

EPS / VTE

Pracovní verze – část 1

Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.

Automatizace

- Trvalým dlouhodobým směrem rozvoje ve všech výrobních odvětvích, a tedy i ve strojírenství, je automatizace výrobního procesu.
- Ve strojírenství rozlišujeme dvě oblasti automatizace

Tvrdou automatizaci

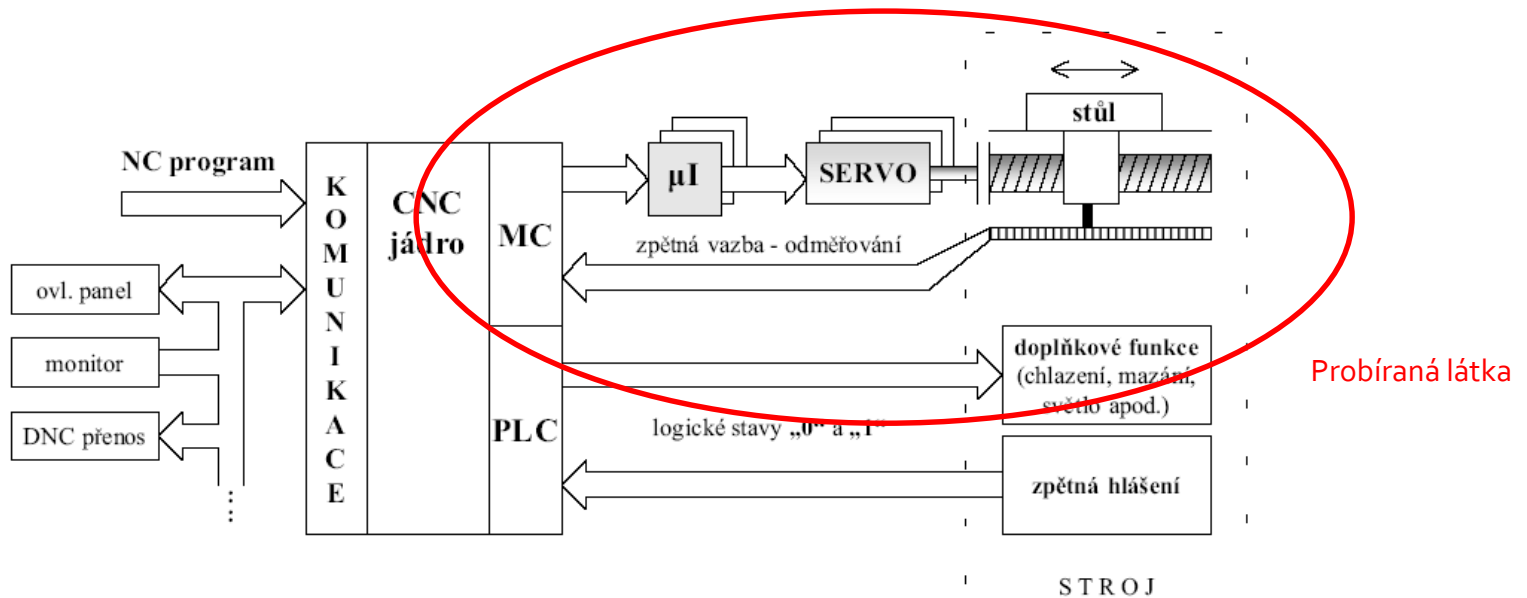
pro velkosériovou a hromadnou výrobu, která je charakterizována automatickými výrobními linkami a jednoúčelovými stroji. Řídicí systémy jsou u těchto strojů tvořeny vačkami, narážkami, křivkovými bubny a elektrohydraulickými prvky.

Pružnou automatizaci

pro malosériovou a kusovou výrobu, která je charakterizována číslicově řízenými stroji.

Hlavní oblasti automatizace

- Automatizace výrobních strojů
- Automatizace manipulace s materiálem
- Automatizace montážních strojů



Automatizace

- Automatizace - tvrdá
- pružná



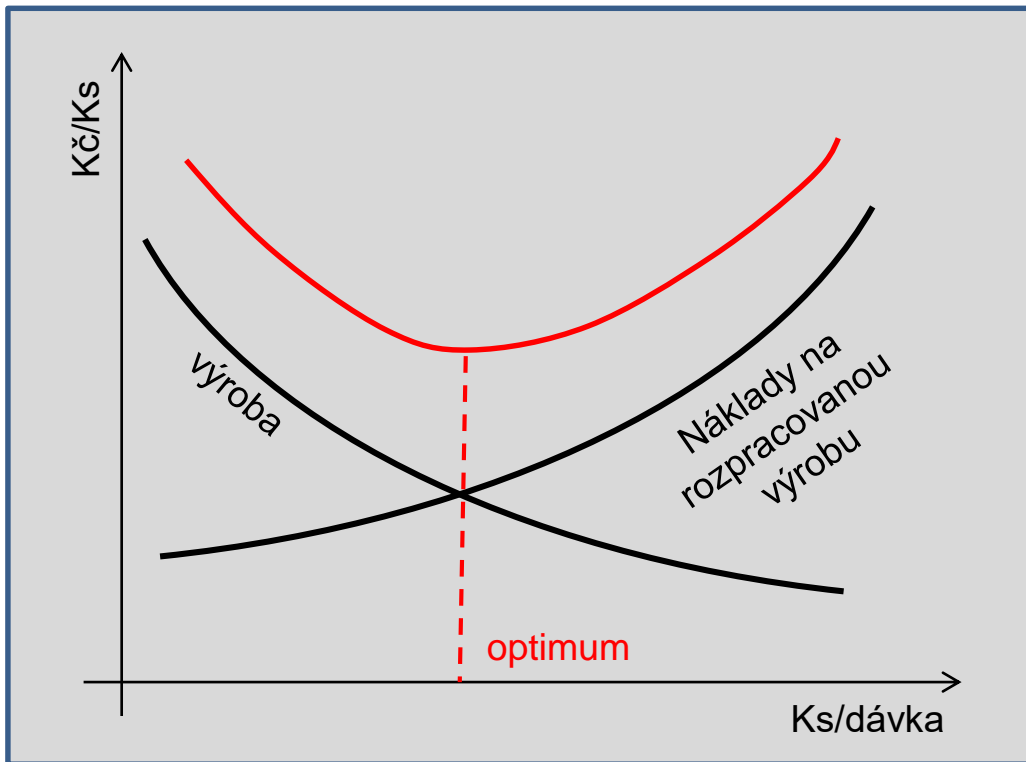
	Pružná	Tvrdá
Investice	Vysoké	Velmi vysoké
Série	Kusová – střední série	Velké ser. – hromadný výr.
Počet typů	Neomezeně	Malý (1 – 3)
Tok obrobků	Pružný, proměnný	Pevně daný
Změna výroby	Snadná	Obtížná
Řízení	Mikroprocesor	Mechanické
System výroby	JIT	Dávkový
Nástroje	Universální	Speciální

