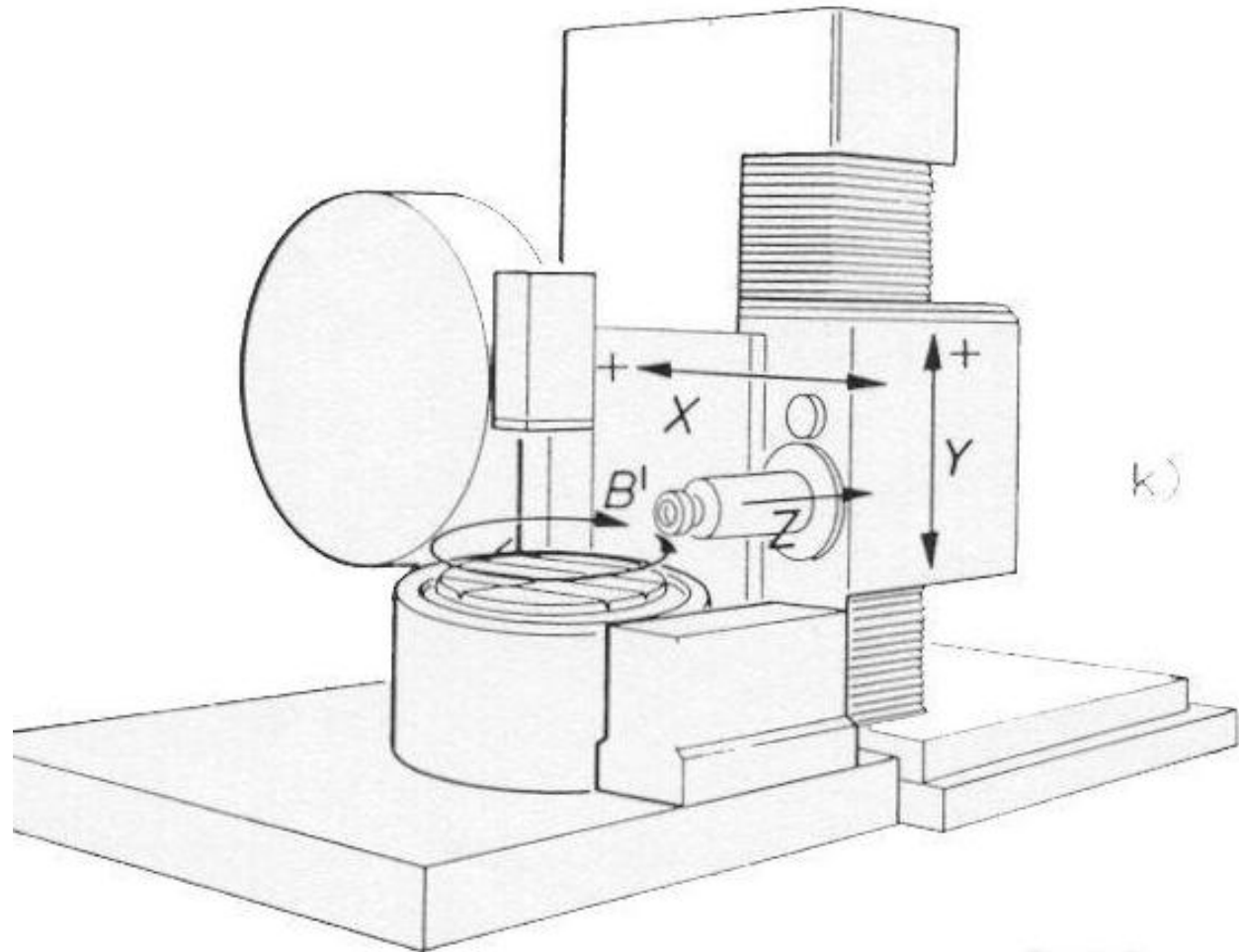
VÝROBNÍ STROJE

Různé varianty 4osých vodorovných frézovacích center



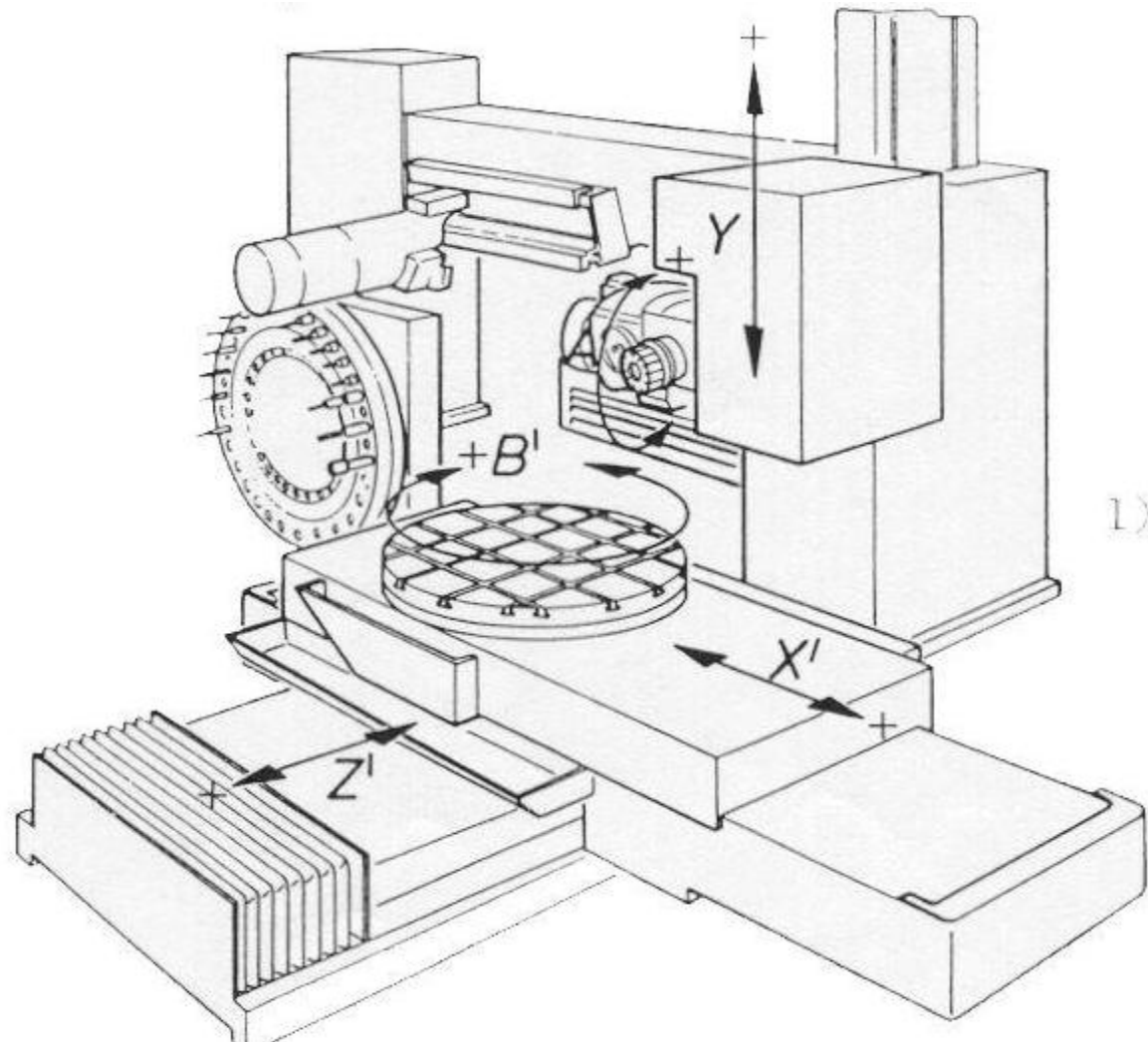
VÝROBNÍ STROJE

Různé
varianty
4osých
vodorovných
frézovacích
center

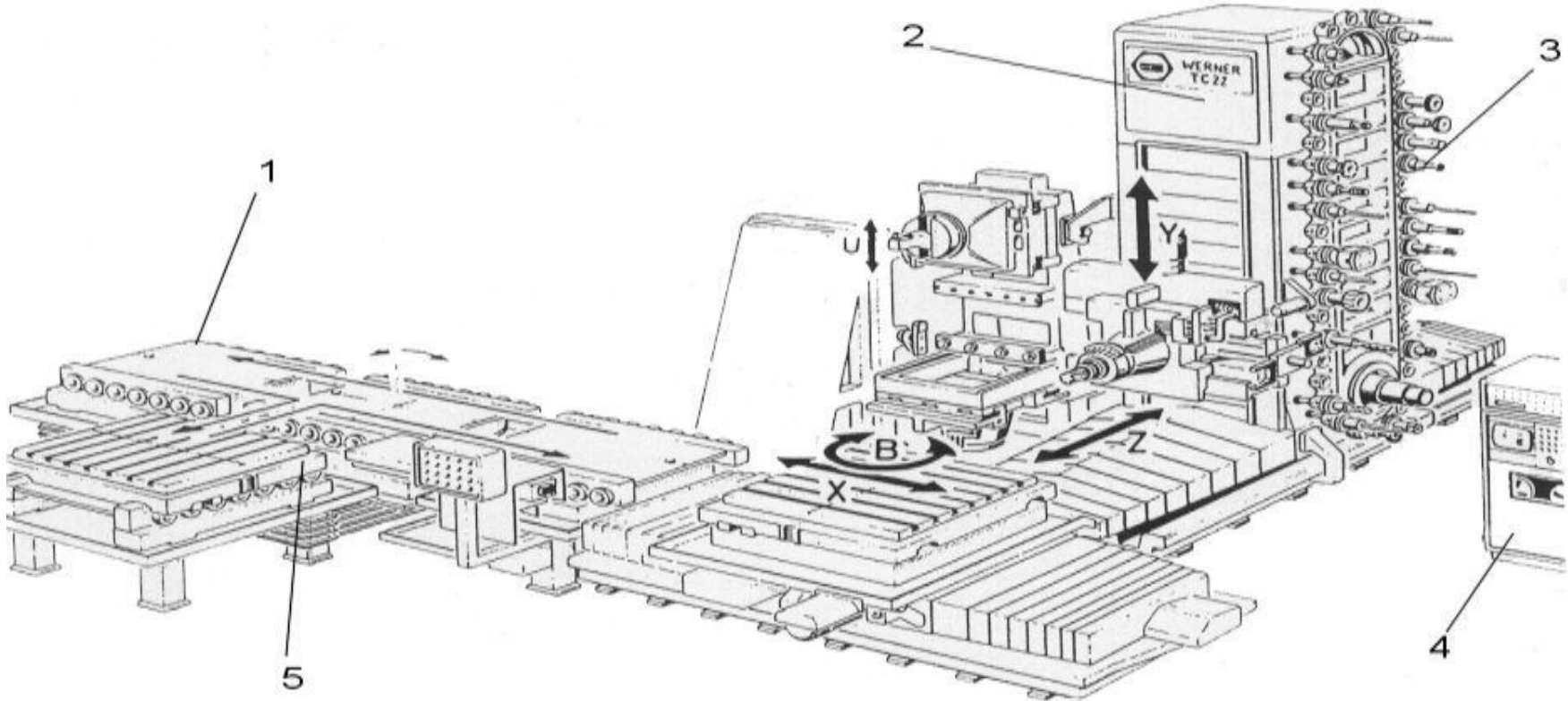


VÝROBNÍ STROJE

Různé
varianty
4osých
vodorovných
frézovacích
center

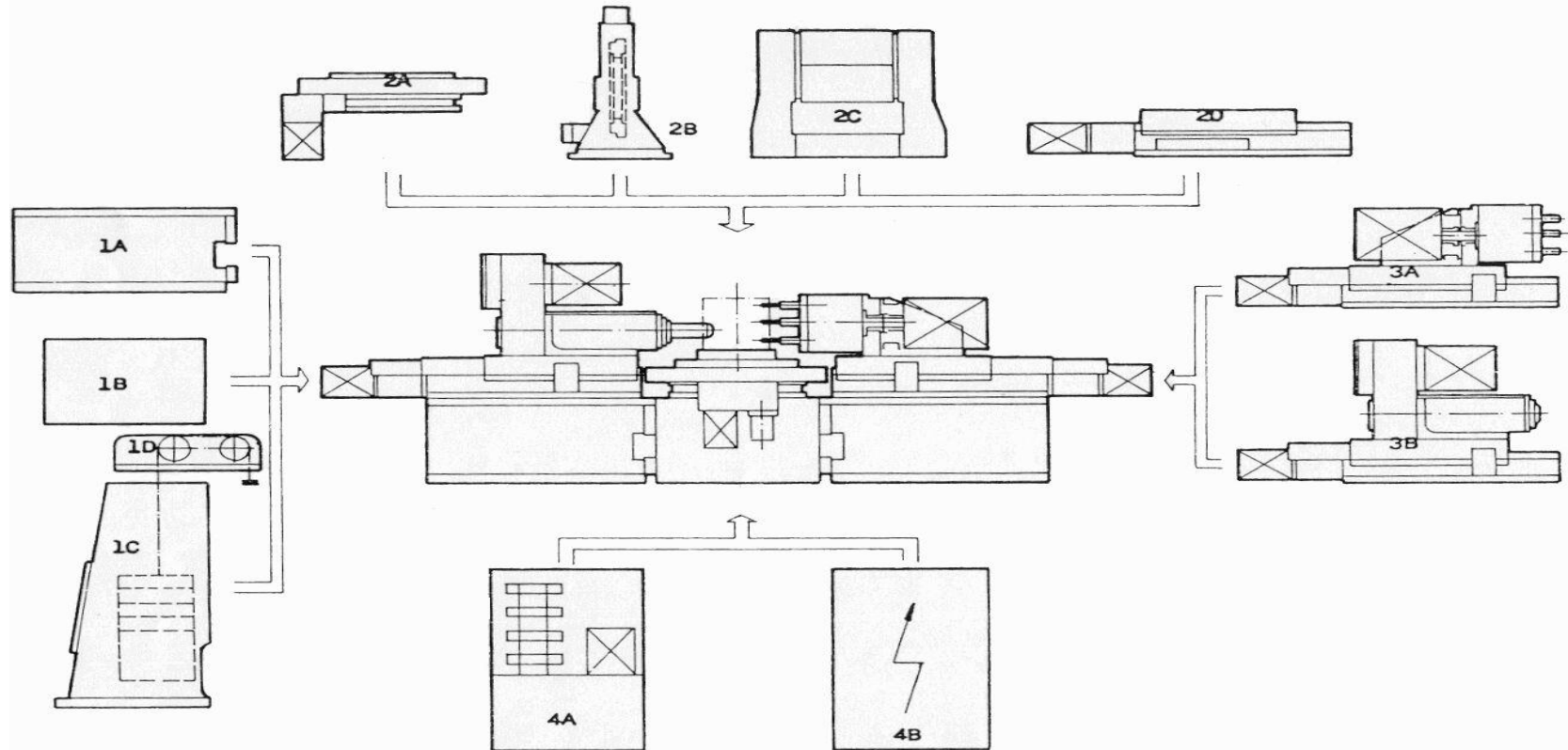


VÝROBNÍ STROJE



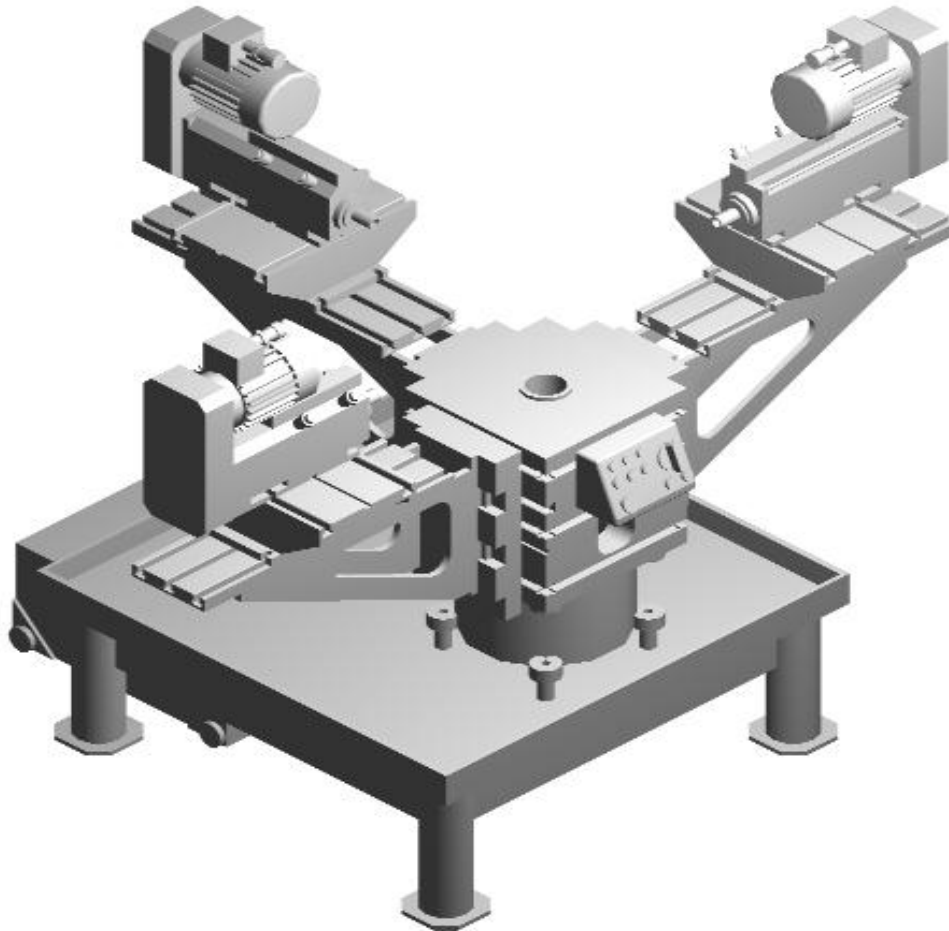
