

1. Úvod do mechatroniky

- Mechatronics - název vznikl v Japonsku v 70. letech ze slov "MECHANical systems" a "elecTRONICS"
- U nás se začal používat v 80. letech (**MECHAN**ické systémy + elek**TRON**IKA)
- Mechatronika se dá popsat jako **automatizace s vyšším stupněm inteligence**

1.1. Vývojové stupně mechatroniky

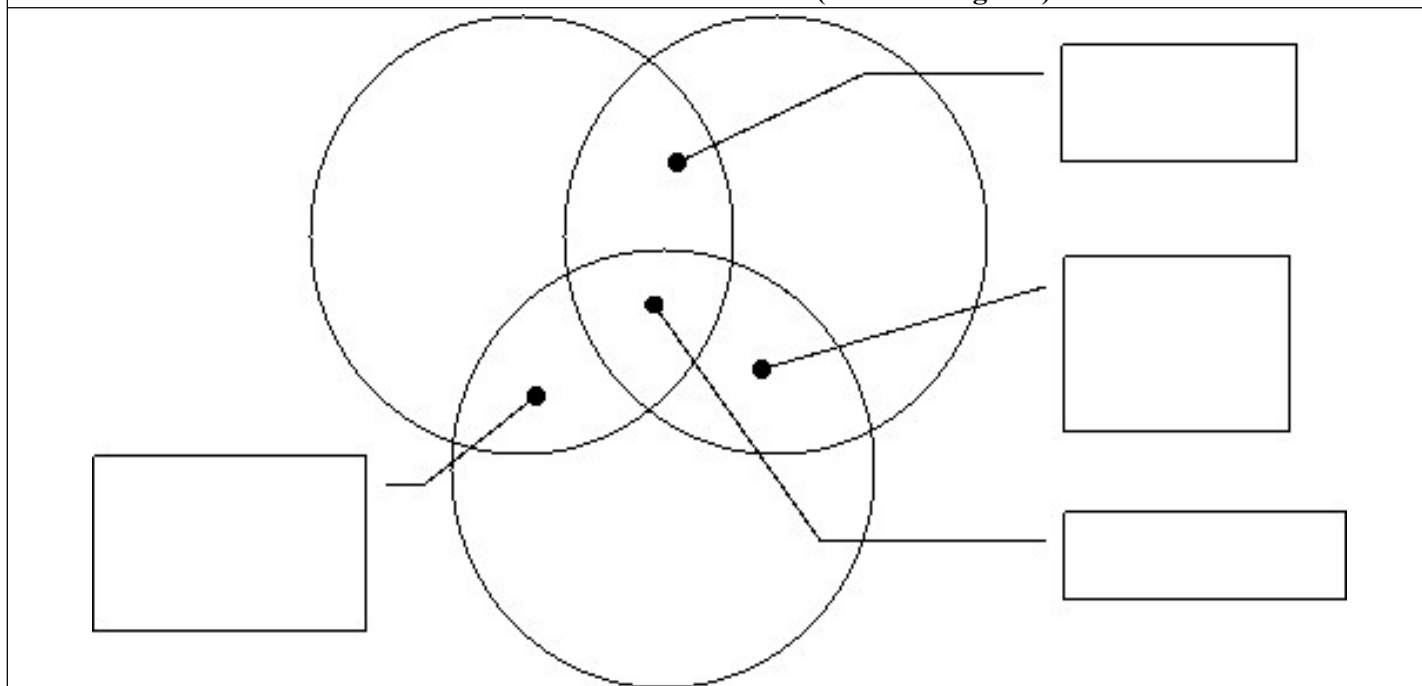
1.	#1.....	↔	použití sily bez nástrojů , později využití zvířecí síly
2.	#2.....	↔	používání nástrojů a pomůcek usnadňujících lidem práci
		↔	vylepšování nástrojů - zavádění strojů řízených lidmi
3.	#3.....	↔	nahrazování člověka při řízení technických zařízení a výroby - vznik #4.....
4.	#5.....	↔	zvyšuje se stupeň #6..... řídících systémů (schopnost samostatně pracovat, rozpoznat a odstranit chyby, naučit se jim vyhnout)

1.2. Oblasti mechatroniky

Mechatronika kombinuje obory:

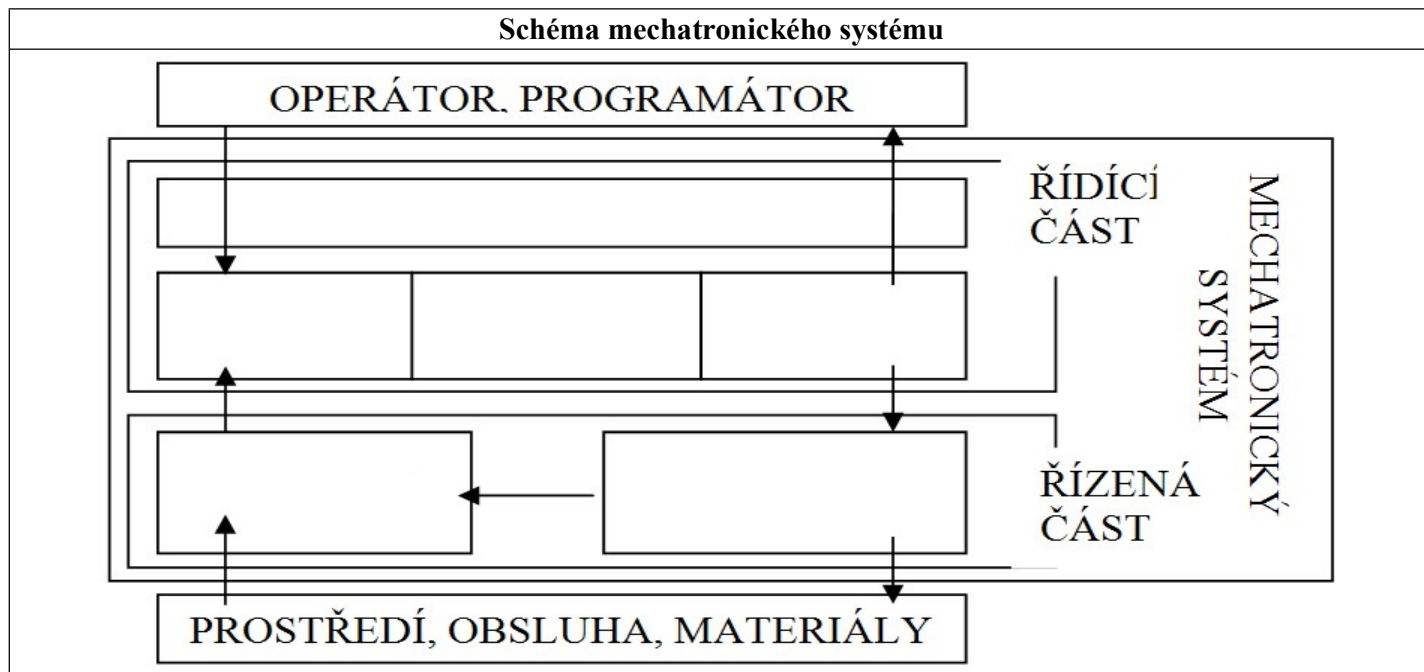
↔	Strojírenství	↔	mechanické části, hydraulika, pneumatika
↔	Elektroniku	↔	řídící hardware
↔	Informatiku	↔	řídící software

Prolínání oblastí v mechatronice (Vennův diagram)



- Mechatronika má **interdisciplinární** (#7.....) charakter, přičemž jednotlivé obory jsou si rovnocenné
- **Problémem** mechatroniky je propojení dosud nezávislých oborů (jiné veličiny, terminologie, symbolika, nedostatek mezioborových odborníků)

1.3. Mechatronický systém



Řídící část:

a) uživatelské rozhraní	↔	výstupní a vstupní zařízení pro operátory - #8....., #9....., řídicí panely
b) řídicí systém (ŘS)	↔	hardware (programovatelný #10....., #11.....) + #12.....
	↔	ŘS #13..... podle programu zpracovává vstupní informace a vydává přes výstupy příkazy akčním členům, resp. informuje operátora

Řízená část:

c) akční členy	↔	pohony - lineární a rotační #14..... hydraulické a pneumatické #15..... a motory
d) mechanismy	↔	#16....., brzdy, spojky, mechanismy pro změnu pohybu - #17....., #18....., hřebenové, pákové
e) snímače	↔	zajišťují zpětnou vazbu (#19.....) pro ŘS - mění fyzikální veličiny (polohu, zvuk, světlo, teplotu) na #20..... signály pro ŘS