Automatizace

- Číslicově řízený obráběcí stroj je takový, u něhož průběh pracovního procesu je řízen číslicově vyjádřenými informacemi o dráze, směru a smyslu pohybu pracovních orgánů, řezných podmínkách a pomocných funkcích, které jsou postupně předávány stroji nositelem informace.
- NC (z angl. Numerical Control – číslicové řízení) slouží k automatizaci strojů, které jsou obsluhovány abstraktně programovanými příkazy nahranými na paměťovém médiu.
- CNC (z angl. Computer Numerical Control – počítačově číslicově řízené)

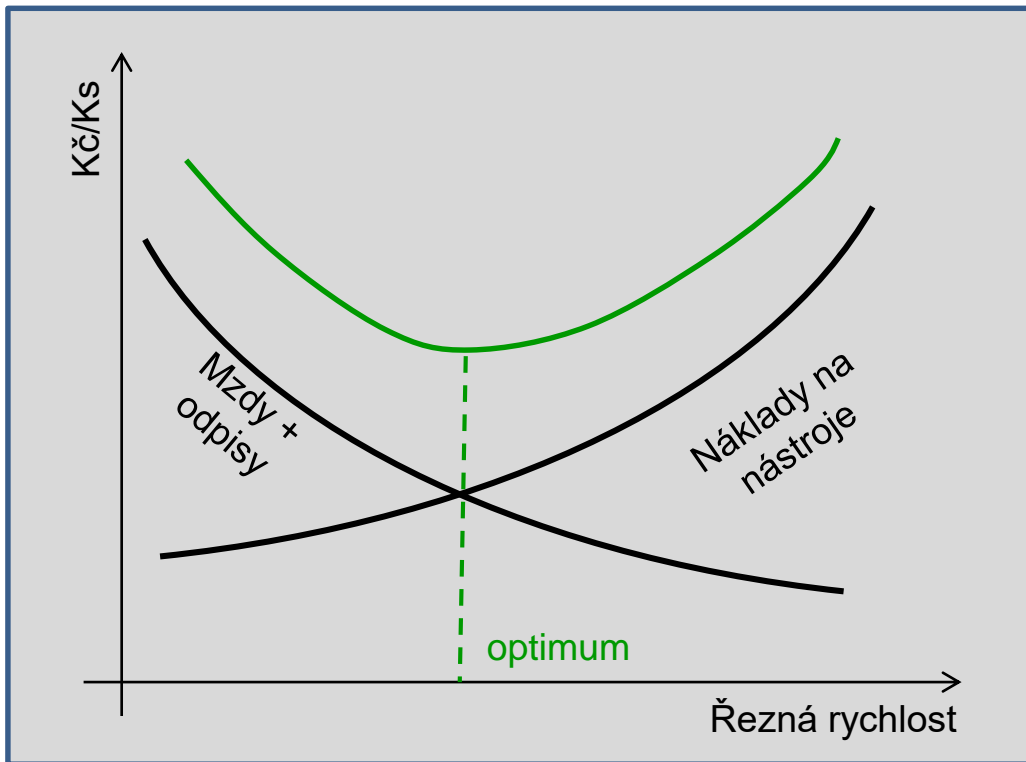
Diagramy

Výrobní náklady



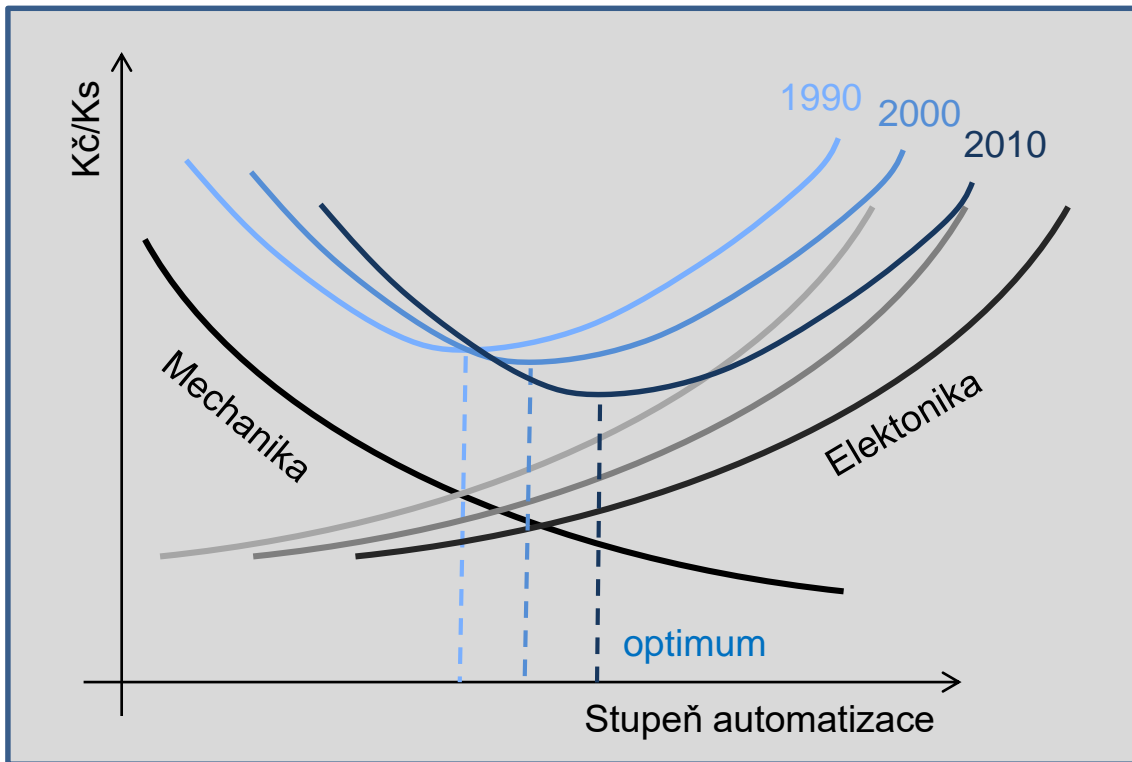
Diagramy

Výrobní náklady



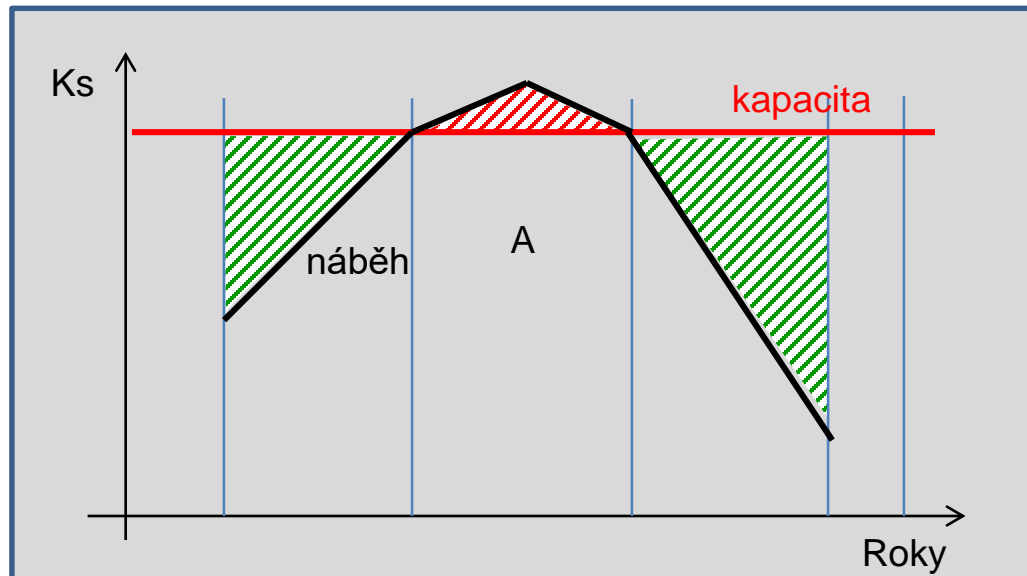
Diagramy

Výrobní náklady

