

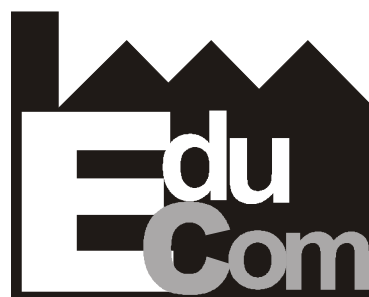


*Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Zásobníky nástrojů, typy, základní vlastnosti.

Ing. Petr Keller, Ph.D.  
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

## Programování CNC strojů

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



## Obsah přednášky

1. Typy zásobníků nástrojů
2. Nosné zásobníky – výhody, nevýhody
3. Skladovací zásobníky – vlastnosti, výhody, nevýhody, rozdělení
4. Identifikace nástrojů v návaznosti na NC program
5. Kódování nástrojů

## Požadavky na nástroje CNC strojů

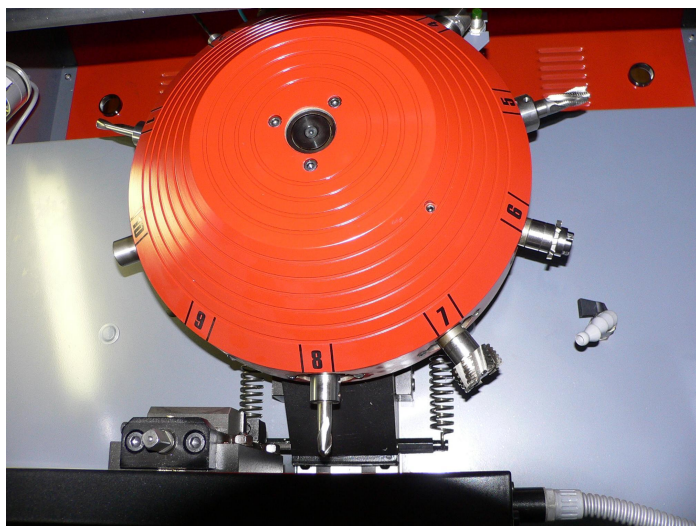
- Rychlá vyměnitelnost nástroje v pracovní poloze a v požadované přesnosti.
- Dostatečná tuhost nástrojů.
- Minimalizace speciálního nářadí.
- Upnutí a nastavení držáků na stroji musí být jednoduché, snadné a přesné.
- Pokud je to možné, tak seřizování nástrojů provádět mimo pracovní stroj.

## Automatická výměna nástrojů

Při automatické výměně nástrojů na CNC strojích je potřeba se především zaměřit na správné upnutí a nastavení nástroje do pracovní polohy. K tomu se využívají tzv. systémy automatické výměny nástrojů, které lze rozdělit podle použitého zásobníku na:

- systémy s nosnými zásobníky
- systémy se skladovacími zásobníky
- systémy kombinované

## Systemy s nosnými zásobníky



Hlavní částí těchto systémů je zásobník, který přenáší řezné síly, dále se vyznačuje tím, že nemá velký počet nástrojových míst, má malé rozměry a bývá proto umístován přímo na stroji, takže nezvětšuje půdorysnou plochu u stroje.

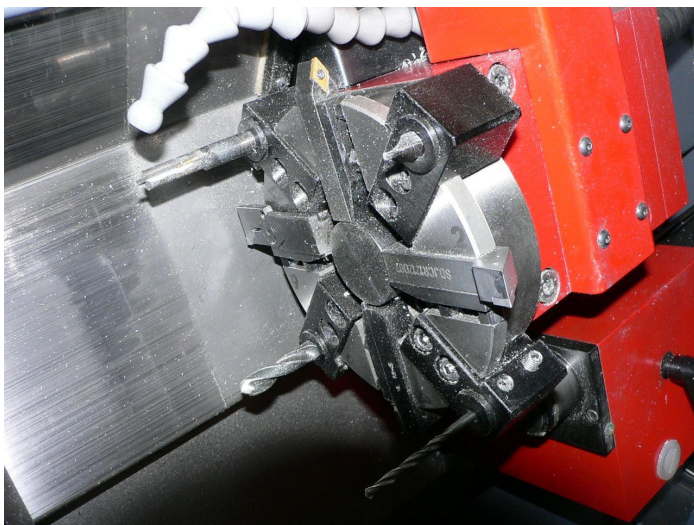
Typickými představiteli těchto systémů jsou především revolverové a nožové hlavy.

