Lesnická a dřevařská fakulta

2013, Brno
Připravil: Ing. Vít Novák, Ph.D.
Ing. Jan Šrajer, Ph.D.

Rozdělení a části CNC strojů

COC - CNC obráběcí centra

Mendelova univerzita v Brně

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

1. Úvod do problematiky NC a CNC strojů.
   1. Požadavky na výrobu
      - RYCHLE
      - LEVNĚ
      - „KVALITNĚ“
   2. Základní rozdělení
   3. Základní části a jejich popis

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základní rozdělení CNC a NC strojů dle:

1. opracovávaných materiálů
   - kovy
   - DŘEVO a plasty
   - sklo
   - další materiály
2. konstrukce (vztahu obrobku a nástroje)
3. konstrukce stolů
   - mřížkované stoly
   - suporty
   - obrácené T
   - mechanická upínací zařízení
4. umístění a počtu nástrojů a jejich variability
5. funkčních pracovních os (modulární systém skříní)
   - tříosé
   - čtyřosé
   - pětiosé
   - šesti a víceosé
   - vrtaní
   - frézování
   - řezání
   - soustružení
   - kombinace

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

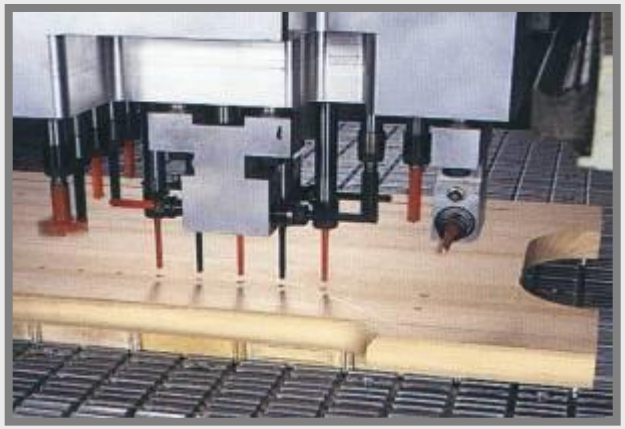
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základní rozdělení CNC a NC strojů

2. dle konstrukce (vztahu obrobku a nástroje) na:

- Stůl s obrobkem stojí.

Pohybuje se pouze nástroj (obráběcí hlava)



- Pohybuje se jak stůl s obrobkem, tak i nástroj (obráběcí hlava)

Jednotlivé koncepce:

- otevřené C
- centrum s pohyblivým portálem
- pevný skříňový portál s pohyblivým stolem

Mendelova univerzita v Brně

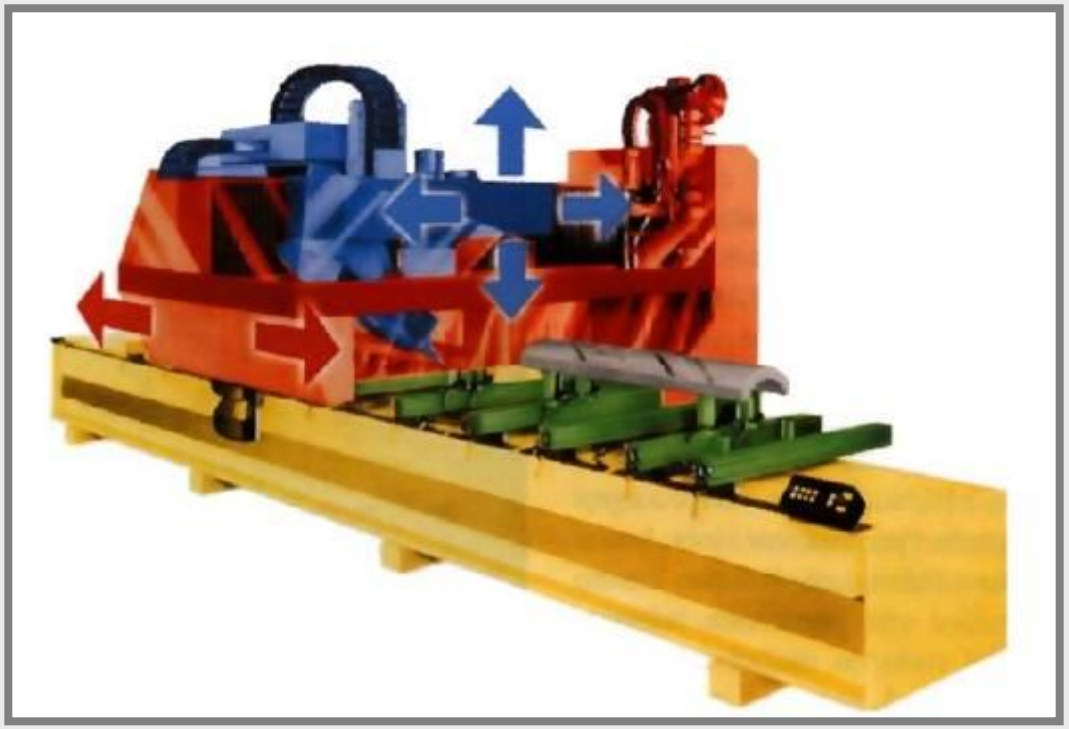
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Koncepce otevřené C

- úzké a kompaktní uspořádání
- pevný kratší stůl (dle varianty)
- umožňuje 1 až 4 pracovní pozicí
- použití v individuální výrobě



Mendelova univerzita v Brně

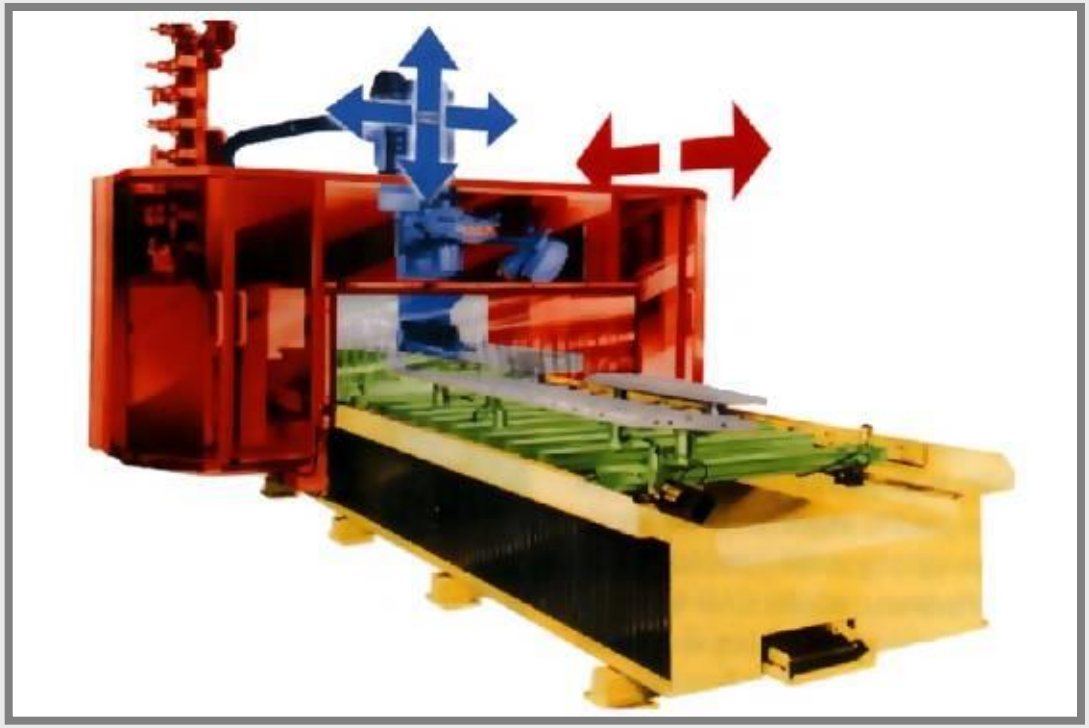
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obráběcí centrum s pohyblivým portálem

- pro dlouhé obrobky
- pevný dlouhý stůl
- použití v malosériové výrobě
- vynikající poměr mezi obráběcí plochou a zastavěnou plochou stroje



EVROPSKÁ UNIE

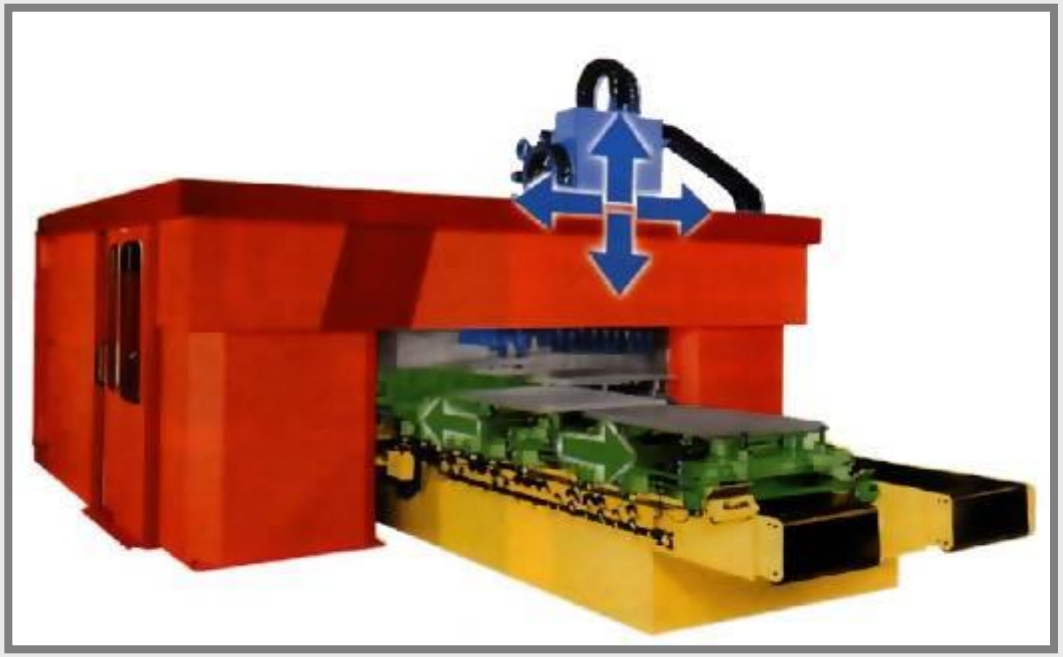
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