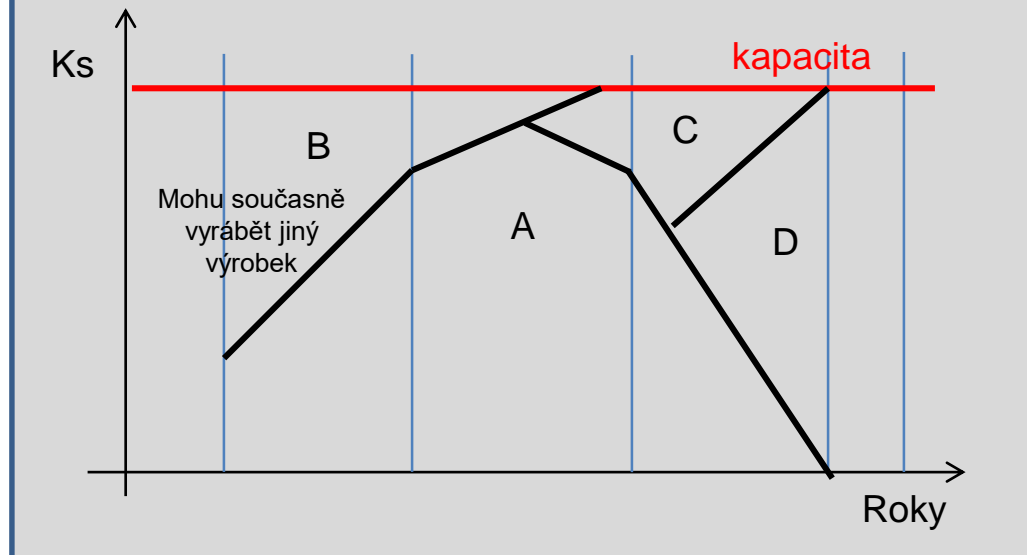


Diagramy

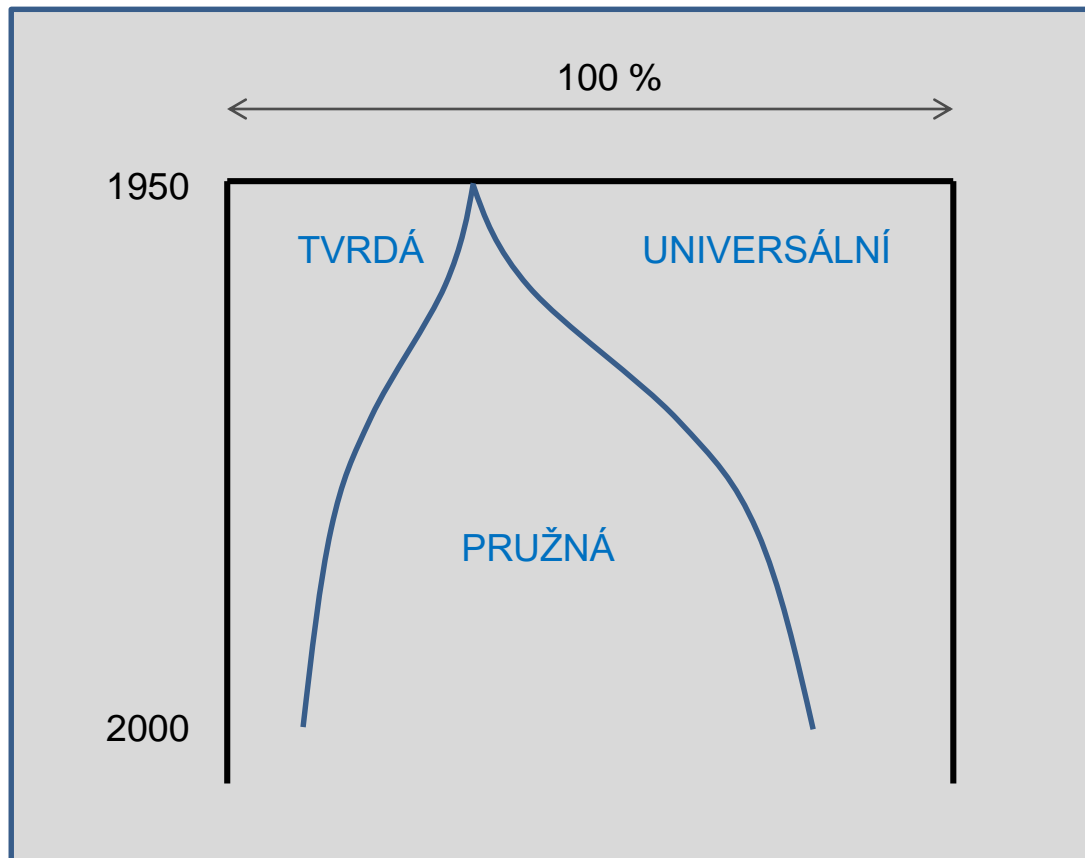
Tvrdá



Pružná

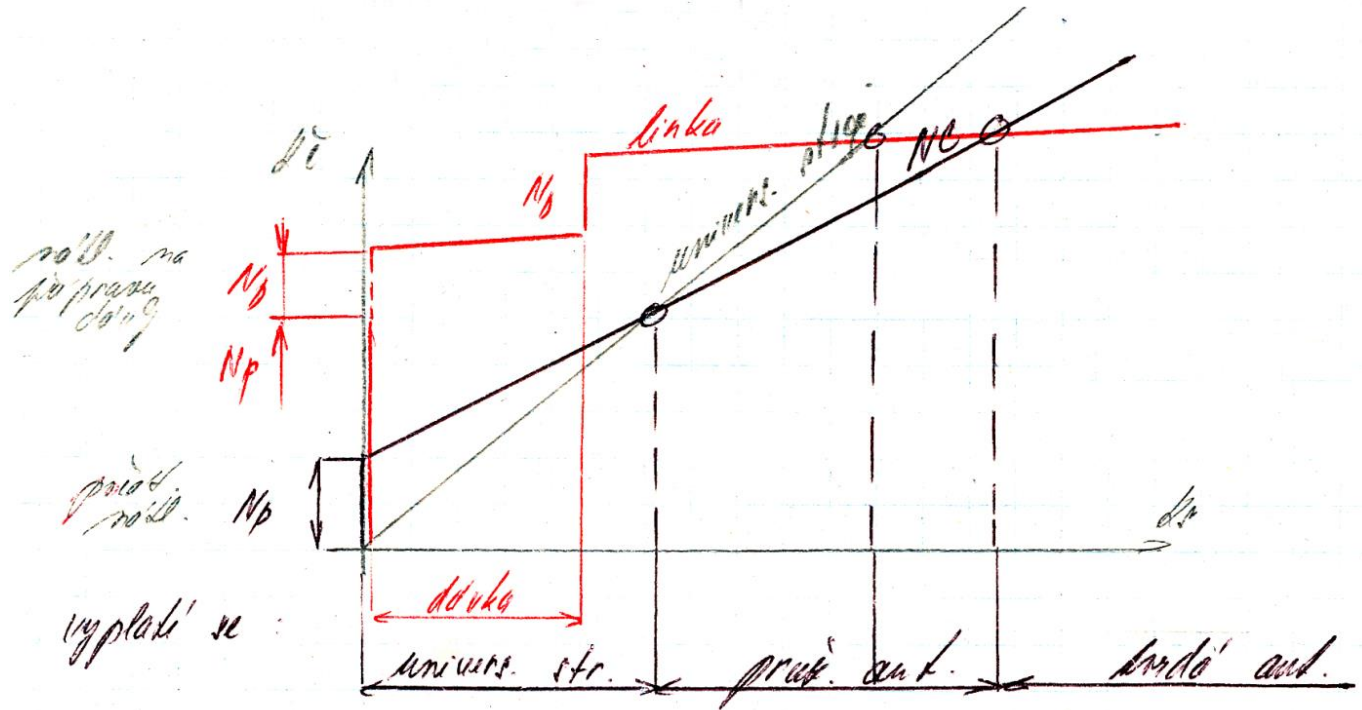
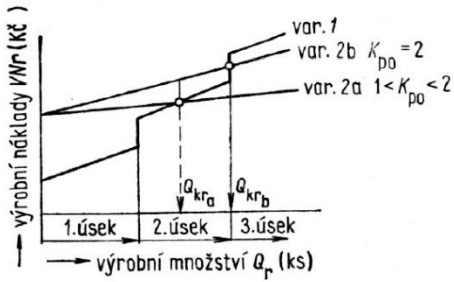


Diagramy



Diagramy

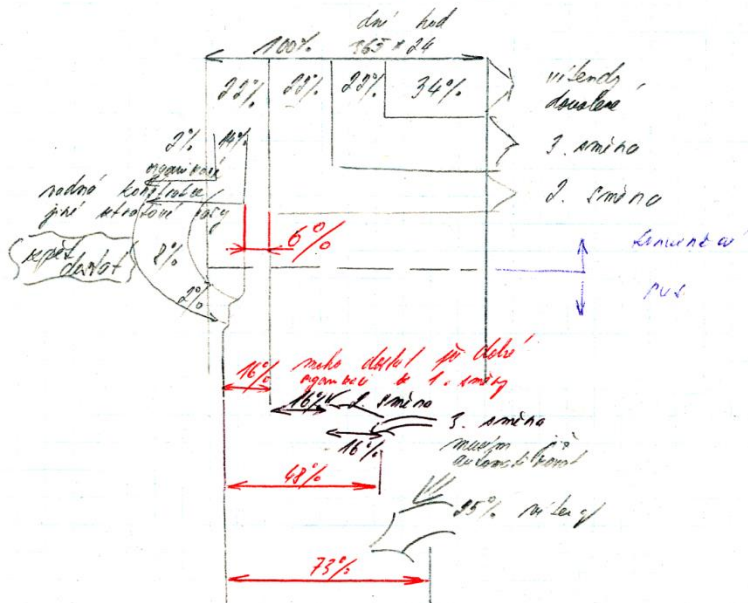
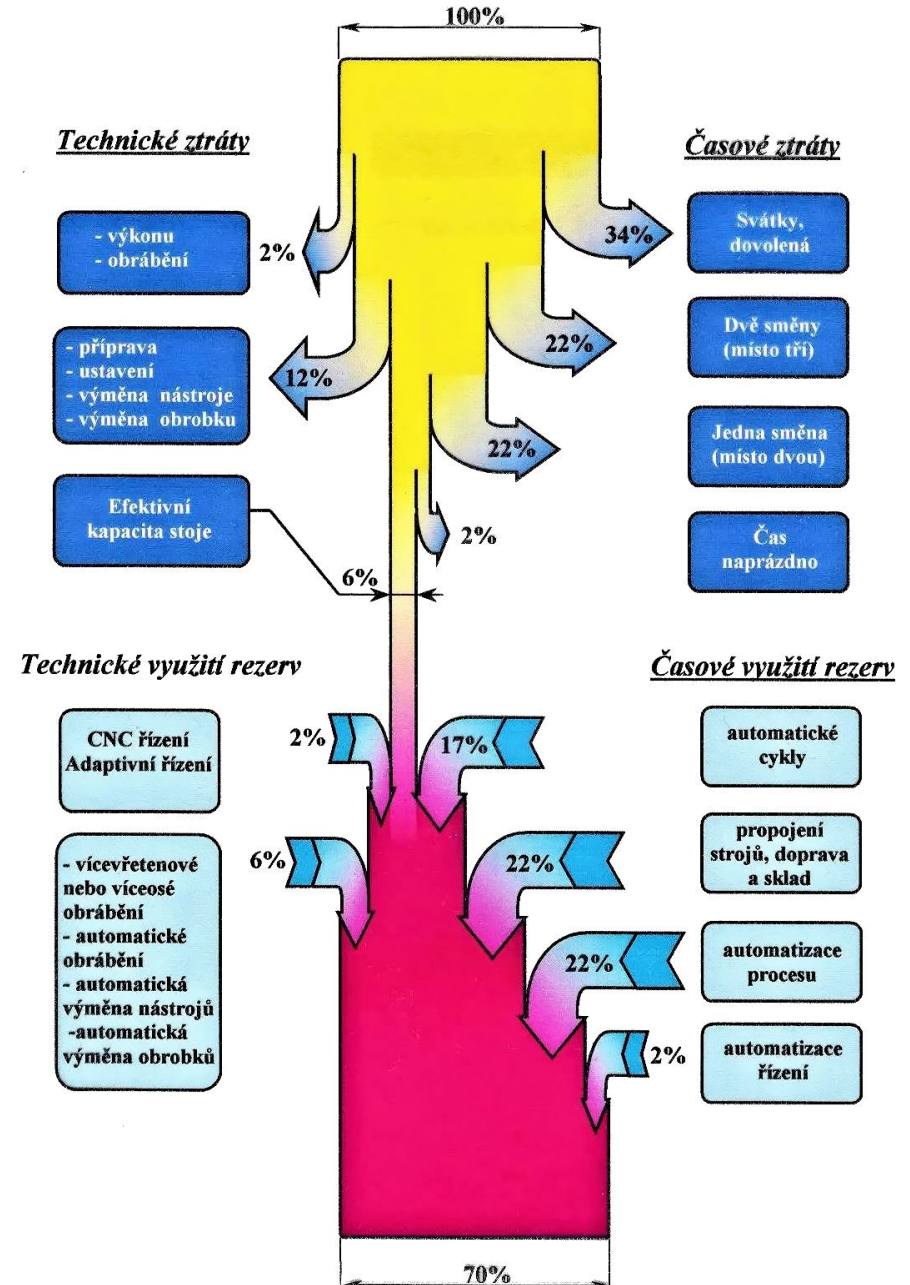
Porovnání strojů z hlediska pořizovacích nákladů a produktivity obrábění