Bezobslužný CNC stroj: 1 – přepravní technologická paleta obrobku,
2 – stojan stroje s vřeteníkem a vodorovným vřetenem,
3 – řetězový zásobník nástrojů,
4 – řídicí jednotka, 5 – stanice pro výměnu palet polotovarů a obrobků

VÝROBNÍ STROJE



Uspořádání stavebnice modulů jednoúčelového obráběcího stroje: 1 A, B, C – díly tzv. spodní stavby (základ lože, stůl, stojan), 2 A, B, C, D – polohovací jednotky (A – kruhová, B – mezikruhová, C – bubnová, D – lineární), 3 A, B – pracovní jednotky (A – vrtací, B – frézovací), 4 A, B – pomocné a řídicí jednotky.

VÝROBNÍ STROJE



Prostorové uspořádání stavebnice jednoúčelového stroje

VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání

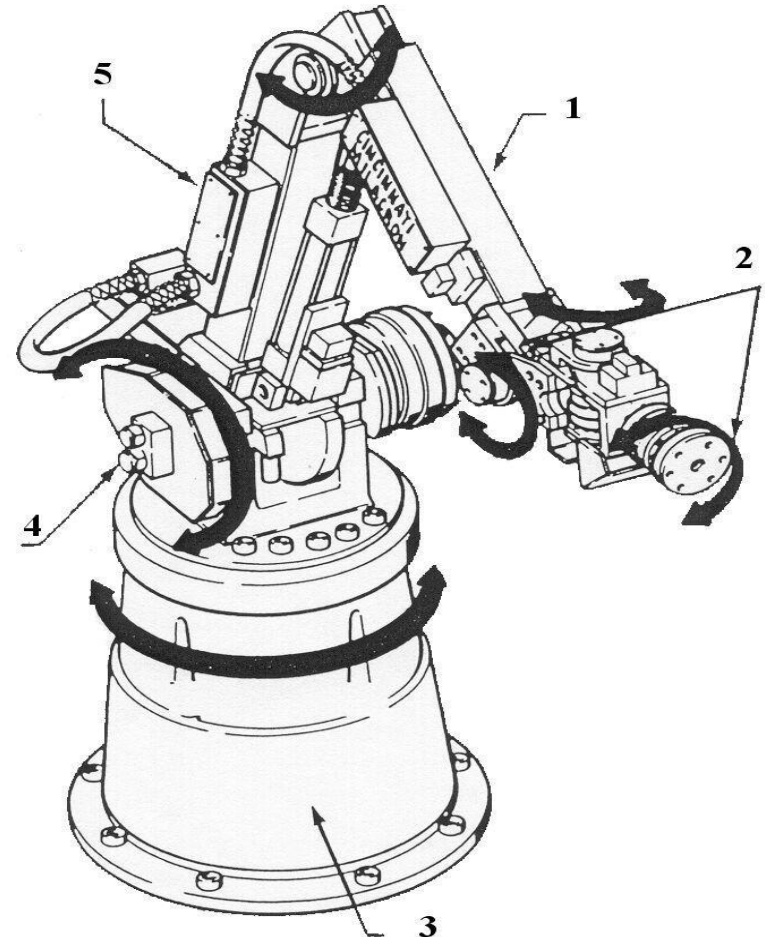
Robot: technický systém, schopný napodobovat nebo nahrazovat mechanické a intelektuální funkce člověka.

Průmyslový robot:

je programovatelné technické zařízení pro manipulaci či vykonávání technologických operací.