Koncepce pevného skříňového portálu s pohyblivým stolem

- vysoká přesnost obrábění a tvarová složitost dílců
- možnost obrábění dodávaných rozpracovaných dílců
- tandemový stůl - vyloučení neproduktivních časů
- použití v kusové i sériové výrobě



Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základní rozdělení CNC a NC strojů

- 3. dle konstrukce stolů na:

- mřížkované stoly - frézovací centra 3 - 5tiosá

- suporty - vrtací a frézovací centra
- obrácené T - drážky pro uchycení nosiče přípravků

- mechanická upínací zařízení

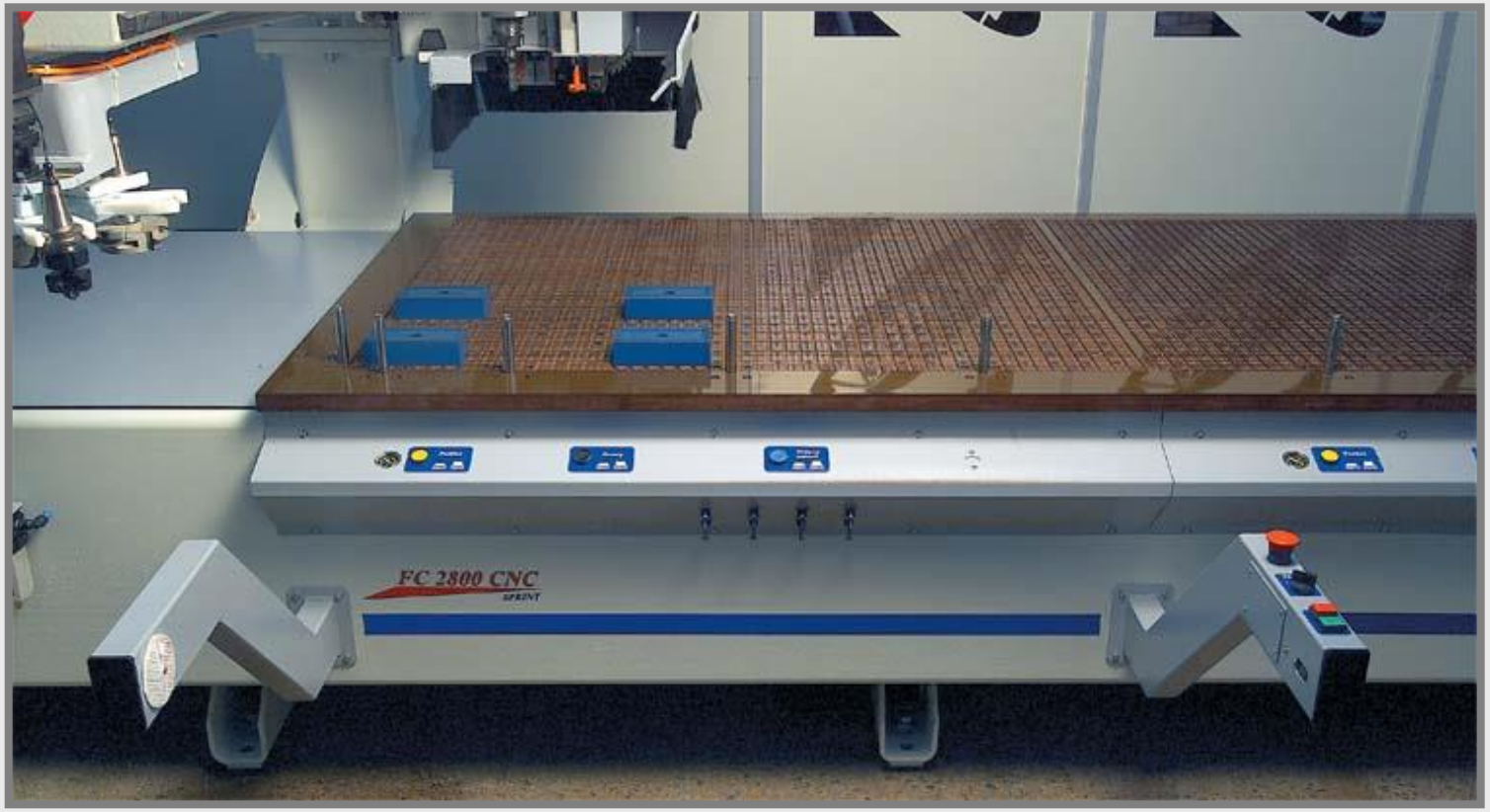
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Upínací mřížkový stůl



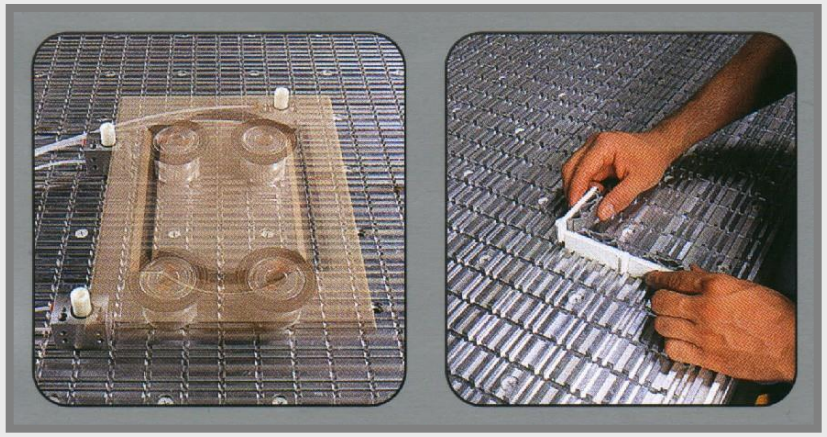
EVROPSKÁ UNIE

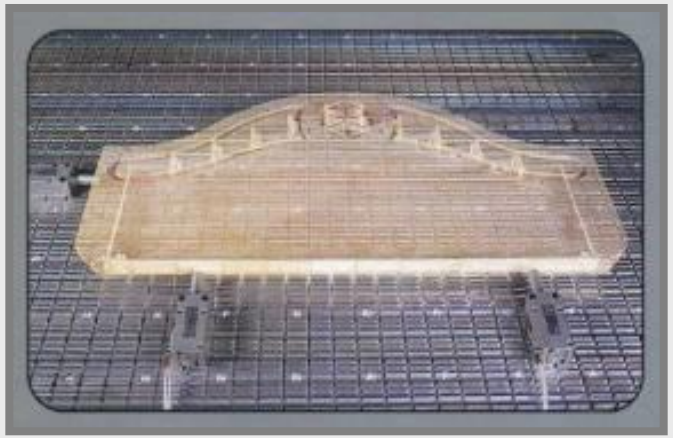
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

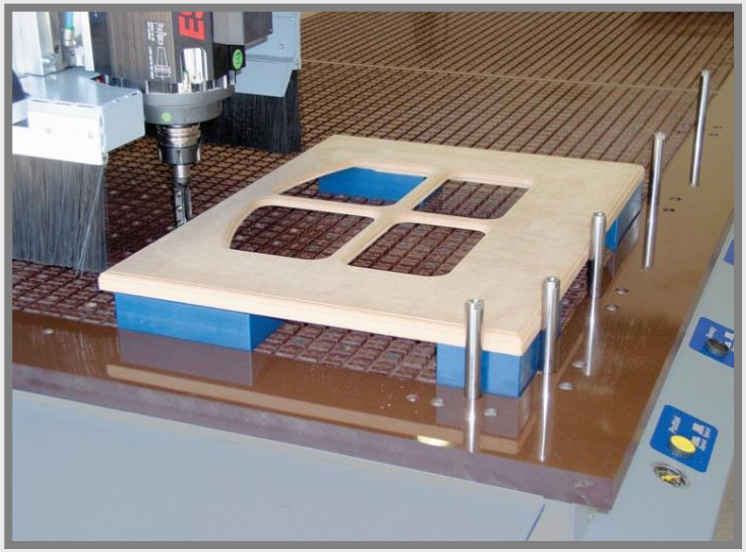
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

Upínací mřížkový stůl







Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

NESTING

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

NESTING

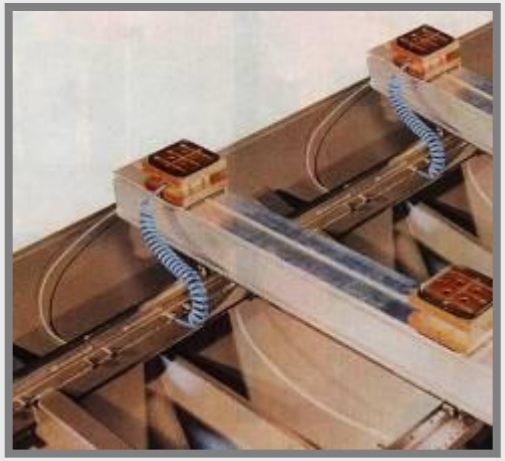
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Upínací stůl s přísavkami