Nástroje jsou se upínají přímo, nebo pomocí univerzálních držáků, ve kterých jsou již seřizeny.

Při sestavování programu je potřeba brát ohled na nástroje, které nepracují, aby nedošlo ke kolizi některého z nepracujících nástrojů se strojem nebo s obrobkem.

## Systémy s nosnými zásobníky

### Příklady systémů s nosnými zásobníky



## Systémy se skladovacími zásobníky

Tyto systémy se vyznačují tím, že nepřenášejí řezné síly, nástroj se musí do polohy a místa, kde je tuto sílu schopen přenášet, přemístit (ustavit do pracovní polohy).

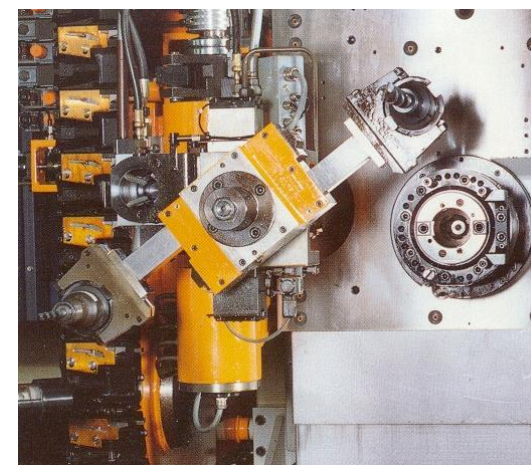
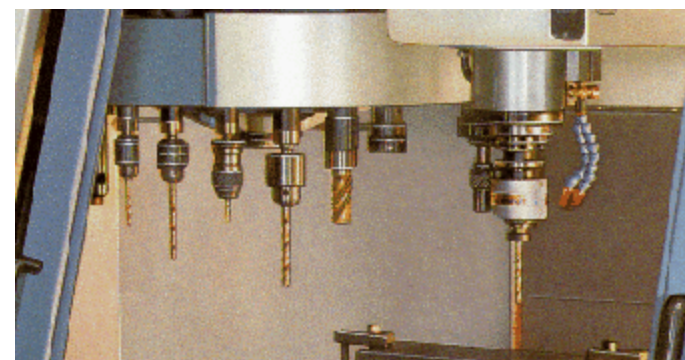
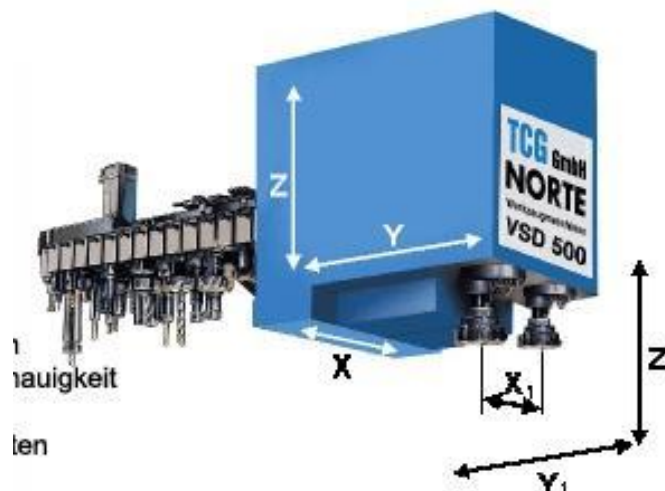
Dělení:

- maloobjemové zásobníky – obvykle bývají jednodušší, mají jediný manipulátor, zpravidla mají 20 až 40 nástrojových míst. Rozměry zásobníku nebývají veliké
- velkoobjemové zásobníky – mají více jak 40 pozic pro nástroje (v současnosti se kapacita zásobníků může pohybovat až několik set). Pro svou značnou hmotnost a rozměry se umísťují mimo stroj a zvětšují tak jeho půdorysnou plochu.