Struktura průmyslového robota:

(1) předloktí, (2) zápěstí,
(3) podstavec, (4) rameno, (5) paže

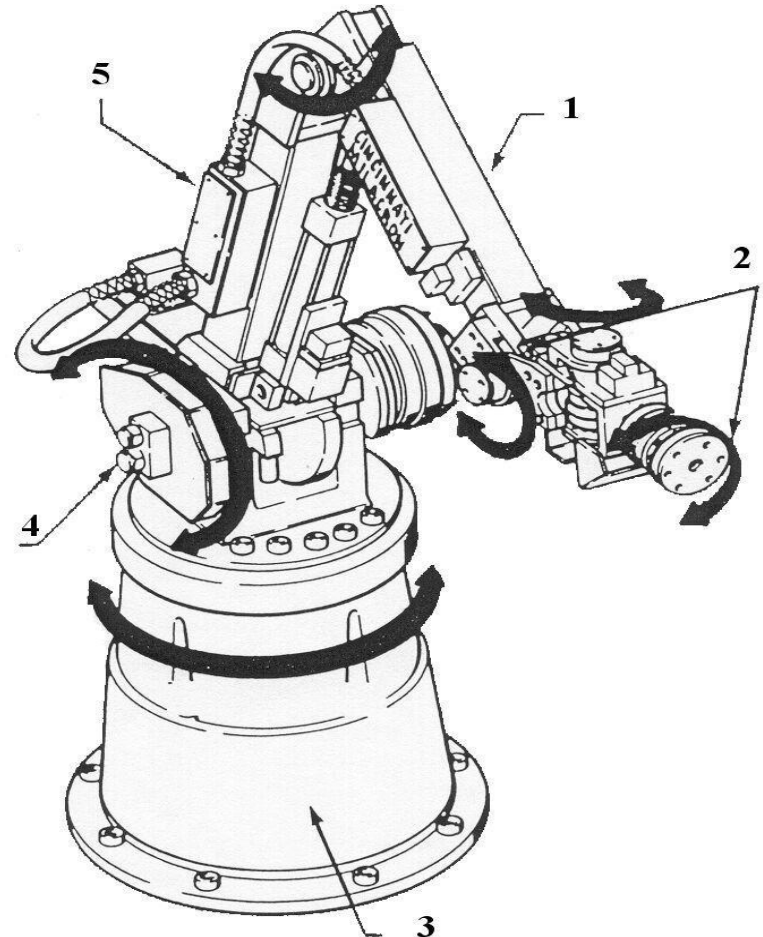


VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání

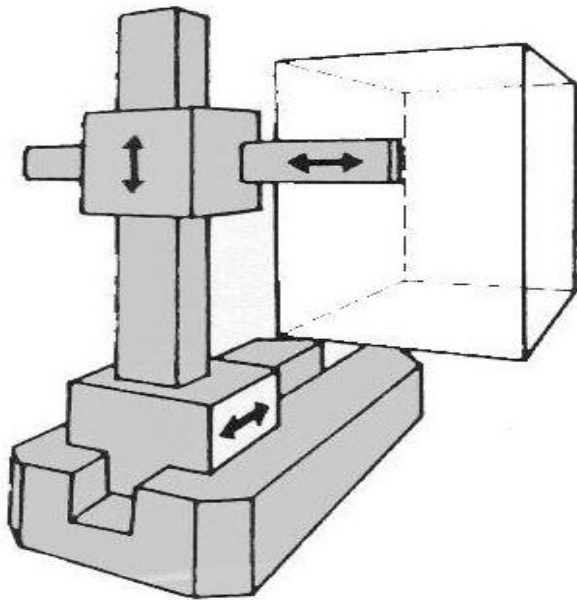
Koncový člen robotu je vybaven tzv. technologickou hlavicí (efektorem), která zprostředkovává styk robota s okolím. Pokud hlavice slouží k manipulaci s uchopenou součástí, hovoříme o úchopné hlavici.

Technologická hlavice slouží k vykonání technologické operace (vrtání, svařování, stříkání a pod.) .

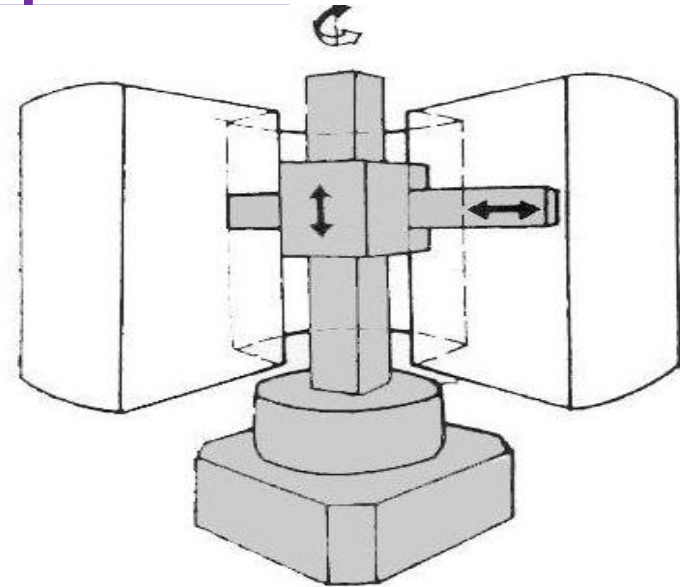


VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání



a)



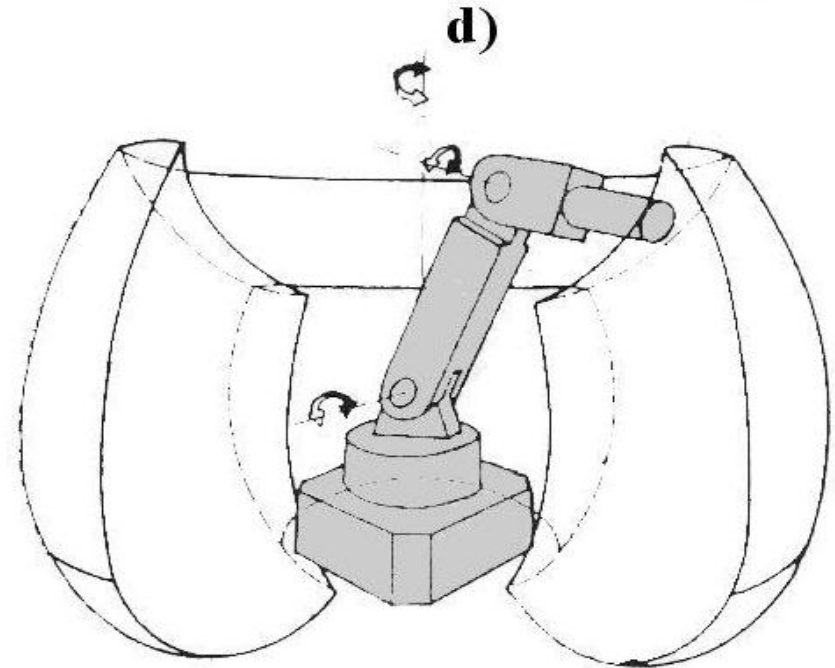
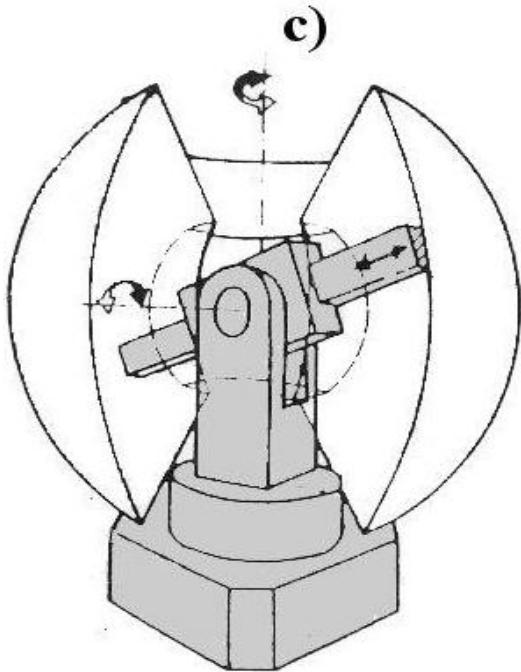
b)

Uspořádání robotů z kinematického hlediska je určeno postupným řazením zpravidla dvou typů kinematických dvojic, např.