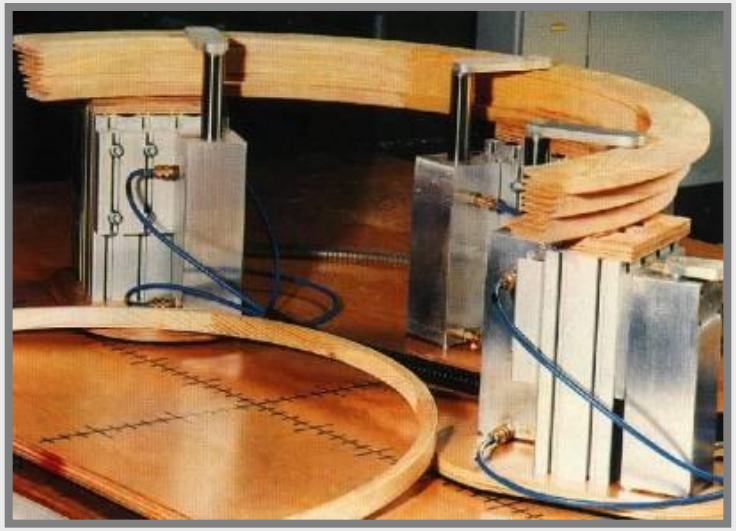
EVROPSKÁ UNIE

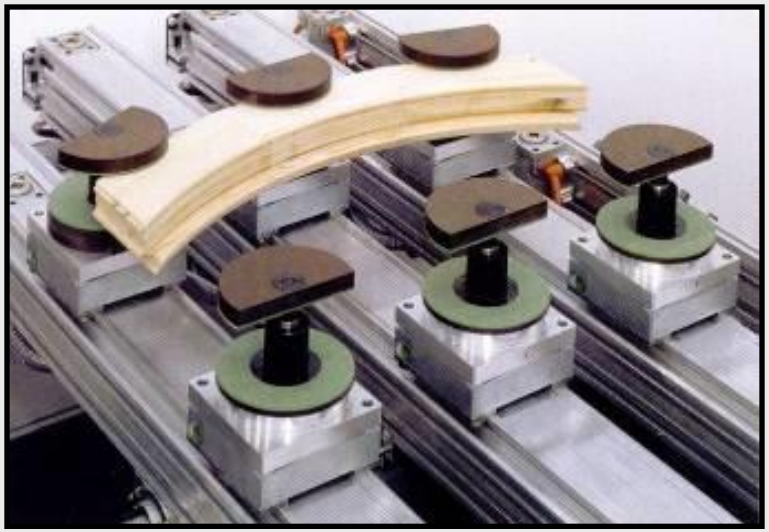
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

Mechanická upínací zařízení
Uchycení profilového dílce





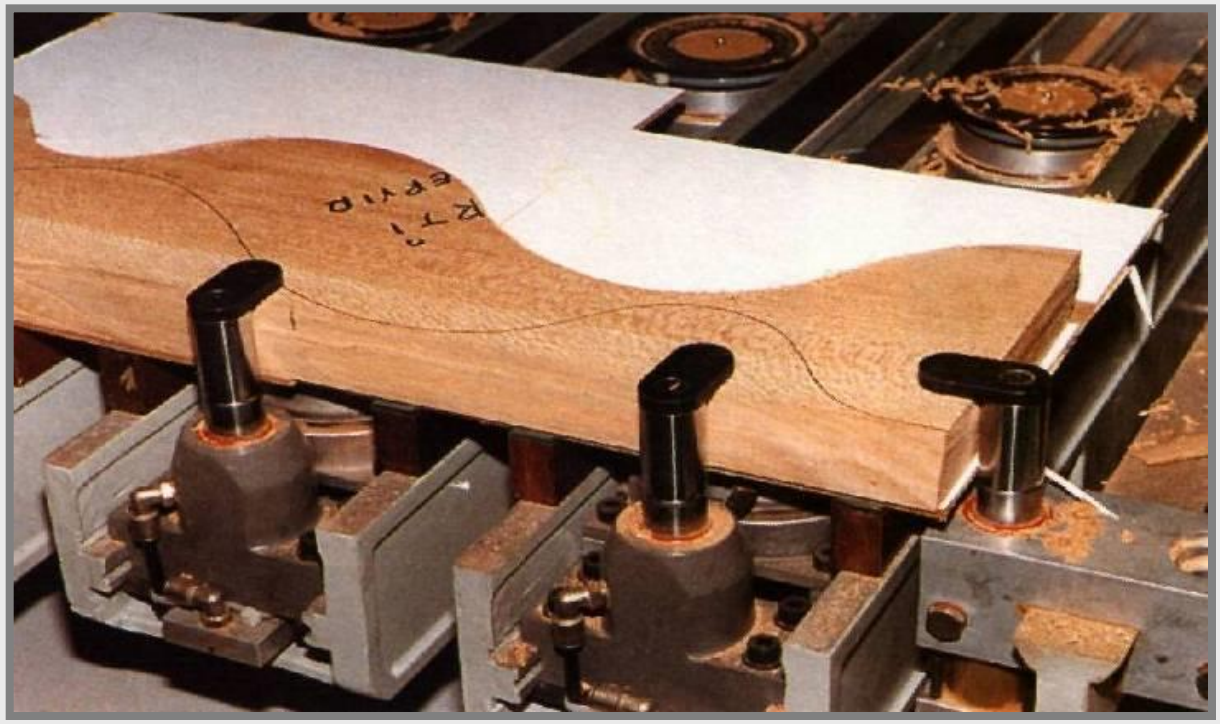
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mechanická upínací zařízení Uchycení dílce pro tvarové frézování



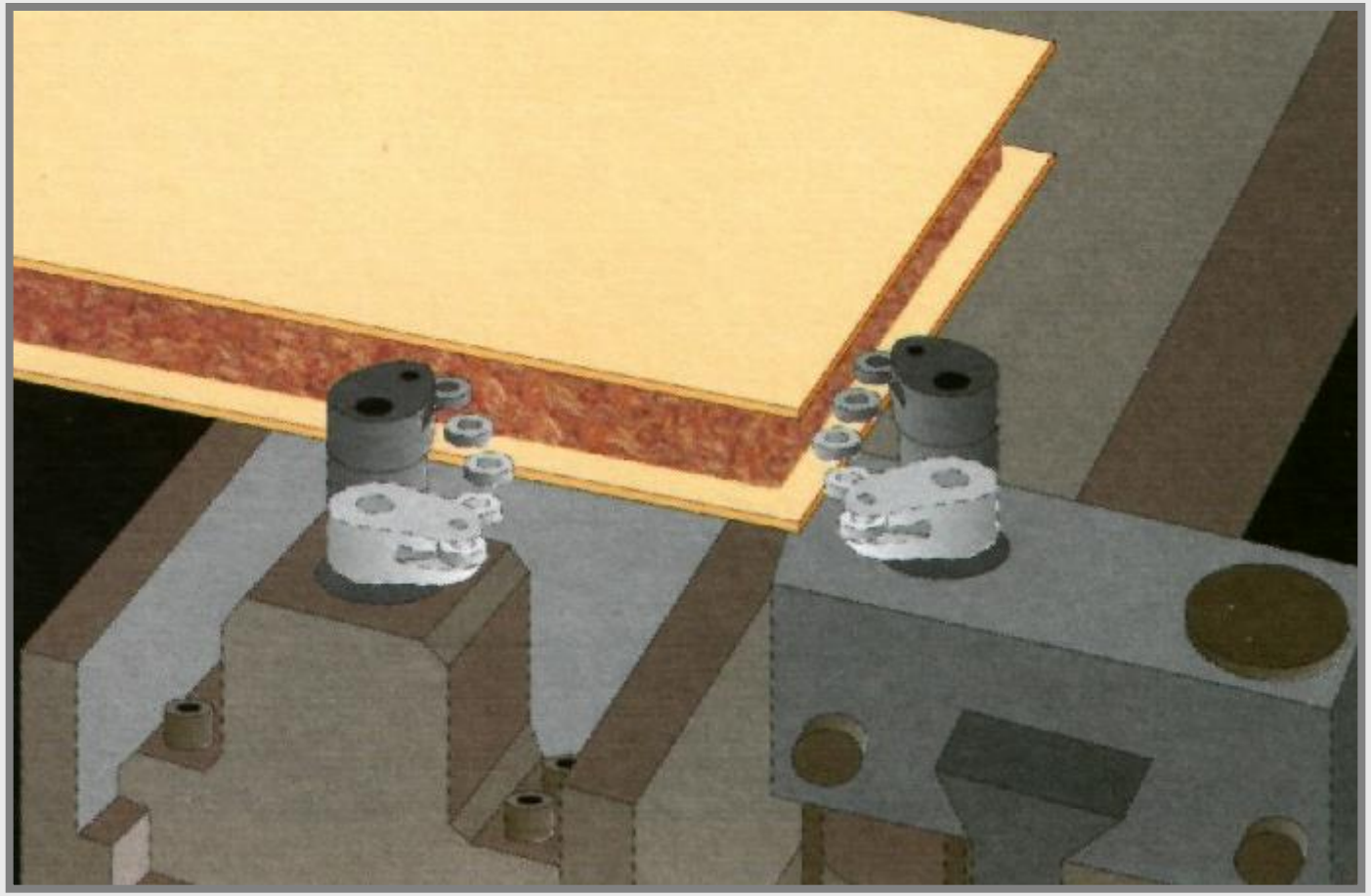
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Boční dorazy pro dýhované dílce



Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

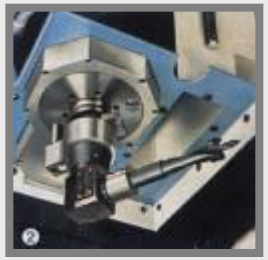
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základní rozdělení CNC a NC strojů