Diagramy

Využití časového fondu stroje (Sankeyův diagram)

FOND STROJE

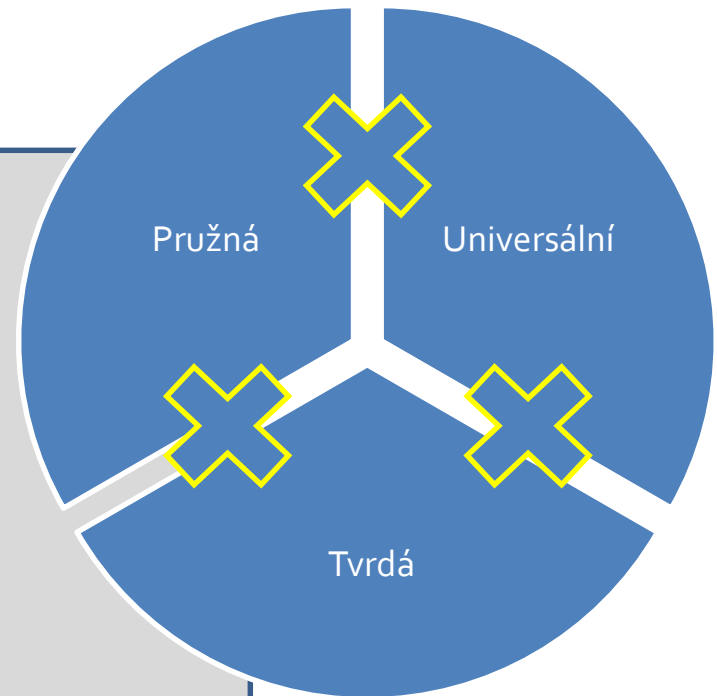
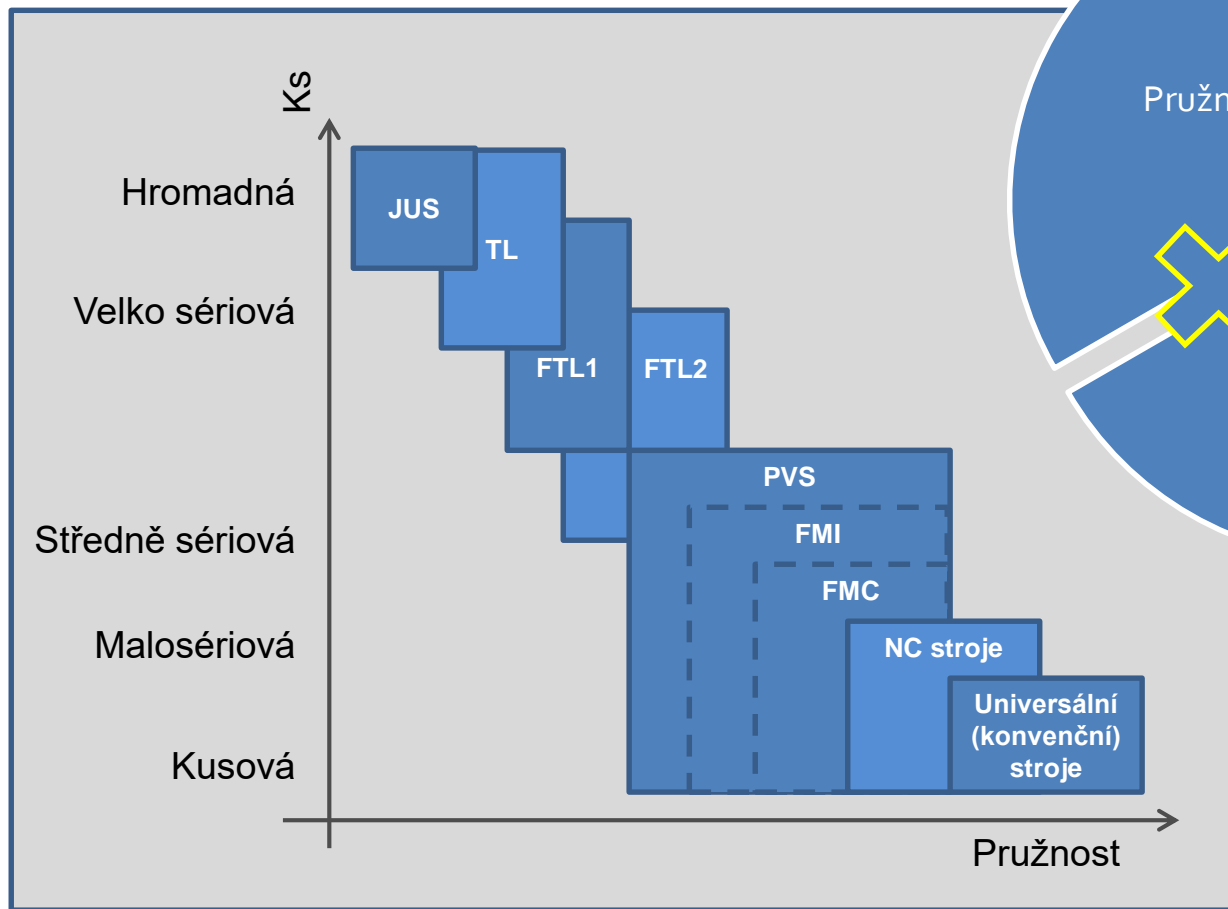