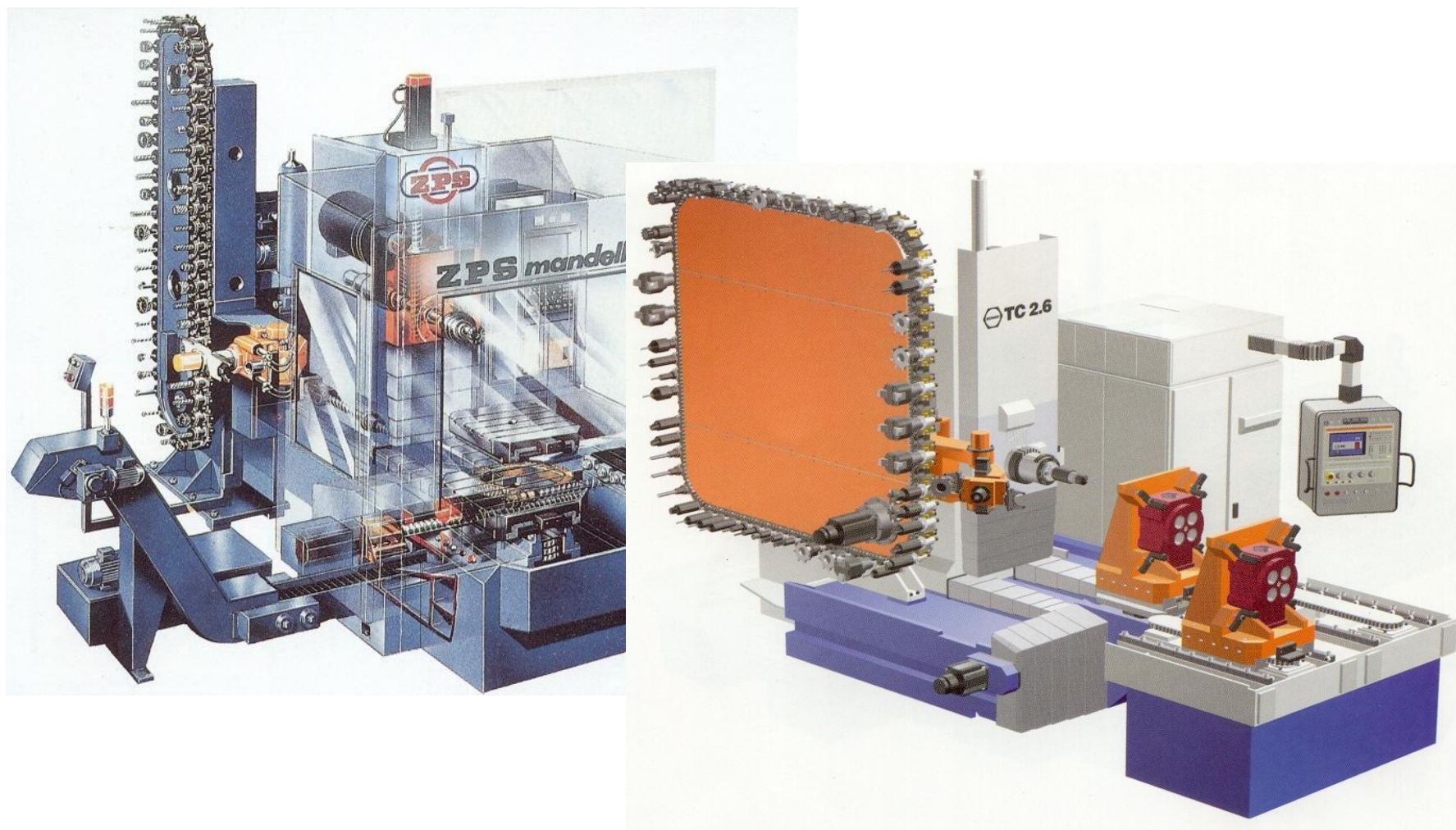
## Systemy se skladovacími zásobníky

### Příklady systémů se skladovacími zásobníky





## Příklady velkoobjemových zásobníků



## Porovnání systémů s nosnými a skladovacími zásobníky

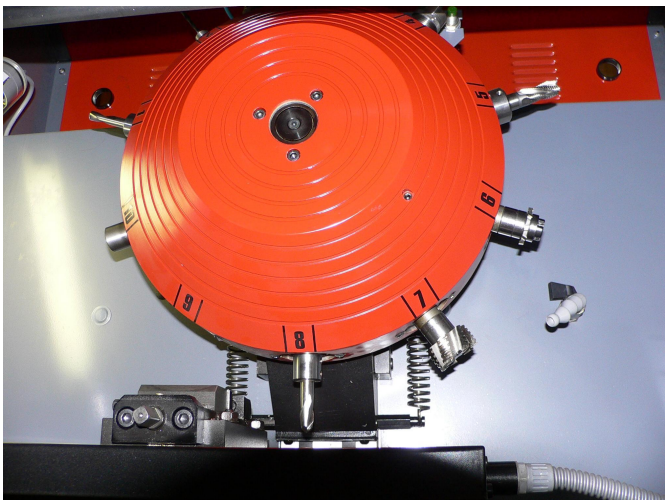
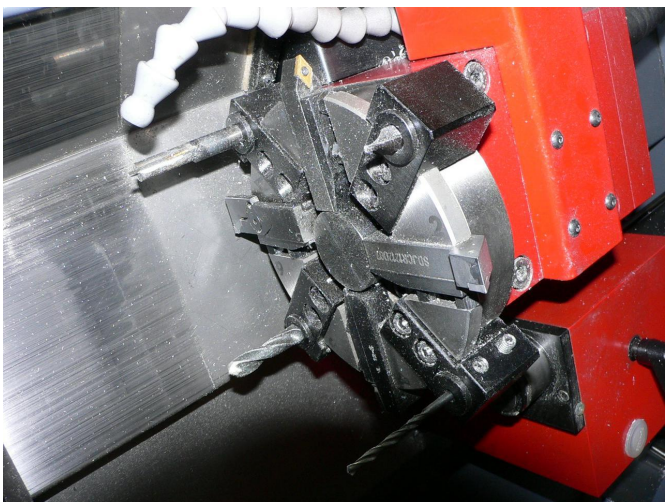
- Nosné zásobníky
  - rychlá výměna nástrojů
  - omezená kapacita
  - nástroje si překážejí
  - konstrukce zásobníku musí být uzpůsobena na přenos sil
- Skladovací zásobníky
  - prakticky neomezená kapacita nástrojů
  - lehká vřetena