3. dle funkčních pracovních os :

- **tříosé** (tři osy pohybu agregátu)

- **čtyřosé** (čtyři osy pohybu agregátu)



- **pětiosé** (pět os pohybu agregátu)

Princip:

Obráběcí centrum je možné osadit libovolným agregátem a nástroji

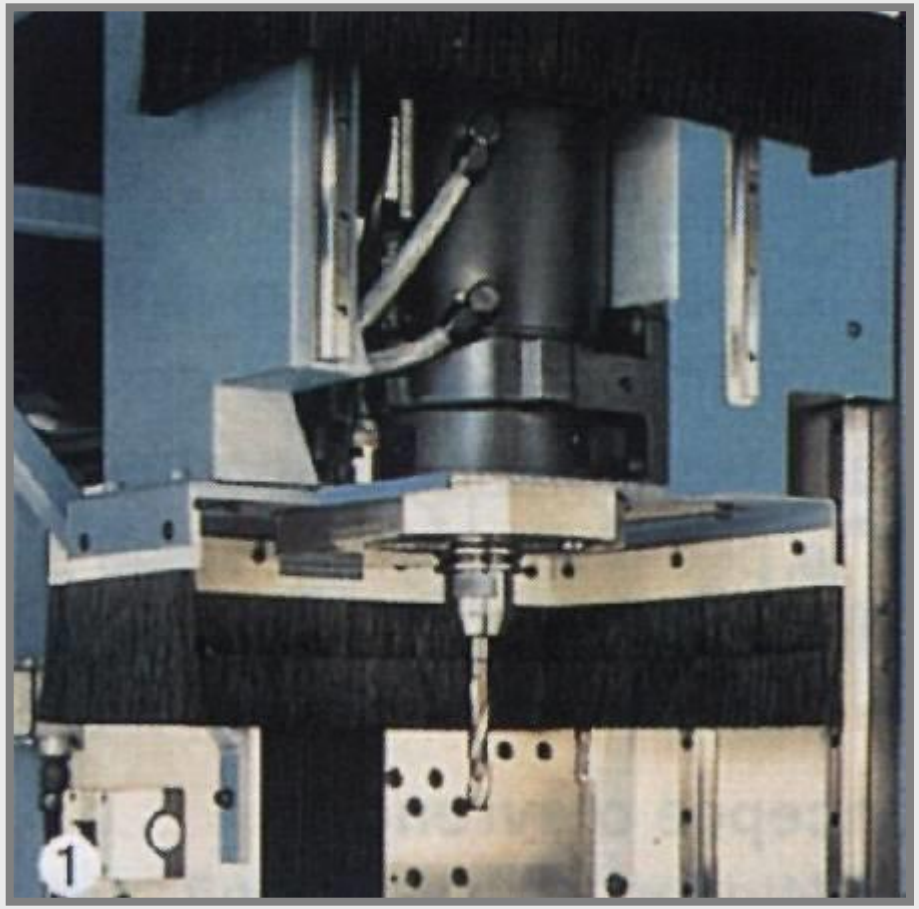
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tříosé řešení pohybu agregátu



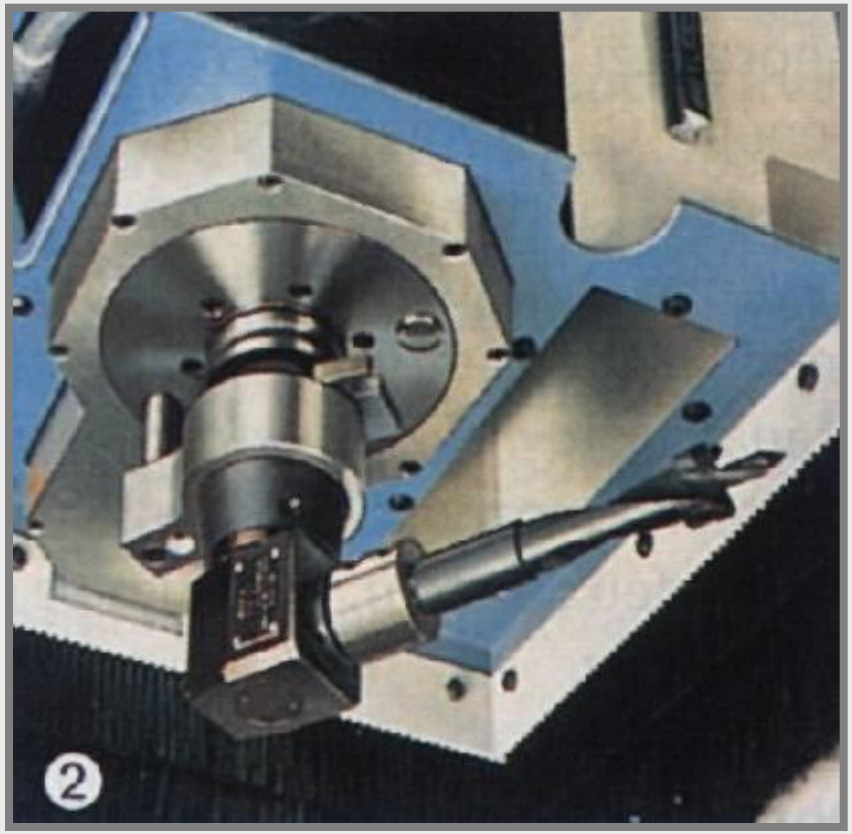
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Čtyřosé řešení pohybu agregátu s vektorovou osou



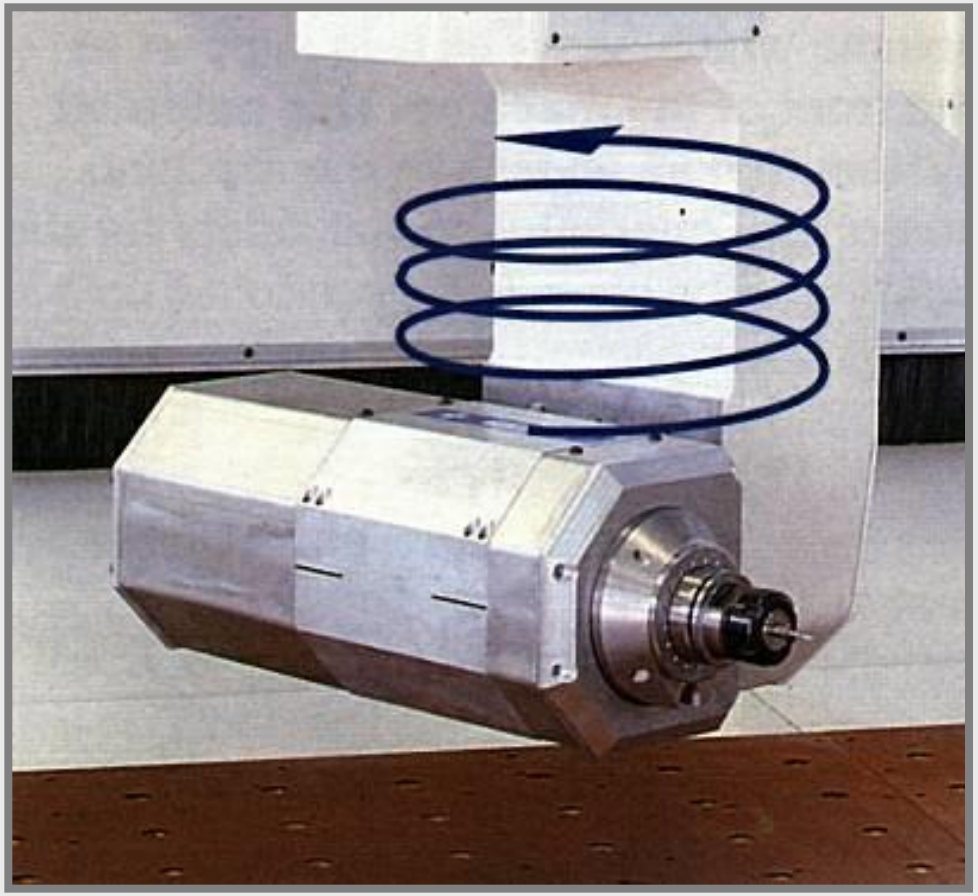
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

