

Priporočila za sistematičen pristop pri načrtovanju in konstrukciji mehatronskih naprav

1. Natančen opis problema in funkcij, ki jih naj naprava izvaja

- **Opis predvidenih funkcij, del. operacij oz. tehnol. postopkov** (standardni, nestandardni – specialni,...)
- **Opis potrebnih/naknadnih modifikacij na napravi** (npr. za izdelavo različnih izdelkov, priključne možnosti različnih priključkov, velikosti izdelkov,...)
- **Opis delovnih pogojev naprave:**
 - predvideno temperaturno območje obratovanja,
 - delovno okolje (industrijsko, bivalno, mobilno, jamsko,...)
 - napajalni viri (elektrika – enosm., 1f, 3f; komp. zrak-količ./min.- tlak; voda; drugo...)
 - potrošni materiali in možnost hitre/enostavne zamenjave ,
 - časovna obrem. Naprave (intermitenca – npr. za varilni aparat, roč.vrtalni stroj)
 - omejitveni pogoji (teža, hrupnost – npr. fen, velikost, barva,...)
 - .

2. Zasnova naprave na nivoju blokovne sheme

- **Definiranje sklopov in podsklopov** (kateri in značilnosti,...)
- Definiranje **posameznih napajalnih virov**
- Definiranje **načina delovanja** (ročno upr., avtomatsko, daljinsko,...)
- Definiranje **potrebnih vhodnih signalov** in izbira ustrezne senzorike
- Definiranje **potrebnih izhodnih signalov** in izbira ustreznih aktuatorjev
- ..

3. Zasnova naprave na osnovi konstrukcijske izvedbe

- **Definiranje izvedbe** (stacionarna, namizna, mobilna,...)
- Definiranje **primernih komponent in materialov**
 - Uporaba standardnih komponent oz. podsklopov (ležaji, vijaki, napajalniki. Črpalke,..)
 - Uporaba nestandardnih komponent (orodij, prijema, strežne naprave,...)
- **Izdelava potrebnih izračunov** za dimenzioniranje komponent (vijaki, ležaji, nosilci, vrtljaji, sile, momenti,... napajalniki)
- ...

4. Konstrukcija naprave in posameznih podsklopov

- **Izbira potrebnih komponent, sestavnih delov in ustreznih materialov**
- **Upoštevanje pravil iz varstva pri delu** (način oskrbe z energijo, napajalna napetost (12V, 24V, 230V,...)
- **Izdelava glavnega načrta** , ki omogoča funkcijski prikaz delovanja, večstranski pogled in prikaz oskrbe z energijo
- **Izdelava tehnološke (delovne) dokumentacije** za sestavne dele in montažnega načrta
- Izdelava eksplozijske sheme
- Izdelava dokumentacije za električno , pnevmatsko ali hidravlično instalacijo

5. Izvedba električnega in krmilnega dela

- **Izbira** (v velikoserijskih/specifičnih proizvodih tudi izdelava) **primernega krmilnika**, izbira pripadajoče senzorike in aktuatorjev
- **Analiza zaporedja opravil** in priprava časovnega diagrama, diagrama stanj, algoritma poteka odločitvenih funkcij za različne situacije,...
- **Priprava vezja** za ožičeno logiko **oz. programa** za PP krmilnik

6. Izdelava prototipa naprave/izdelka in prvi preizkus

- **Funkcijski preizkus delovanja** v različnih pogojih (min-max temp., občutljivost na motnje, možnosti napačnega delovanja/uporabe,...)
- **Testiranje postopkov za montažo in demontažo** komponent, podsopov,...
- **Preverjanje glede na varnostne kriterije** in funkcionalnost posluževanja naprave
- **Dodelava ali celo rekonstrukcija** prototipa glede na ugotovljene pomanjkljivosti
- **Groba kalkulacija stroškov** in izračun cene izdelka*
- **Optimizacija porabe materialov** in uvedba možnih poenostavitev

7. Izdelava preizkusne serije – »nulta« (5,10, 100 kosov)

- **Testiranje na tolerance vhodnih materialov** (*worst case analiza*),
- **Testiranje na ponovljivost izmerjenih rezultatov** pri preizkušanju v različnih pogojih delovanja (tudi pri odstopanju od referenčnih pogojev, pri nepravilni uporabi,..),
- **Testiranje pravilne zaporednosti postopkov** pri montaži,
- **Odprava napak in pripomb** iz preizkusne serije (npr. Gorenje je ponudilo svojim strokovnim delavcem nov tip pralnega stroja, da so ga preizkušali doma in beležili ugotovitve.

8. Priprava tehnologije in druge podpore za serijsko proizvodnjo izdelka*

- **Izdelava delovnih priprav in namestitev montažne linije,**
- **Izdelava komercialne dokumentacije in pripadajočih aktivnosti** (prospekti, spletni portal, sejmi, oglaševanje,...)
- **Izdelava uporabniških navodil in servisne dokumentacije** (pojasnitev delovanja naprave s postopki za pravilnosti delovanja in morebitnih korektivnih nastavitvev, opis potrebnih postopkov za primere značilnejših napak, spisek rezervnih delov,... garancijskega lista)

* Ta postavka zahteva še več podatkov in specifičnih znanj, ki pa presegajo vsebino tega predmeta .