  - nutnost přídatného zařízení pro výměnu nástrojů
  - ve většině případů nutnost kódování nástrojů

## Kódování nástrojů

- Pevné kódování (kódování místa v zásobníku)
- Variabilní kódování (kódování nástroje)

Aby bylo možno programovat sled nástrojů v průběhu obrábění jednoho kusu obrobku, je nutné, aby nástroje nebo místa v zásobníku byly kódována.

## Pevné kódování



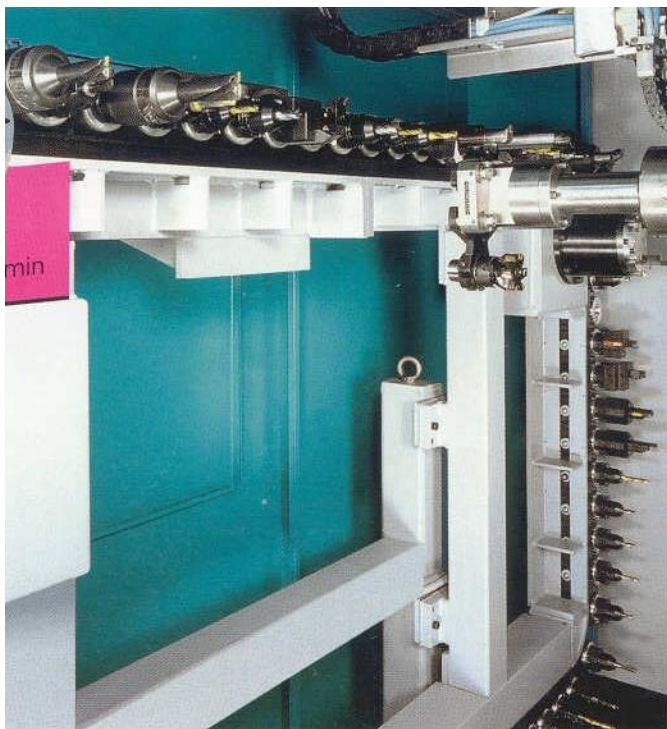
Kódování místa v zásobníku je méně vhodné. Nositelem kódu není držák nástroje, ale nástrojové místo v zásobníku nástrojů.