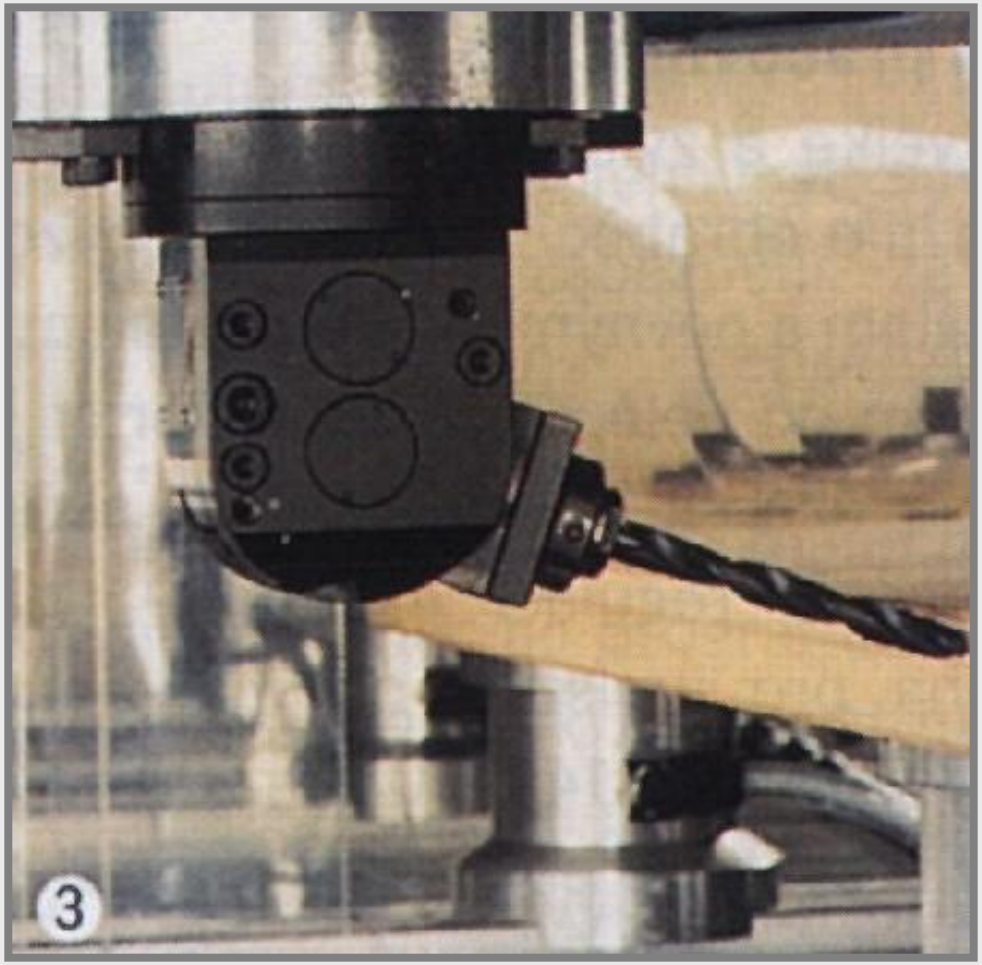
Vektorové otáčení elektrovřetene



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úhlová obráběcí hlava



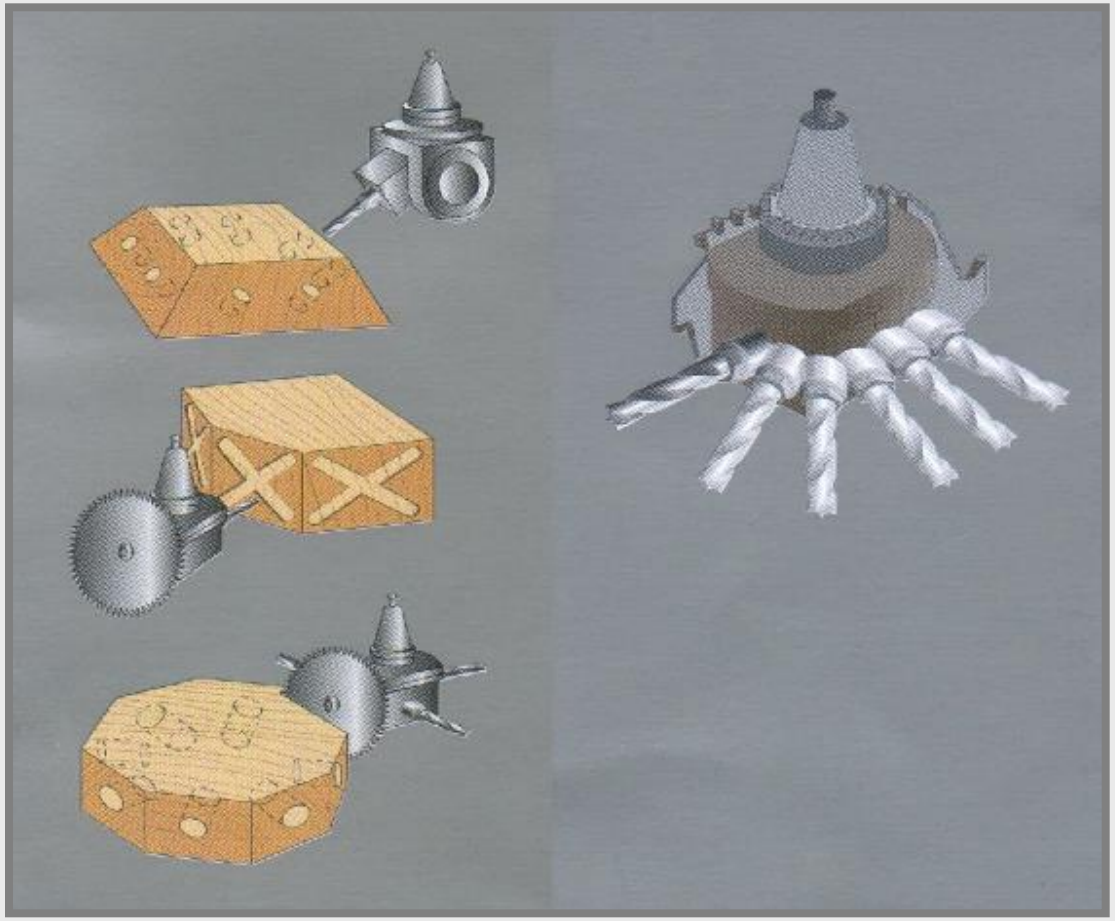
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obrábění úhlovou hlavou a kotoučové frézy



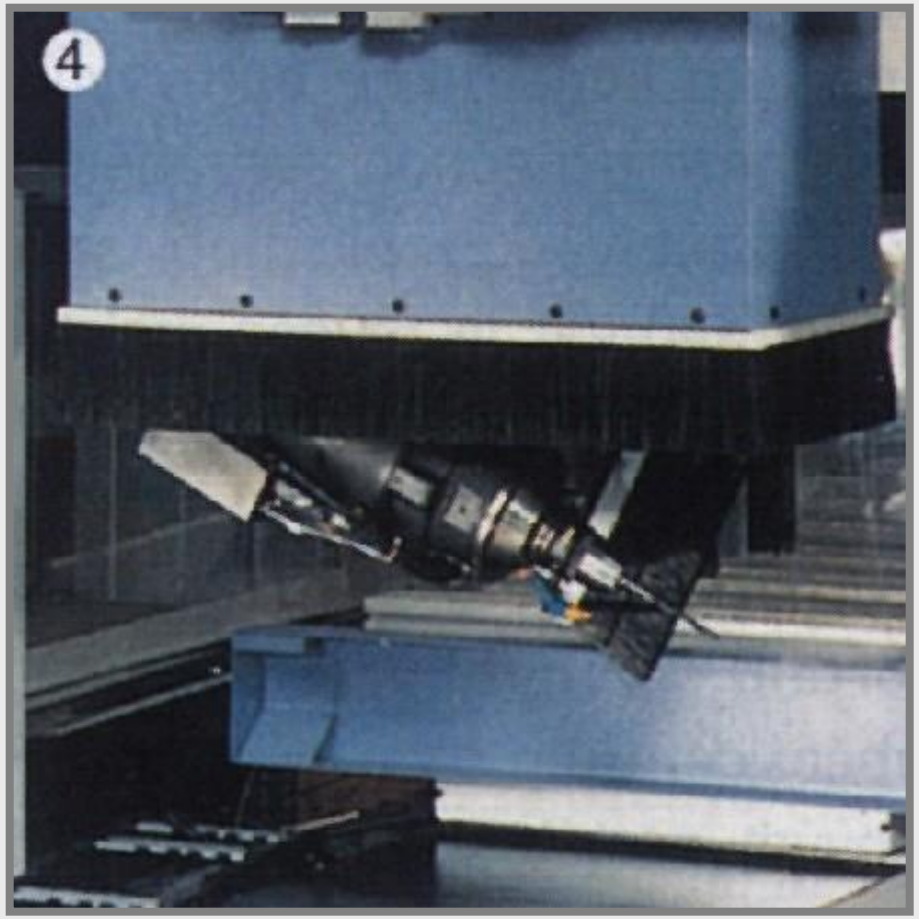
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Čtyřosé řešení pohybu agregátu s možností změny směru



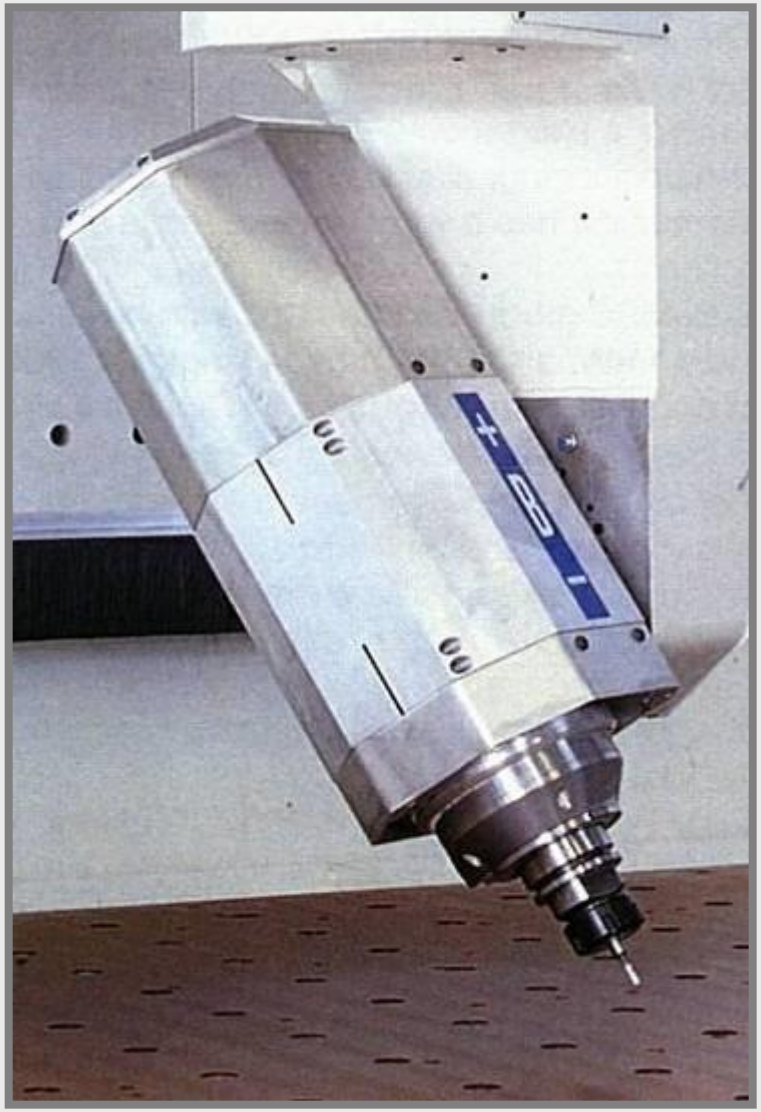
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Otáčení elektrovřetene v páté ose