- tři translační (posuvné) dvojice podle obr. a),
- jedna rotační a dvě translační dvojice podle obr. b),

VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání



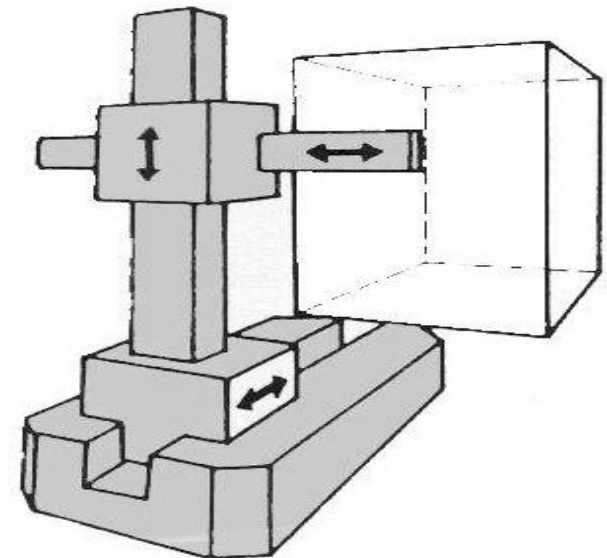
- dvě rotační a jedna translační dvojice podle obr. c),
- tři rotační dvojice podle obr. d).

VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání

Uspořádání kinematického řetězce polohovacího systému robotů definuje souřadnicové systémy, tvar pracovní oblasti (pracovní prostor) a charakter programování polohy koncového členu robotu. Robot potom pracuje:

- v kartézském (pravoúhlém) systému podle obr. a),

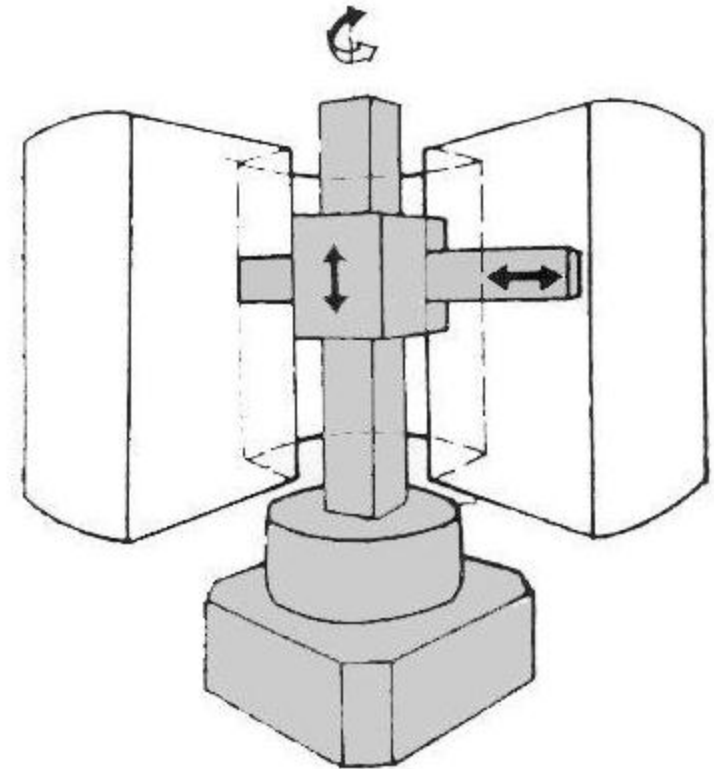


a)

VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání

- v cylindrickém (válcovém) systému podle obr. b),

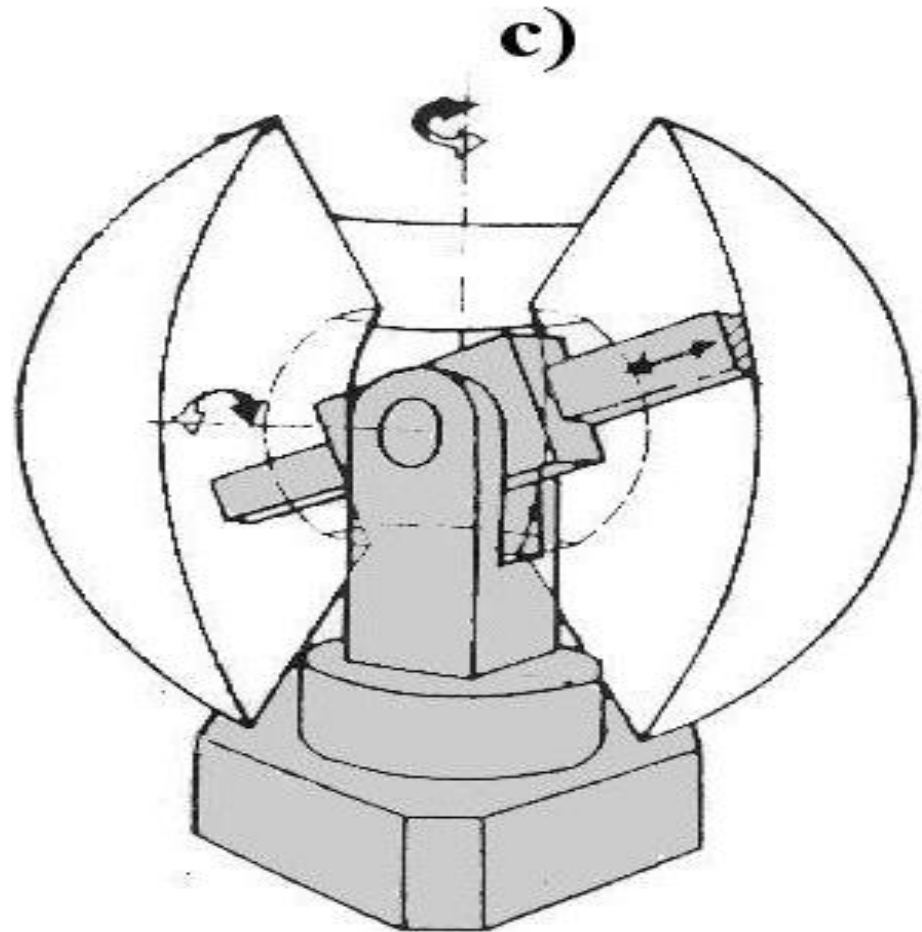


b)

VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání

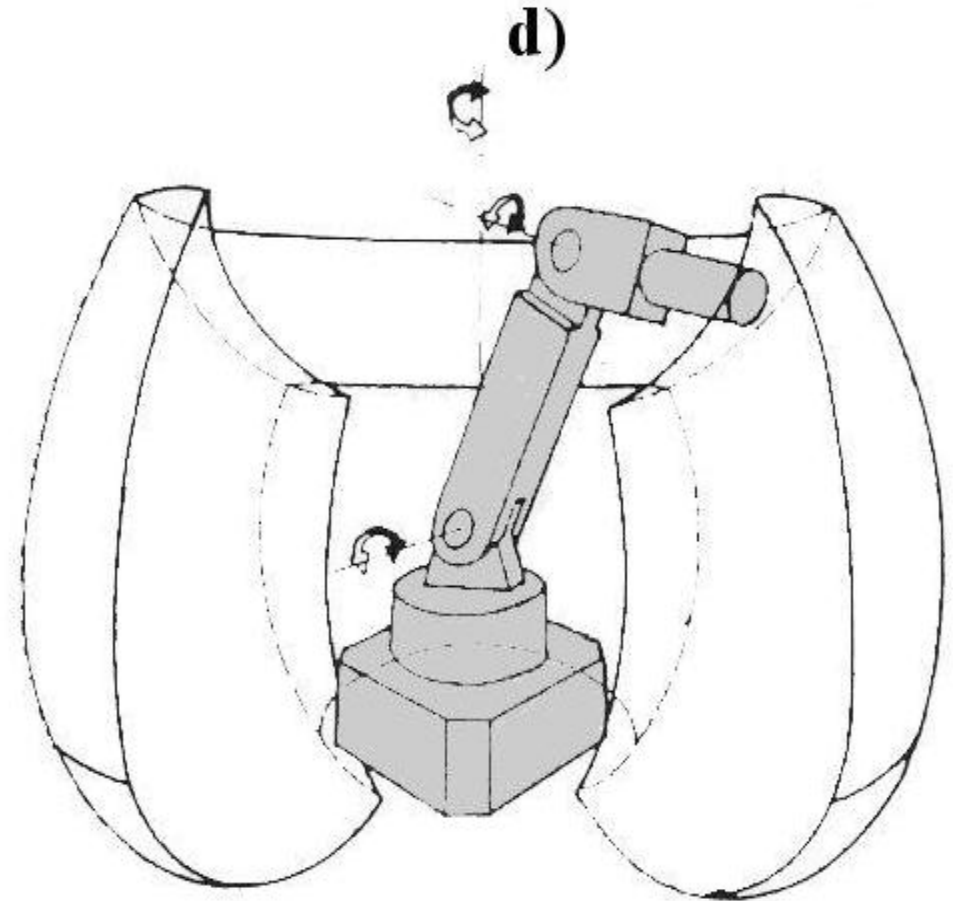
- ve sférickém systému podle obr. c),



VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání

- v angulárním systému podle obr. d).

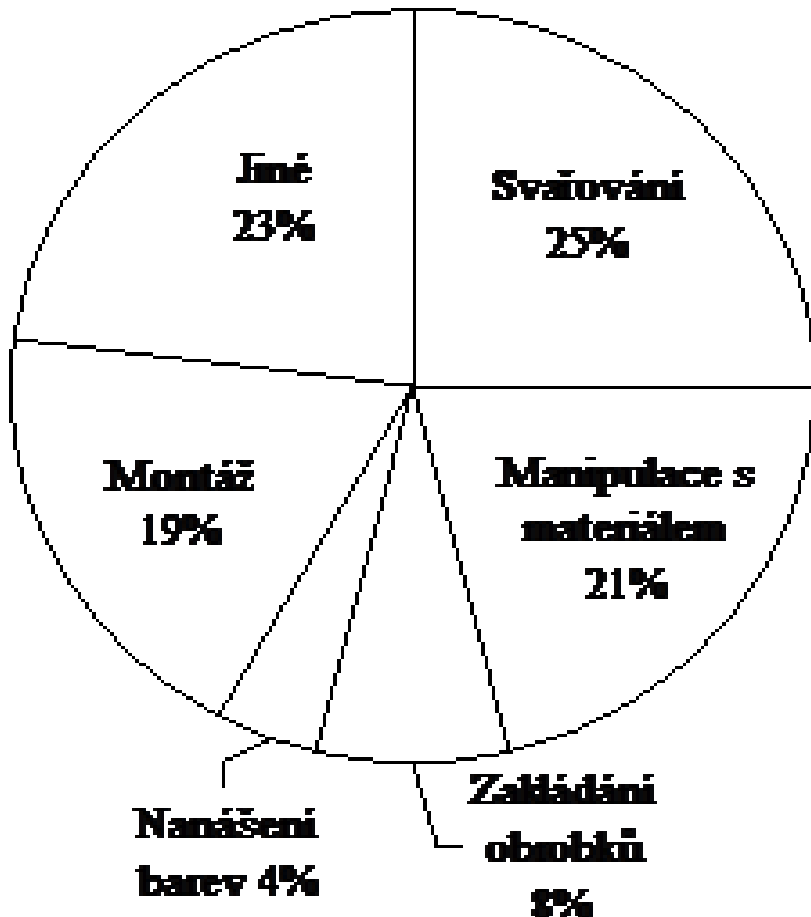


VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání

Rozdělení využití robotů podle nasazení v různých aplikacích

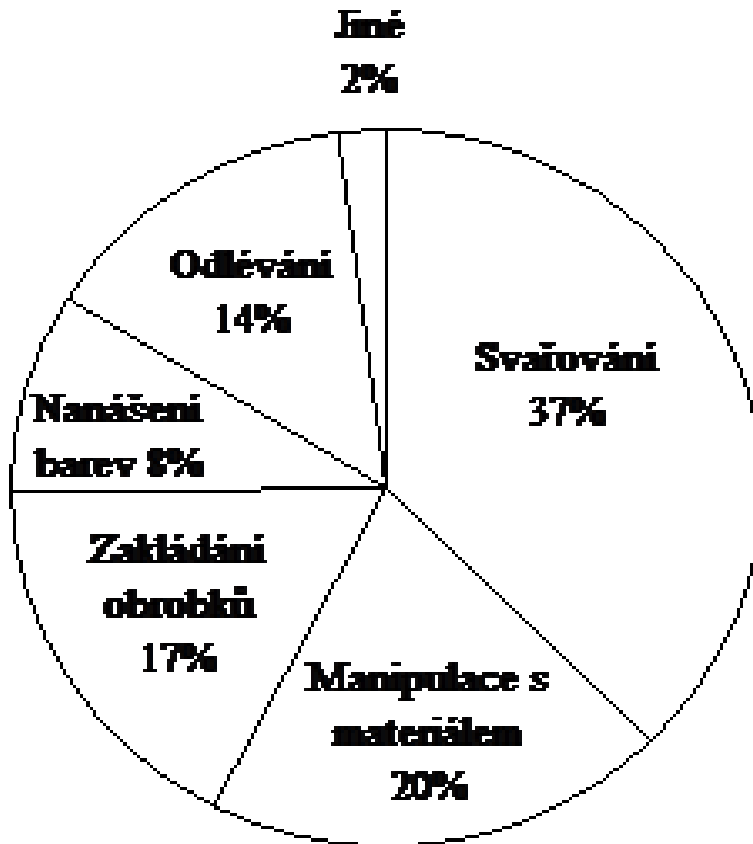
v Japonsku



VÝROBNÍ STROJE

Robot a jeho uspořádání

Rozdělení využití robotů podle nasazení v různých aplikacích



v USA

VÝROBNÍ STROJE

Výrobní systémy

Výrobní systém je obecné uspořádání vzájemně působících výrobních strojů a útvarů, které si lze představit samostatně (oddělené od okolí) a podle složitosti se dělí na:

Systém I. řádu – nejmenší jednotka systému, schopná samostatně plnit funkci (obráběcí stroj včetně obsluhy).

Systém II. řádu – seskupení několika zařízení vzájemně vázaných a funkčně svázaných na výrobu skupiny obrobků (dílna).