Nástroj se pak musí do zásobníku vkládat na místa přesně určená programem a po použití se opět vracet na původní pozici. Jedná se o levnější variantu, nežli je variabilní kódování.

Nejvíce se využívá u CNC soustruhů s revolverovou hlavou a levnějších frézek.

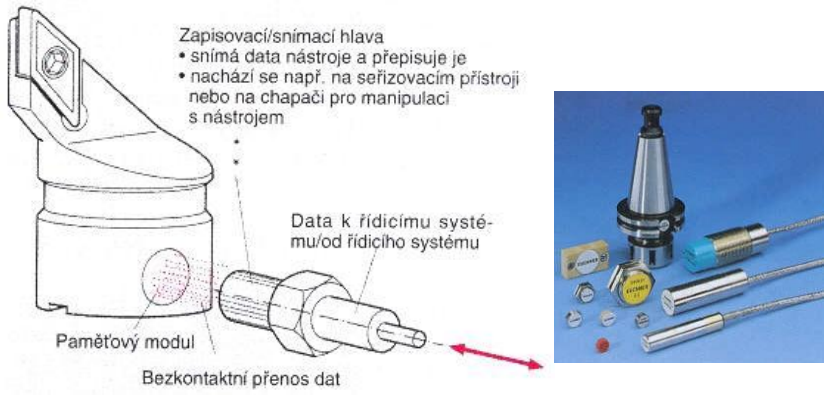


## Variabilní kódování

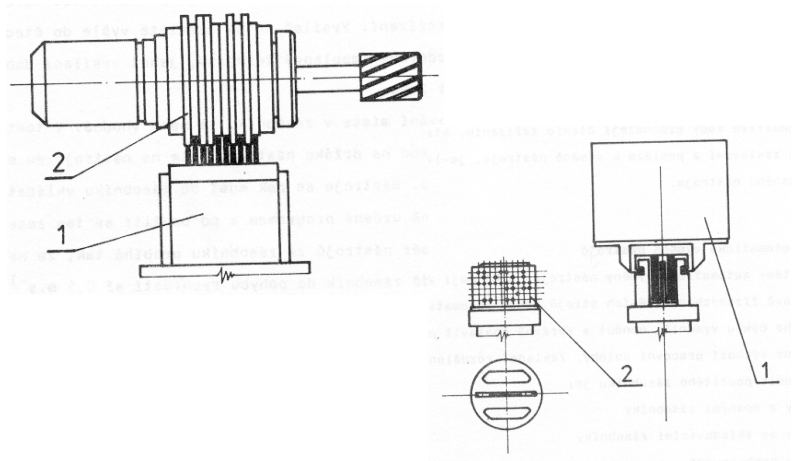


V případě kódování nástroje je nositelem kódu nástroj. Kód zůstává na nástroji, i když je nástroj mimo zásobník. Při tomto způsobu kódování nezáleží na pořadí, v jakém nástroje do zásobníku vkládáme, a proto zde nemůže dojít k záměně nástroje při obrábění vlivem špatného založení nástroje na jinou pozici než je programována v programu.

# Některé systémy variabilního kódování nástrojů



- Bezkontaktní:
  - Elektronické kódování (pomocí čipů)
  - Čárové kódy



- Mechanické - dotekové:
  - Pomocí kroužků (binární kódování)
  - BCD (pětistopá plastová děrná páska)



# 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"