- #21..... část - mechanické části (např. rám), spoje (šrouby), ložiska a vedení
- **Zdroje** #22..... – elektrické, čerpadla, kompresory
- Pozn. Mechatronickým systémem/výrobkem může být jakékoliv **chytré** (#23.....) **zařízení** - např. průmyslové (CNC stroj, robot), dopravní nebo domácí

1.3.1. Vlastnosti mechatronického systému (výrobku):

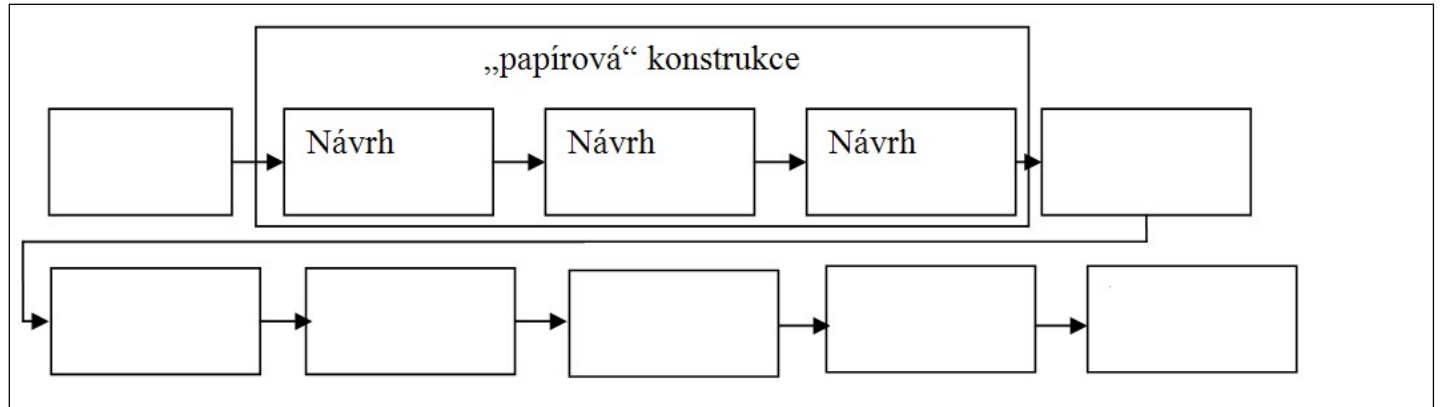
a) #24.....	↔	samostatnost – pracuje samostatně (je samoříditelný)
b) #25.....	↔	rozpozná vlastní chyby
c) #26.....	↔	sám chyby opravuje , pamatuje si je (učí se na základě chyb) a tím zlepší své chování v příští podobné situaci (predikce)
d) adaptivita	↔	#27..... se změněným podmínkám (flexibilita)
e) monitorování	↔	umožňuje dálkové #28..... provozních dat (přes Internet, mobilní síť), možnost servisu
f) vizualizace	↔	informace o systému se #29..... v graficky názorné podobě
g) #30.....	↔	slučitelnost - spolupracuje s jinými inteligentními mechatronickými systémy – dodržuje standardní rozhraní (interface) a daná pravidla komunikace (protokoly)

h) ergonomičnost	↔ je snadno #31..... (user friendly) - co nejvíce přizpůsobený snadnému používání člověkem
i) #32.....	↔ neohrožuje obsluhu výrobku ani okolí (důležité např. u robotů), je odolný proti zneužití (napadnutí viry)
j) ekologičnost	↔ možnost #33..... dílů (nového použití) po skončení životnosti výrobku