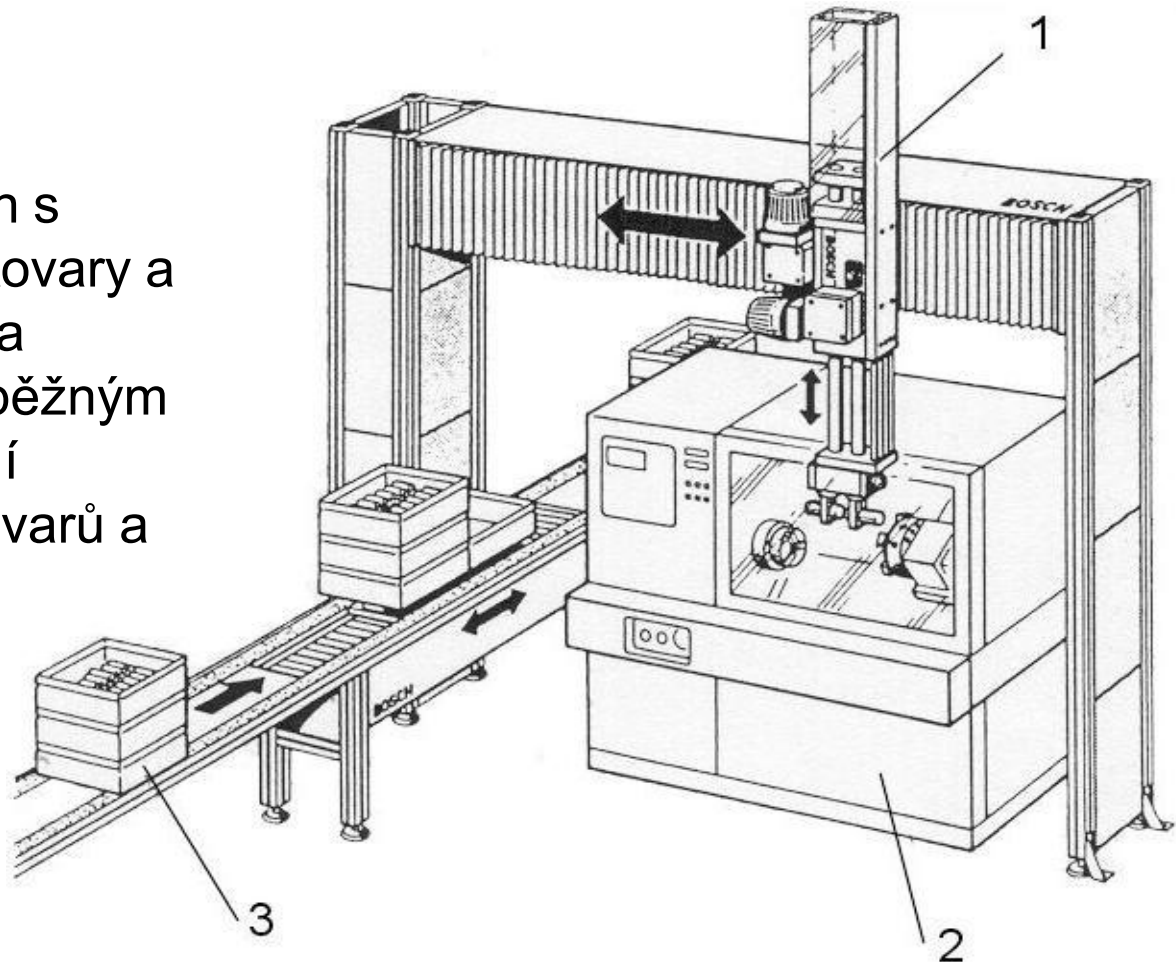
Systém III. řádu – systém obsahující několik nižších řádů, které funkčně plní výrobní úkol, tj. produkci výrobku (výrobní seskupení dílen, obrobny, montáže).

Systém IV. řádu – všechny útvary včetně pracovníků a prodeje (úplný výrobní podnik) .

VÝROBNÍ STROJE

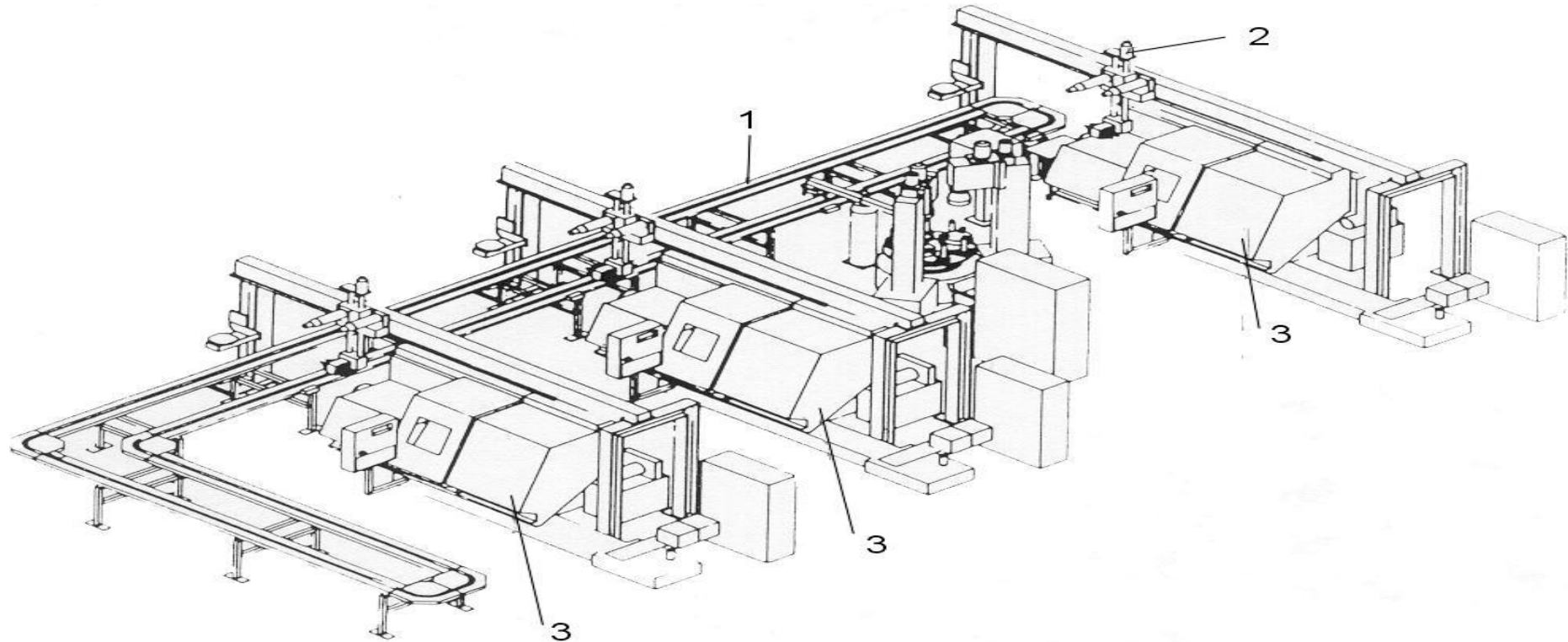
Výrobní systémy

Výrobní systém I. řádu (automatický CNC soustruh s portálovým robotem): polotovary a dokončené součásti jsou na paletách dopravovány průběžným dopravníkem, robot provádí zakládání a výměnu polotovarů a hotových výrobků.