Výrobní časy

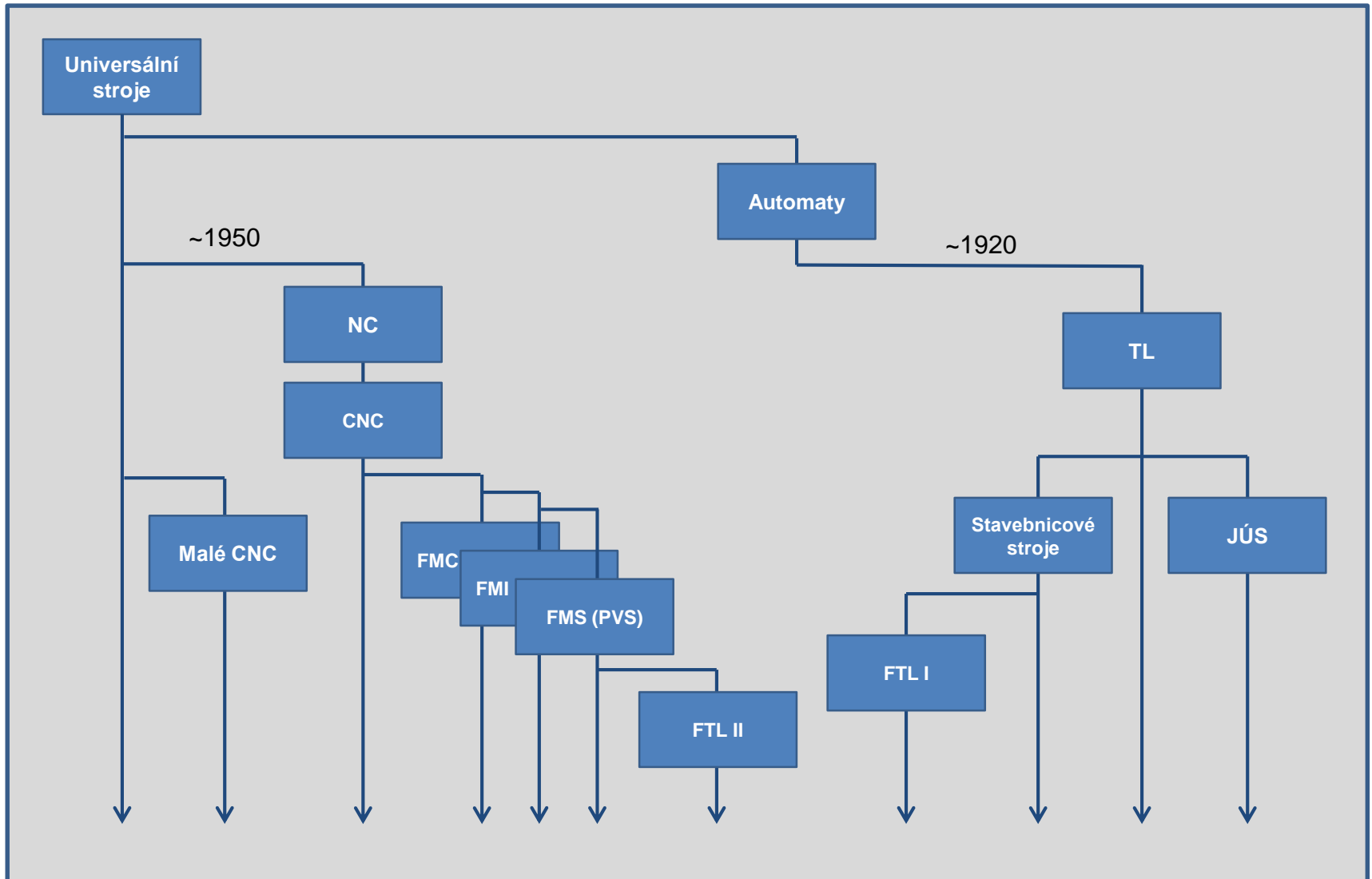
	th	th	tt	torg	tzak
	č. hlavní	č. vedlejší	č. technický	č. organizač.	č. zákonný
	obrábění	rychloposuv, výměna nástrojů a obrobků	seřizování stroje, opravy	dělník např. někam jde	povinné přestávky (WC, oběd)
Čím mohu ovlivnit:	řezná rychlost, průřez třísky	rychlost rychloposuvu, čas výměny nástroje	Seřizovat mimo stroj – pak 0		
	řezné nástroje, optimal. cyklů, adaptivní řízení				

AUTOMATIZACE tyto časy minimalizuje

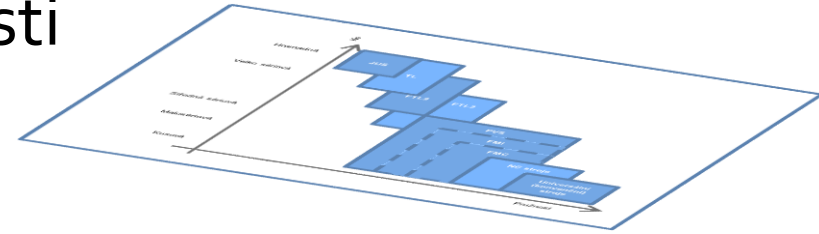
Dělení OS dle stupně pružnosti



Vývoj OS



Dělení OS dle stupně pružnosti



FMC (Flexible Manufacturing Cell) Pružná výrobní buňka (bezobslužně cca 1 hod)

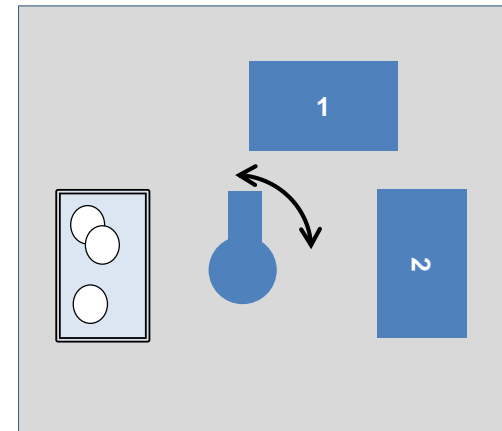
FMI (Flexible Manufacturing Island) Pružný výrobní ostrov (bezobslužně cca 1/2 směny)