1.3.2. Životní cyklus mechatronického výrobku

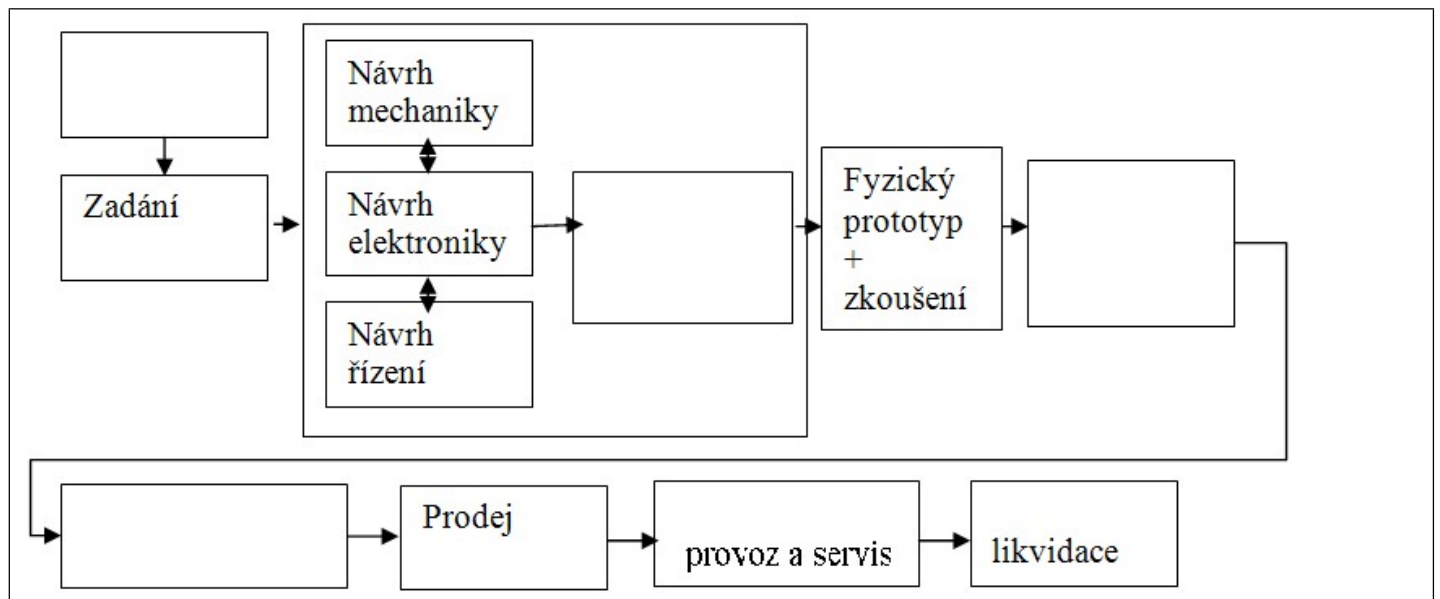
a) Sekvenční životní cyklus výrobku (#34....., sériový)

- tradiční postup používaný dříve - jednotlivé fáze na sebe postupně navazují



b) Mechatronický paralelní návrh výrobku

- moderní postup, kdy některé fáze probíhají #35.....