VÝROBNÍ STROJE

Výrobní systémy

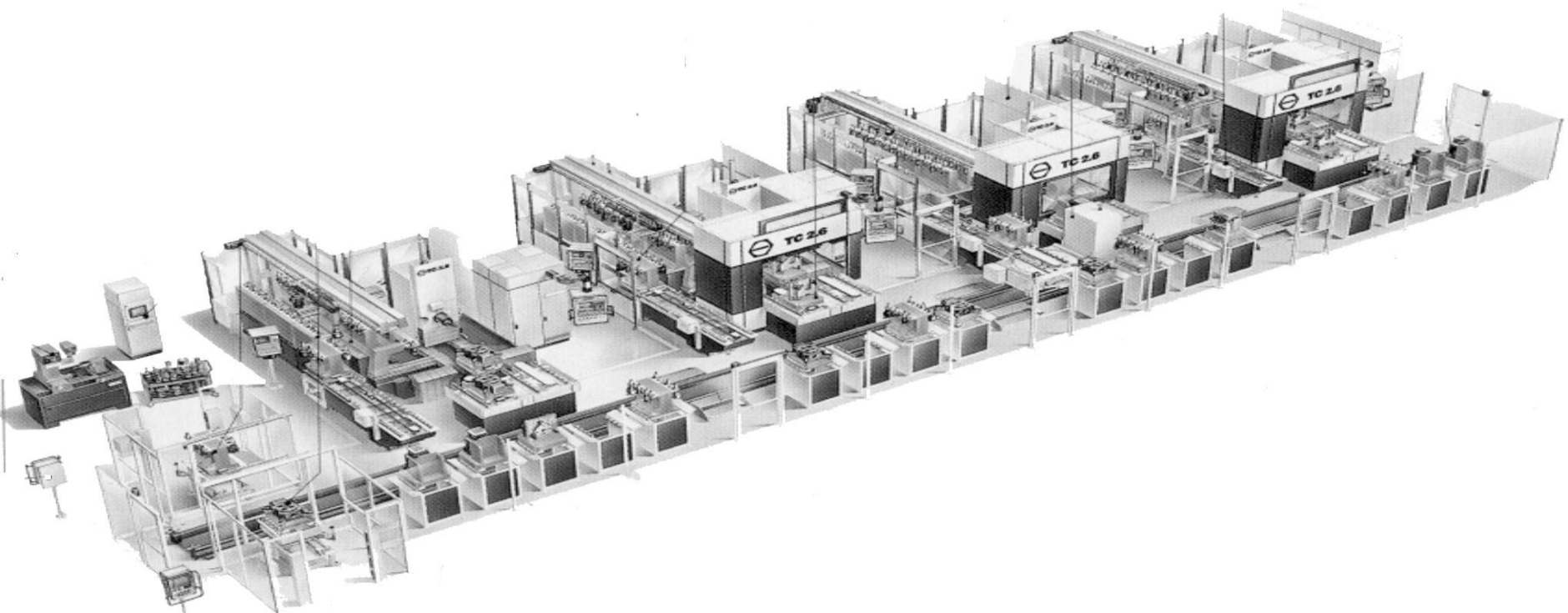


Výrobní systém II. řádu (několik propojených CNC strojů obsluhovaných portálovými roboty):

1 – dopravník, 2 – portálový robot (pro každý stroj), 3 – CNC soustruhy

VÝROBNÍ STROJE

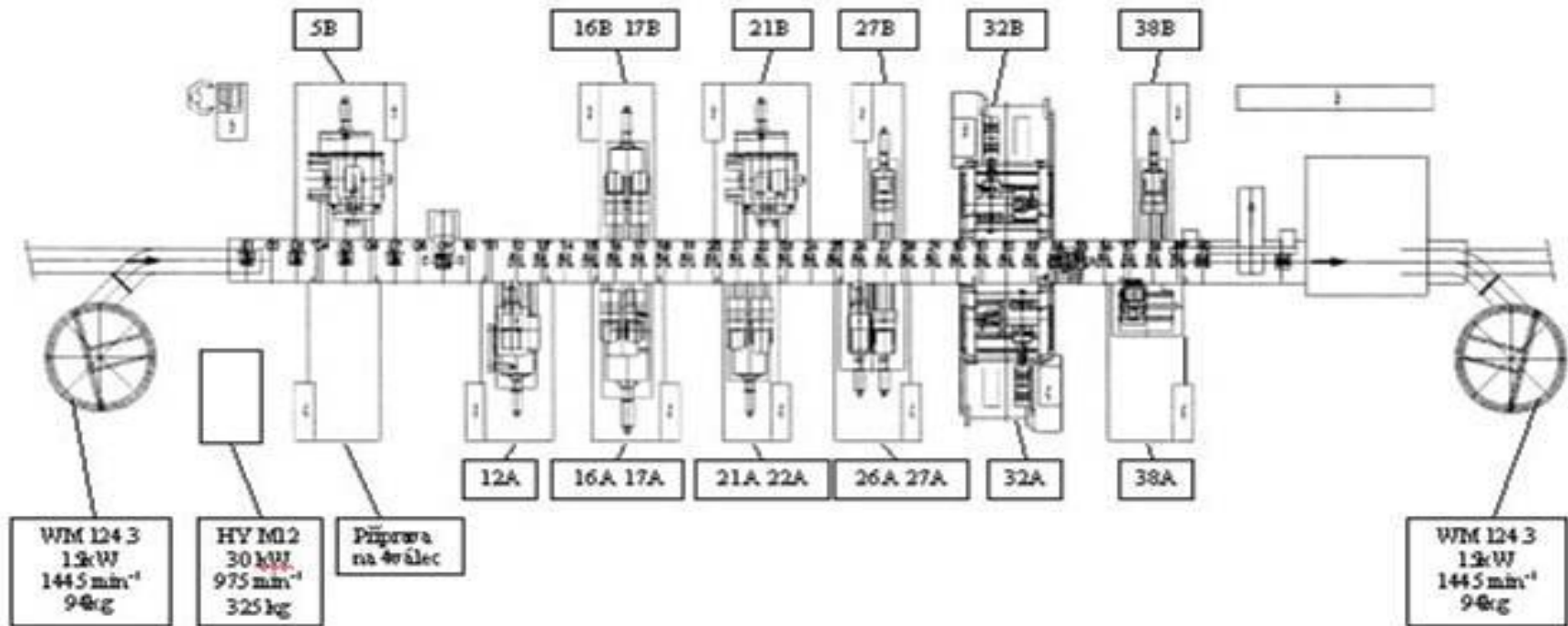
Výrobní systémy



Výrobní systém II. řádu (několik propojených CNC strojů obsluhovaných průmyslovými roboty): každé pracoviště má vlastní zásobu dílů a nástrojů, základací systém a vozík pro dopravu a výměnu součástí a nástrojů.

VÝROBNÍ STROJE

Výrobní systémy



OBRÁBĚCÍ CENTRUM BLOKU VÁLCŮ : jedná se o rozsáhlý výrobní komplex s velkým počtem strojů (GROB) na opracování bloku válců.

První úsek výrobní linky Grob se skládá z dvanácti výrobních center

Děkuji za pozornost



Tato přednáška byla inovována v rámci projektu EduCom
CZ.1.07/2.2.00/15.0089

EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na
požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního
vzdělávacího systému "Výukový podnik"