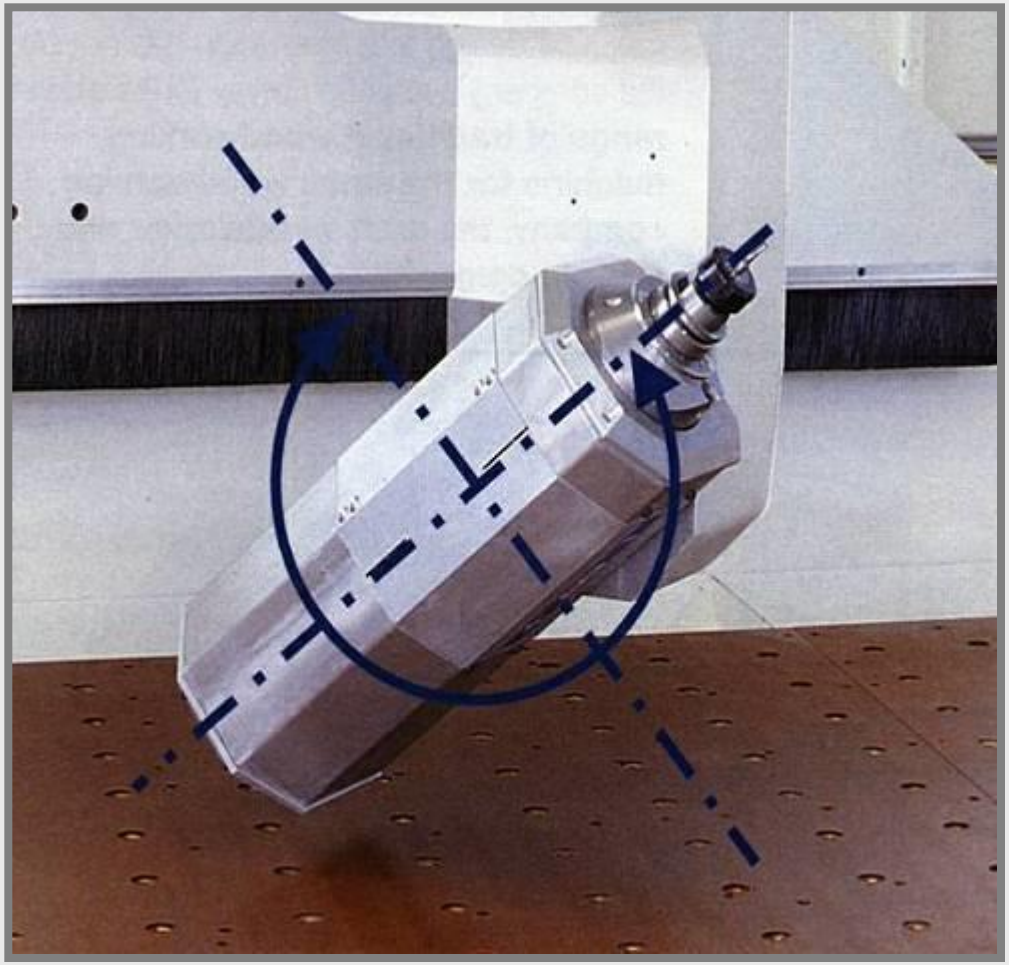
EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

Rozsah otáčení páté osy



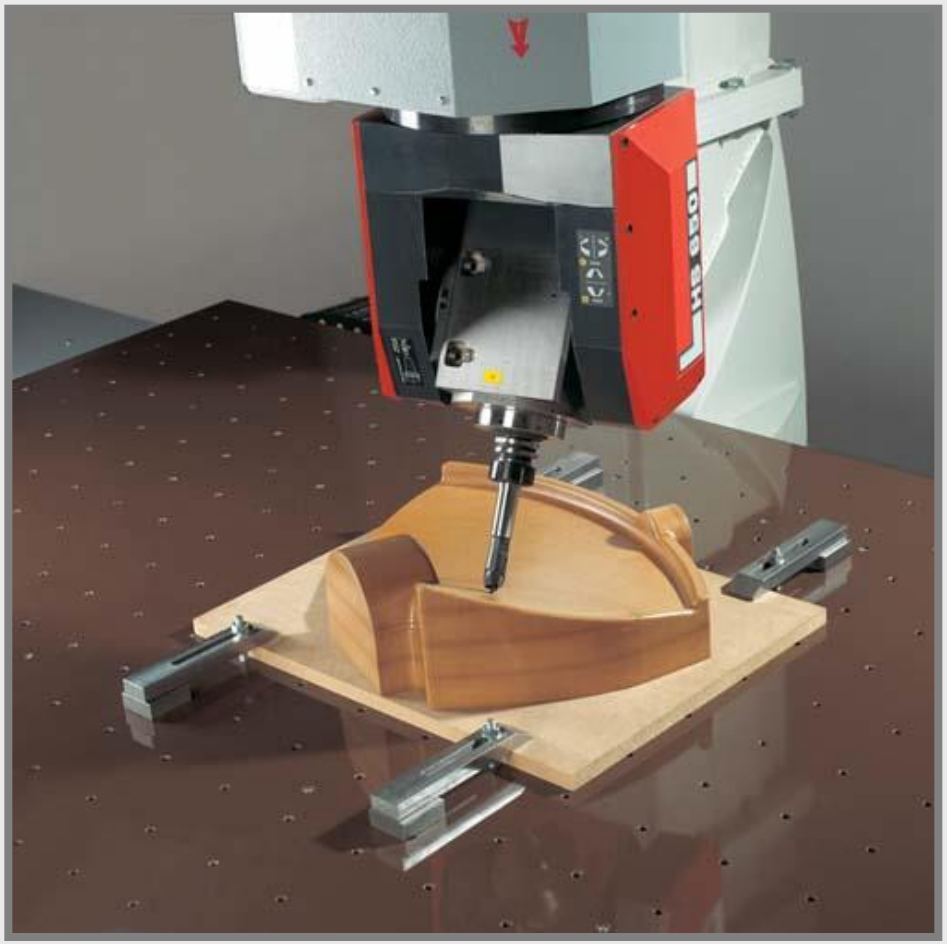
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

Mendelova univerzita v Brně

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pětiosé řešení pohybu agregátu pro složité obrábění



Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Principy obrábění

agregát - nástroj -poloha k obrobku

Rotační nástroje obrábějí materiál:

1. kolmo na svoji osu – řezání, vrtání
2. rovnoběžně na svoji osu – rovinné frézování
3. kombinovaný pohyb – prostorové frézování, dlabání

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základní části NC a CNC strojů a jejich popis

NC a CNC stroje obsahují tyto části:

- **stojan** (základní nosná konstrukce stroje)
- **lože** s pohonem nebo posuvnými prvky
- **obráběcí hlava** (sestavy nástrojů, elektrovřeteno)
- **stůl** s upínacími systémy
- **ovládací panel** (Compute)
- **bezpečnostní prvky** (čidla)
- **odsávání**
- **příslušenství** (přípravky, nářadí, apod.)
- **Zařízení pro výměnu nástrojů** (jen u některých)

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základní části NC a CNC strojů a jejich popis

- stojan (základní nosná konstrukce stroje)
- lože s pohonem nebo posuvnými prvky
- obráběcí hlava (sestavy nástrojů, el. vřeteno)
- stůl s upínacími systémy

- ovládací panel (Compute)
- bezpečnostní prvky (čidla)
- odsávání
- příslušenství přípravky, nářadí…
- zařízení pro výměnu nástrojů

Mendelova univerzita v Brně

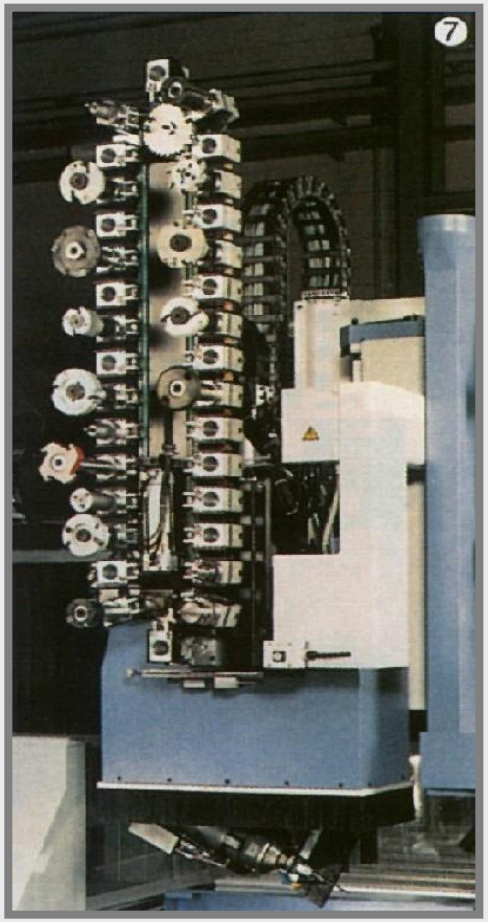
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zařízení pro výměnu nástrojů