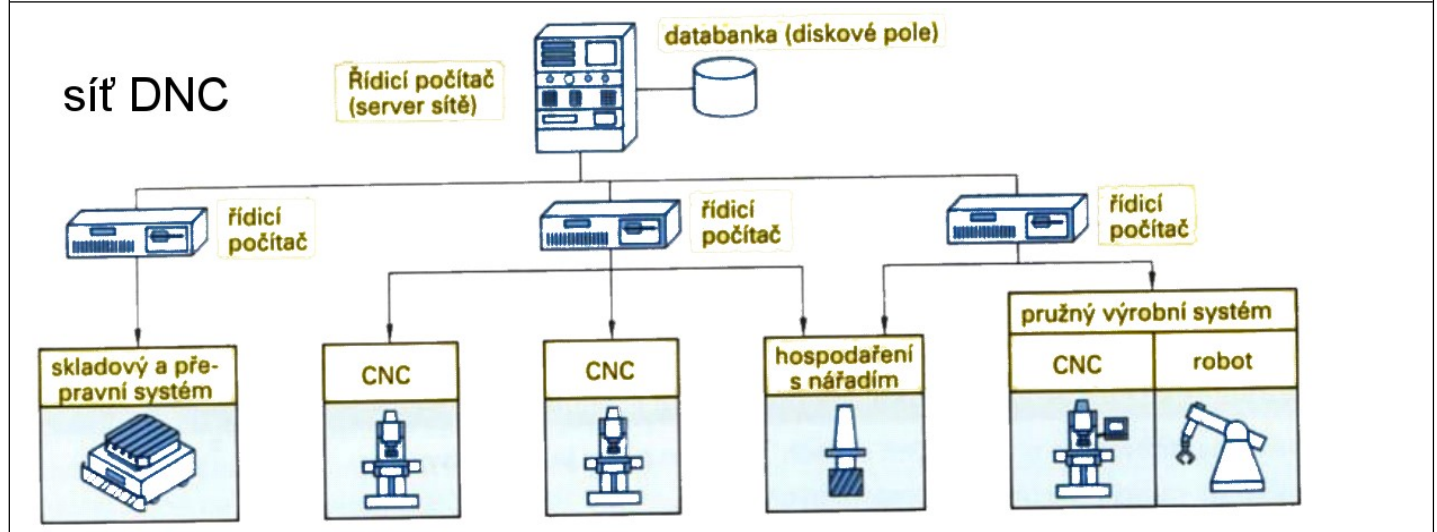


Popis fází:

↔ Marketing	↔ zhodnocení #36..... nového výrobku (průzkum trhu, potřeb zákazníka)
↔ CAD Computer Aided Design (Drafting)	↔ #37..... s pomocí počítače (tvorba 3D modelů) - náhrada rýsovacího prkna grafickým software
	↔ modely se tvoří z náčrtu s #38..... rozměry (změna jednoho rozměru vyvolá aktualizaci souvisejících rozměrů) a vazbami
	↔ 3D modelování #39..... (solid) - skládáním z uzavřených objemových těles
	↔ 3D modelování #40..... (surface) – složitější zakřivené tvary (designéri) - možnost digitalizace fyzického modelu 3D #41.....
	↔ 3D modelování síťové (mesh) - síť plošek umožňující volné tvarování modelu (podklad pro 3d tisk)

	↔	3D modely lze skládat do #42..... a definovat vazby mezi díly
	↔	z 3D modelu dílu i sestavy lze generovat 2D #43..... (a další technickou dokumentaci - kusovníky)
	↔	specializace podle technických oblastí – strojírenství, elektrotechnika, stavebnictví, geografie, inženýrské sítě (potrubí, kabeláž)
	↔	základní technické modeláře – #44....., AutoCAD, Autodesk Inventor
	↔	vyšší systémy – CATIA, Creo (Pro/Engineer), NX (Unigraphics)
	↔	podpora pro knihovny #45..... dílů, moduly animace sestav, vizualizace (#46..... zobrazení renderováním), správy dokumentů
↔	CAE	↔ Computer Aided Engineering - moduly pro testování - #47..... pevnosti, analýzy napětí, teploty, simulace proudění
↔	Prototyping	↔ Výroba fyzických 3D #48..... podle CAD modelu
		↔ 3d tisk - #49..... výroba (přírůstková) - nanášení vrstev roztaveného materiálu (nejč. plastu) pomocí 3D tiskárny
	CAM	↔ #50..... výroby s pomocí počítače - #51..... (dráhy) pro CNC stroje vygenerované na modely z CAD
		↔ Např. SolidCAM - některé jsou integrovány s CAD
↔	Computer Aided Manufacturing	↔ součástí je generování dokumentace pro obsluhu CNC - #52..... list - seznam programů, nástrojů s technologickými podmínkami, nulový bod
		↔ #53..... obrábění a kontrola kolizí, databáze nástrojů
		↔ překladač vygenerovaného CNC programu do jazyka řídicího systému stroje (ISO kód, Heidenhain, Fanuc) - #54.....

Schéma počítačem řízené výroby (CIM)



	↔	#55..... řízená počítači – všechny prvky výroby (viz níže) jsou zapojeny do sítě *, komunikují spolu a sdílí průběžně vznikající #56.....
	↔	součástí jsou chytrá zařízení - hlavně CNC stroje a roboty řízené řídicími počítači (#57..... PC, programovatelnými automaty = #58.....)
↔	CIM	↔ data se ukládají na #59..... - hlavním počítači v síti (data jsou uložena na diskovém poli - řetězci hard disků) nebo v #60.....
↔	Computer-Integrated Manufacturing	↔ síť umožňuje #61..... strojů a procesů, skladové hospodářství, CAQ, CAP, využití naměřených dat např. pro #62..... (výrobek se pohybuje na paletě)
		↔ CAP (Computer Aided Planning) - #63..... s pomocí počítače - jaké výrobky v jakém množství se aktuálně vyrobí