FMS (PVS) (Flexible Manufacturing Systém) Pružný výrobní systém

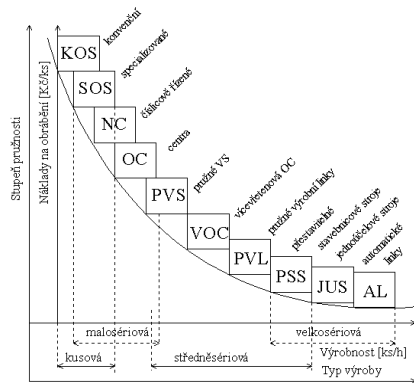
FTL Pružná transférová linka

TL – transferová linka

JUS - jednoúčelové stroje



Dělení OS dle stupně pružnosti



Obr. 1. Členění obráběcích strojů podle stupně pružnosti

- KOS**
 - konvenční obráběcí stroje
 - pracovní podmínky se mohou měnit okamžitě, stroje jsou universální
- SOS**
 - specialisované obráběcí stroje
 - jsou přizpůsobeny pouze určitému použití
- NC**
 - číslicově řízené
 - s automatickým pracovním cyklem obrábění s nástrojem
- OC**
 - obráběcí centra
 - s automatickým cyklem a výměnou nástrojů
- PVS**
 - pružné výrobní systémy
 - výběr nástrojů a součástí je v automatickém cyklu
- VOC**
 - víceřetenová obráběcí centra
 - víceřetenové automatické obrábění
- PVL**
 - pružné výrobní linky
 - kombinace center, NC strojů a měření v automatickém systému
- PSS**
 - přestavitelné stavebnicové stroje
 - umožňující rychlou přestavbu na odlišné dílce
- JUS**
 - jednoučelové stroje
 - stavebnicové, tvrdě jednoučelové
 - sloužící k obrábění tvarově a technologicky podobných součástí
- AL**
 - automatické výrobní linky
 - sestavené z jednoučelových zařízení s propojenou autom. manipulací

Rozdíl mezi NC a CNC

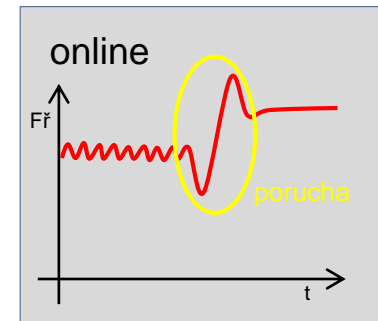
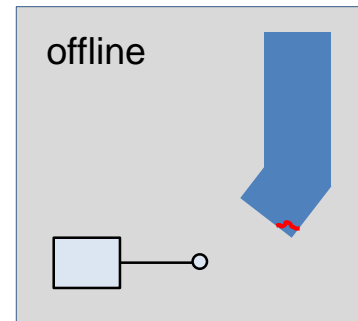
	NC	CNC
Systémový program	Zapojení (dráty)	Paměť
Uživatelský program	Děrná páska	Paměť
Přizpůsobov. obvody	Relé	Paměť (PLC)
CPU	Jednouúčel. automat	μ P

CNC

- Výměna technologických palet
- Výměna nástrojů

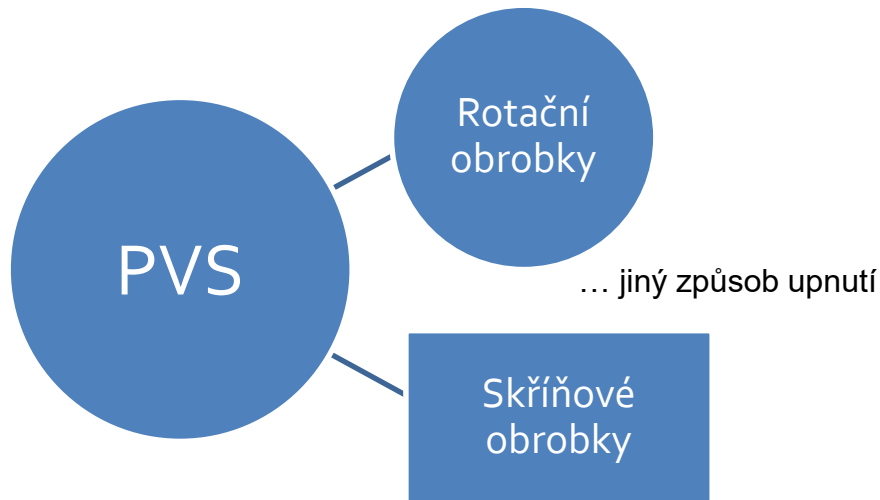
CNC bezobslužný

- Monitorování stavu stroje a řešení poruch
- Sledování životnosti nástrojů (obr.)
- Kompenzace opotřebení nástrojů