Rotační podavač (bubnový)



Řetězový podavač

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výměnné podávací jednotky

Mendelova univerzita v Brně

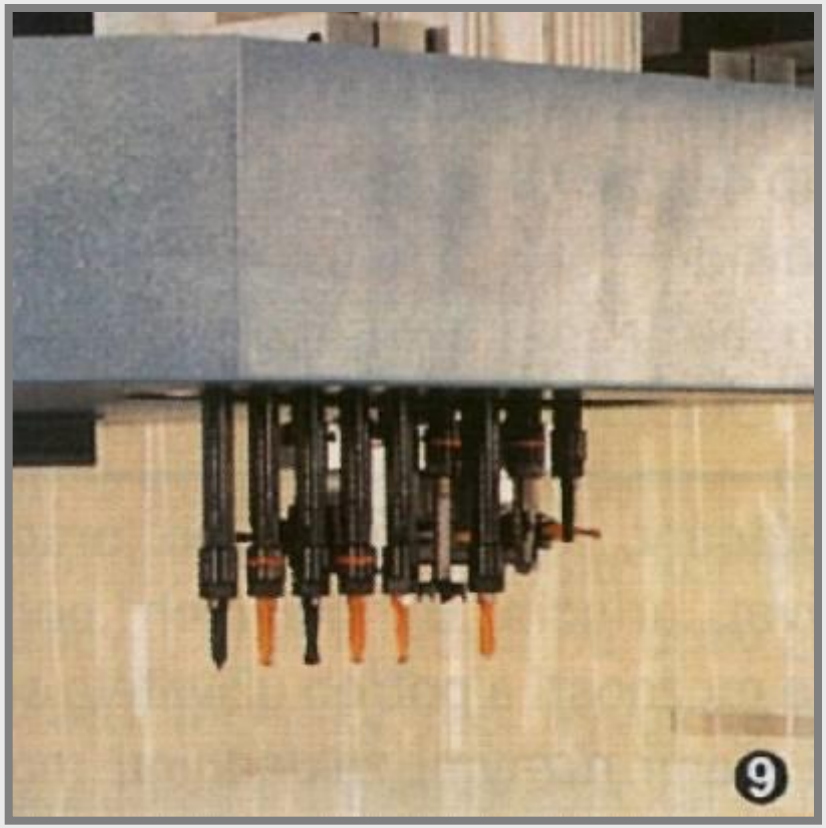
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obráběcí hlavy

Řadové vrtací hlavy



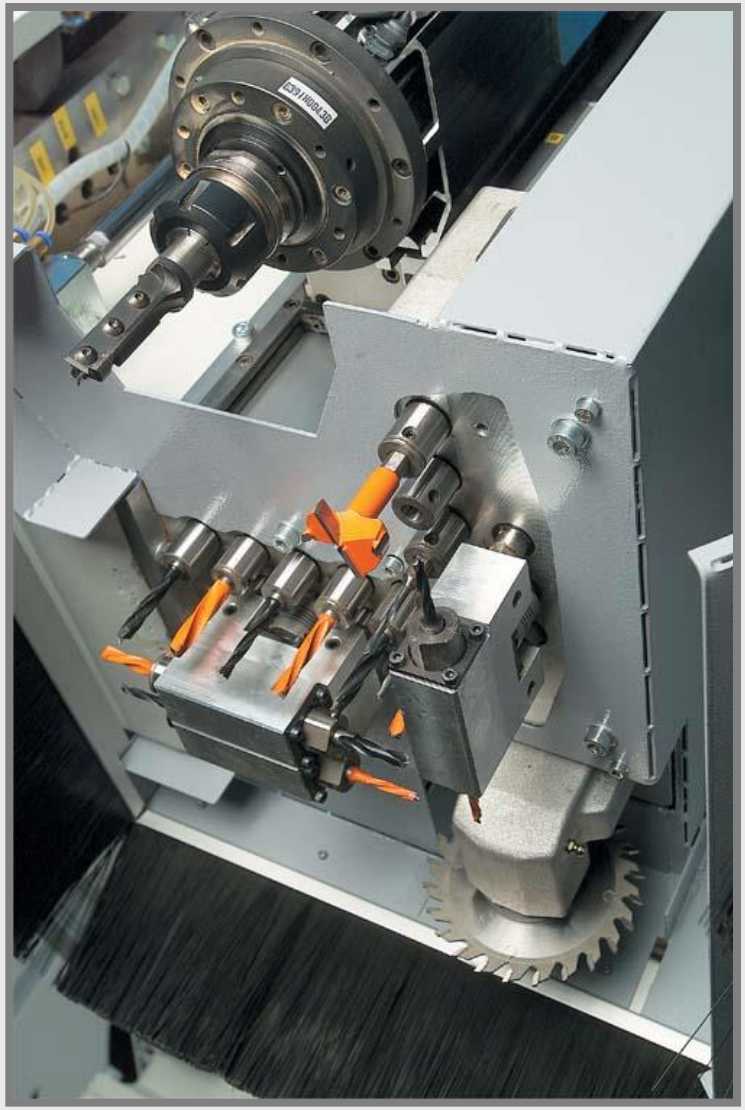
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vrtací a frézovací hlava



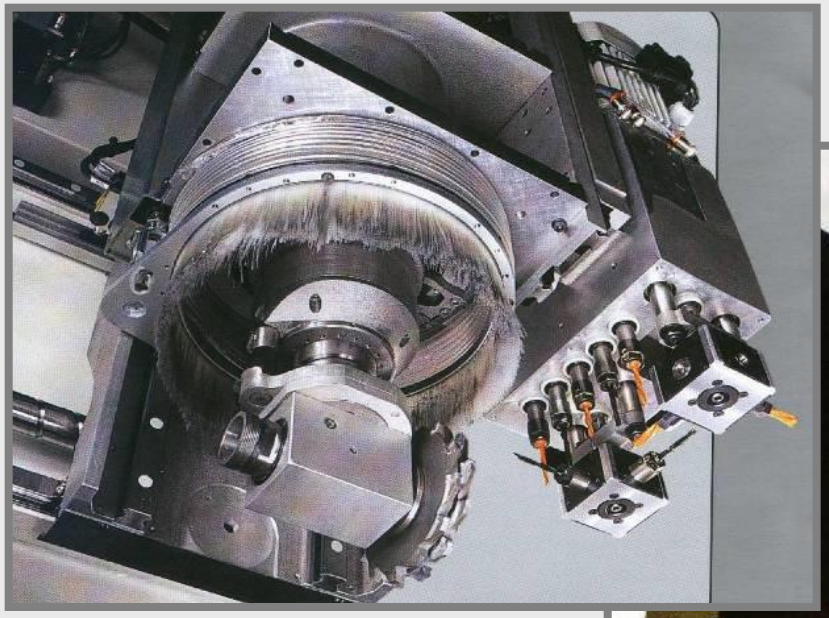
Mendelova univerzita v Brně

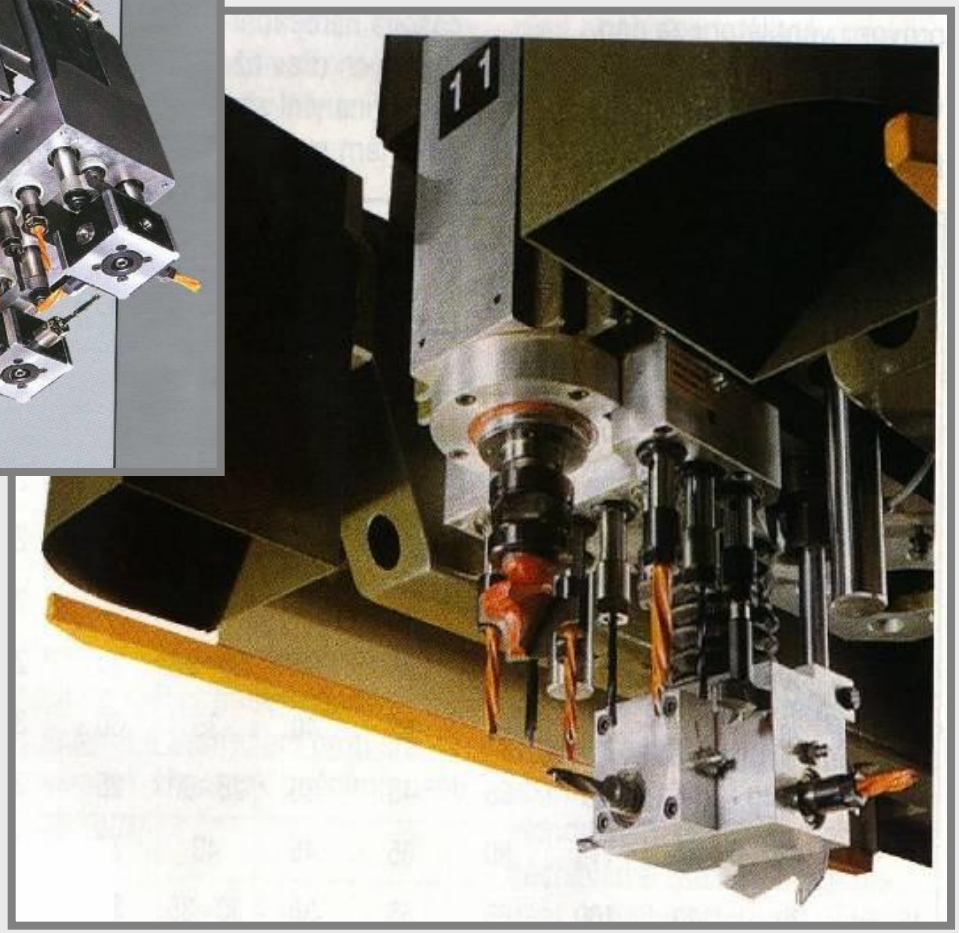
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obráběcí hlavy