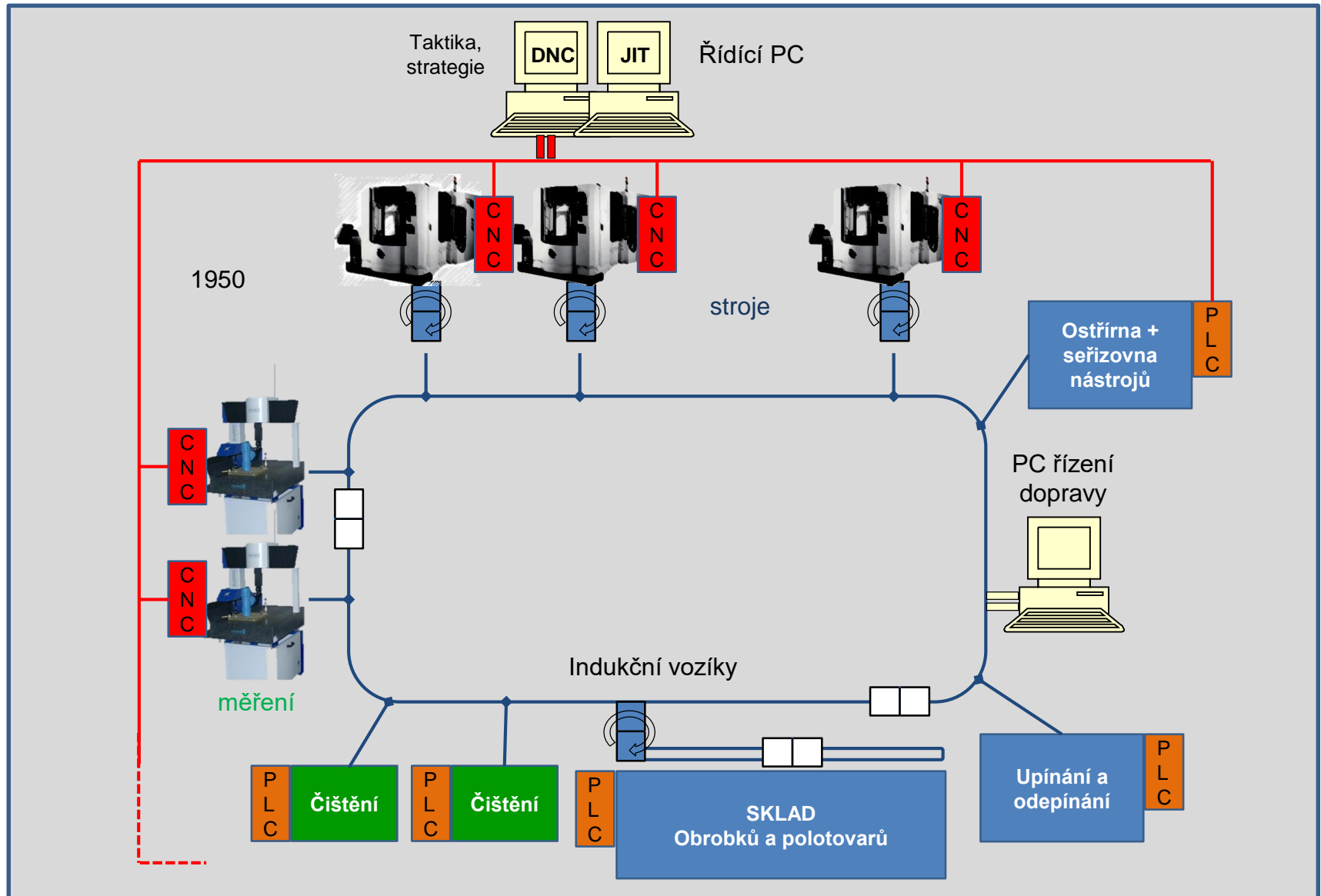


Pružné výrobní systémy

- Pružné výrobní systémy se v praktickém nasazení objevily prvně ve světě kolem roku 1975 v USA.
- Charakteristickým rysem PVS je prvotní úloha řídicího počítače.
- PVS vždy centrální PC, doprava obrobků
často doprava nástrojů
okamžitá změna výroby
libovolné pořadí

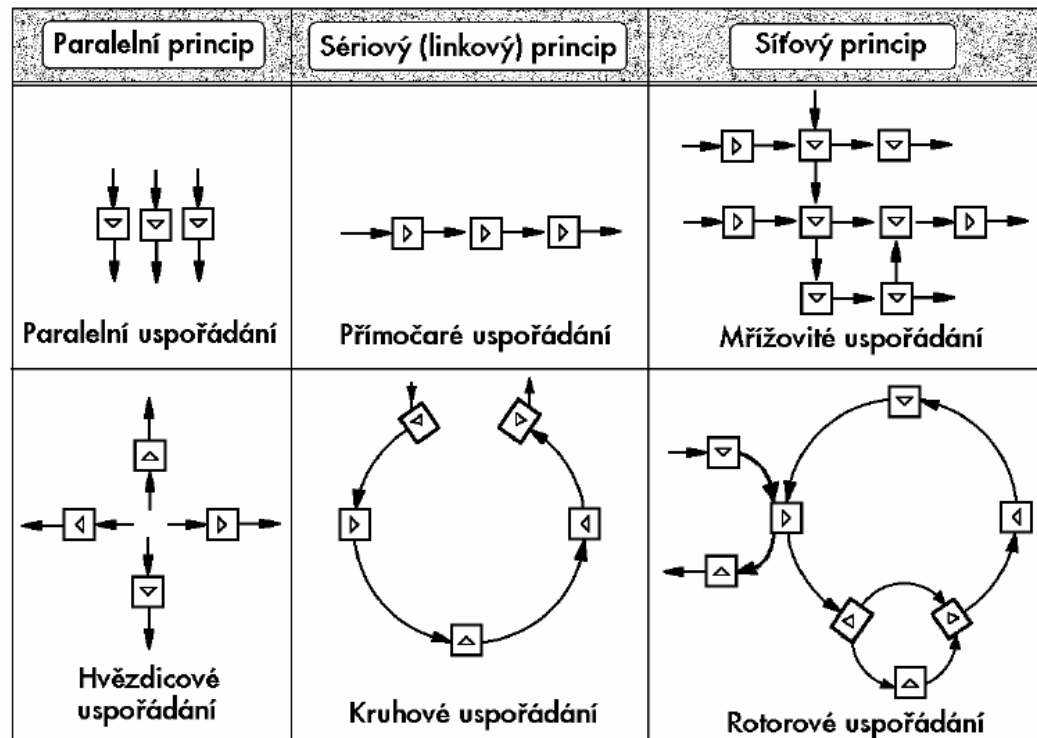


Pružné výrobní systémy



Pružné výrobní systémy

- Technologická pracoviště mohou být v PVS řazena paralelně, sériově i seriovo-paralelně.



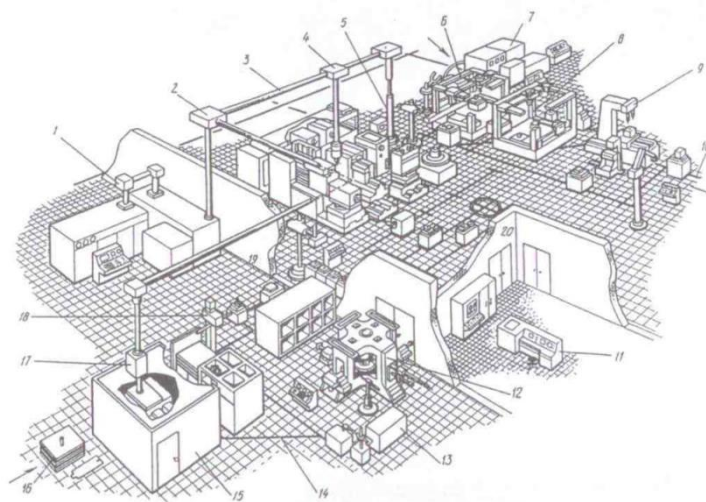
Pružné výrobní systémy

- Struktura PVS musí být vytvořena tak, aby systém byl schopen plnit všechny úkoly na něj kladené, tj. výrobní, manipulační, přepravní i skladovací.
- Struktura PVS ovlivňuje také jeho spolehlivost a provozuschopnost, která závisí na počtu prvků a vazeb, při jejichž poškození neklesnou funkční charakteristiky systému pod stanovené hranice.
- Další důležitou charakteristikou struktury systémů je jejich říditelnost. Kvantitativně se hodnotí středním počtem vazeb mezi prvky. Čím vyšší je tento ukazatel, tím lépe je říditelný systém. Se zvyšováním stupně říditelnosti se současně snižuje samostatnost prvků a podsystémů.

Pružné výrobní systémy

Pružné výrobní systémy v Česku

- Někdejší Československo bylo jedním z prvních stavitelů pružných výrobních systémů na světě.
- První pružné výrobní soustavy typu integrovaných výrobních úseků – IVU byly realizovány v roce 1974 v dnešním podniku ZPS Zlín, TOS Kuřim a Kovosvit Sezimovo Ústí.



TOTAL STOP obvod

- Jednoduché zapojení (relé)