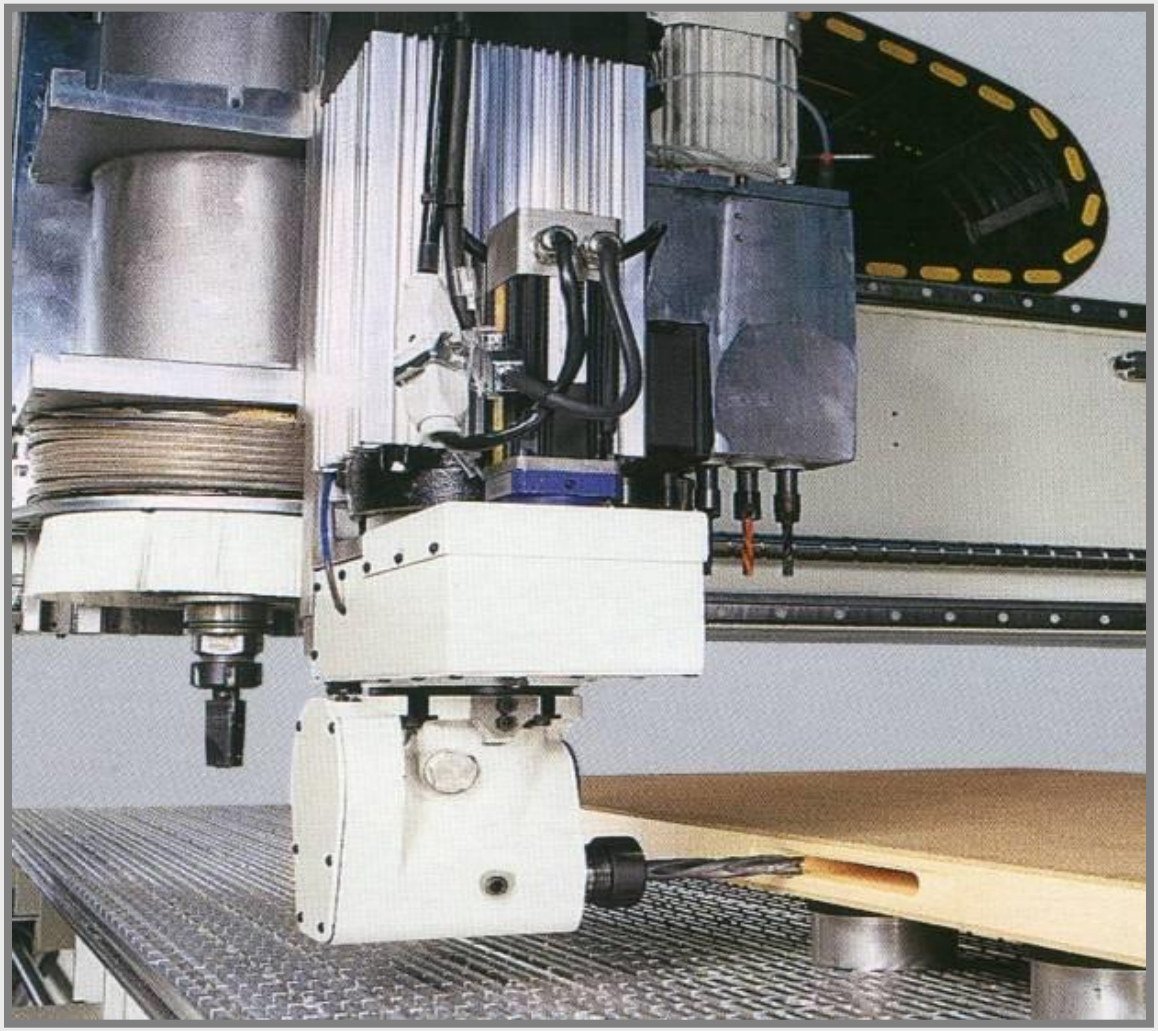
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obráběcí hlavy



Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

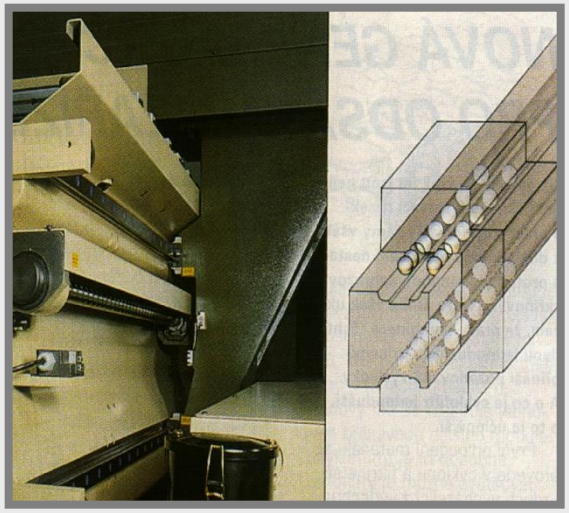
EVROPSKÁ UNIE

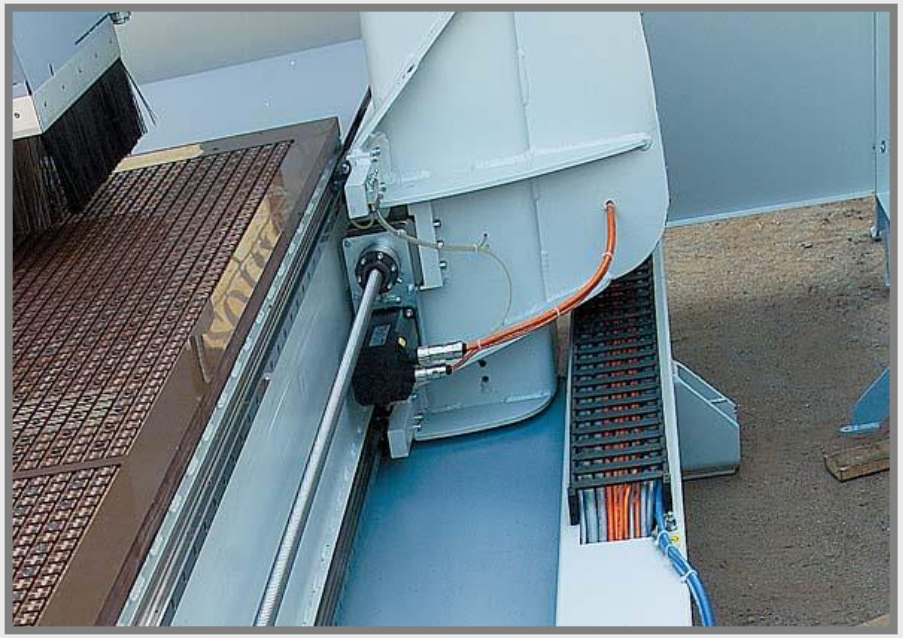
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Detail vedení obráběcí hlavy

Dvojité prizmatické vedení pracovní hlavy s dvojitým vedením a ložiskovými pouzdry

Lineární posuvové šrouby s ložiskovými kuličkovými maticemi





Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mendelova univerzita v Brně

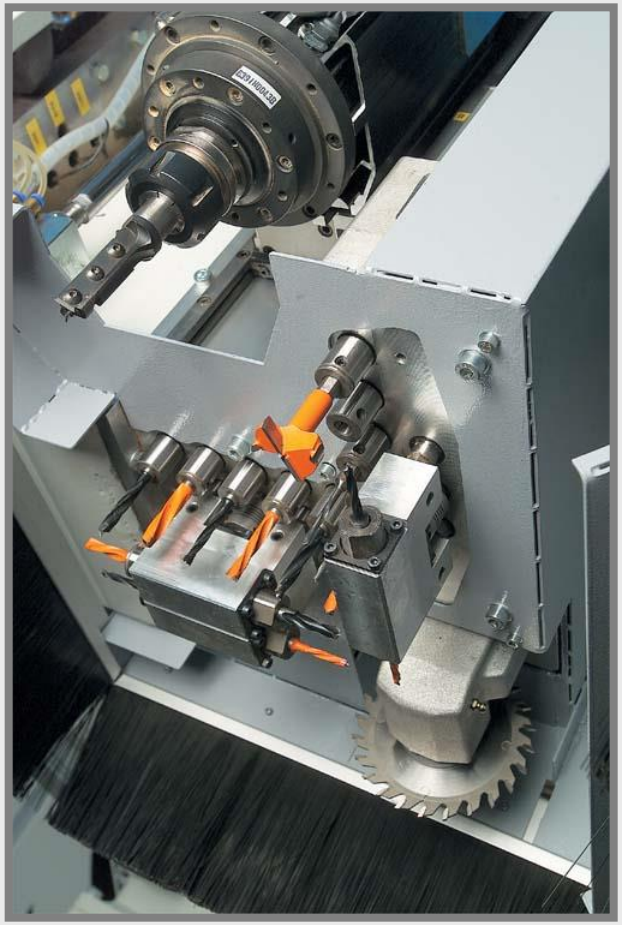
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výkonné vřeteno s automatickým výměníkem nástrojů

Obráběcí hlava



Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

EVROPSKÁ UNIE

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