



Ekološko snovanje elektronskih naprav

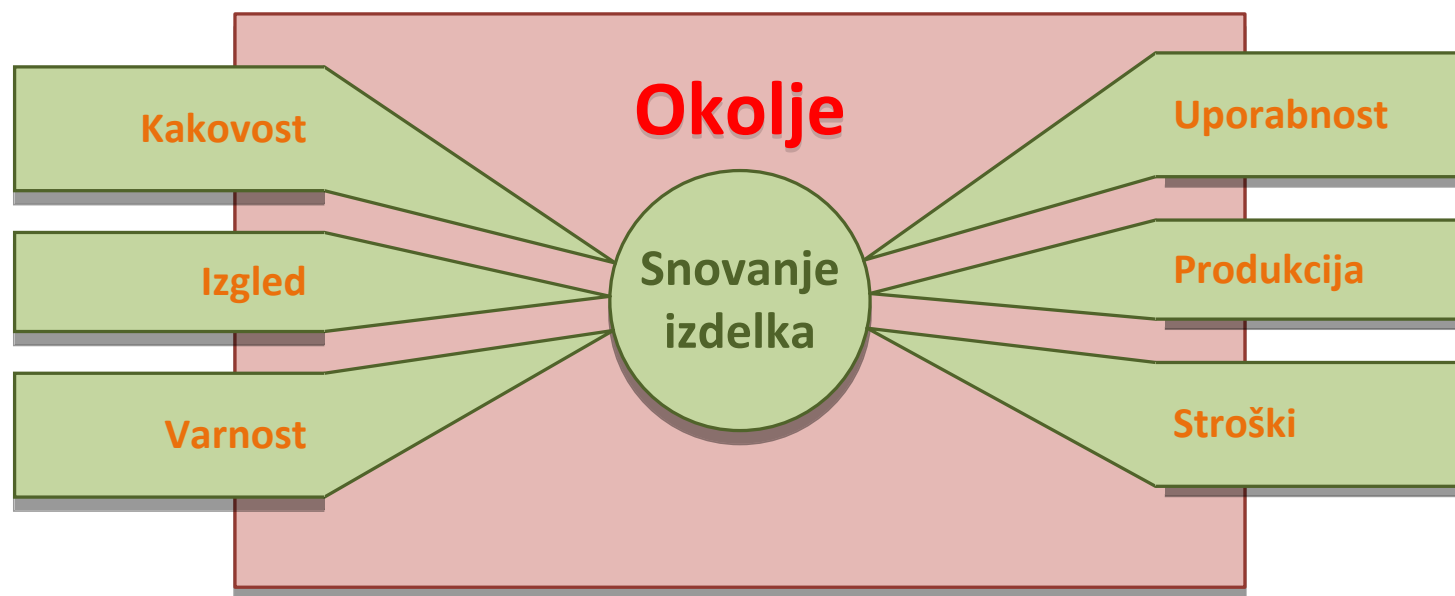
ENOTA 4: Koncept snovanja elektronskih naprav

Splošni pristopi in koncepti snovanja elektronskih naprav

- Snovanje elektronskih naprav je kompleksen proces, ki zahteva veliko predhodnih priprav in analiz. En izmed priprav je tudi upoštevanje okoljskih vidikov procesa snovanja, proizvodnje, kakor tudi operative učinkovitosti naprave
- Namen ekološkega snovanja je prenova snovanja že obstoječe naprave ali snovanje novega koncepta, ki upošteva vidik trajnosti in funkcionalnosti izdelka. V mnogih primerih je ponovno snovanje naprave pogostejša praksa mnogih podjetij, saj jim ta vključuje nižje tveganje in preprostejšo vpeljavo novega izdelka na tržišče.
- Proces izdelka se začne s pridobivanjem materialov ter predelavo surovin. Naslednji cikli zajemajo proizvodnjo, distribucijo, uporabo ter odstranitev ali reciklažo izdelka. V vseh naštetih faza nastopajo različna okoljska in družbena vprašanja, ki se vključuje in primerno obravnavajo tekom snovanja.

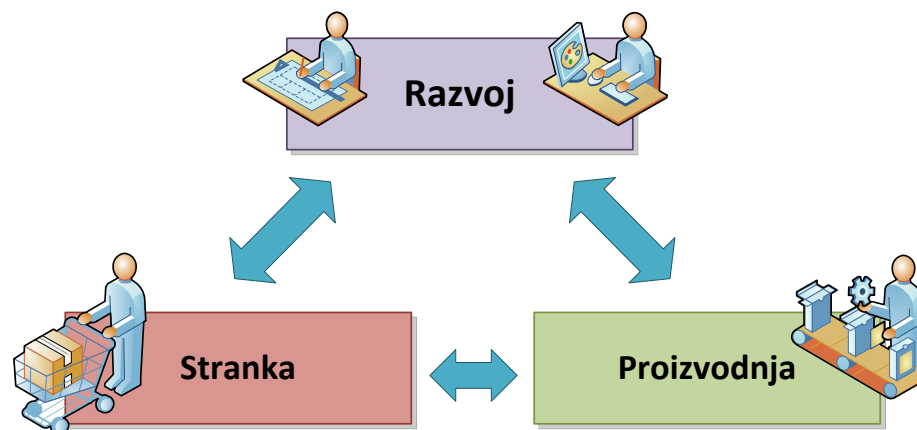
Splošni pristopi in koncepti snovanja elektronskih naprav

- Proces snovanja izdelka:



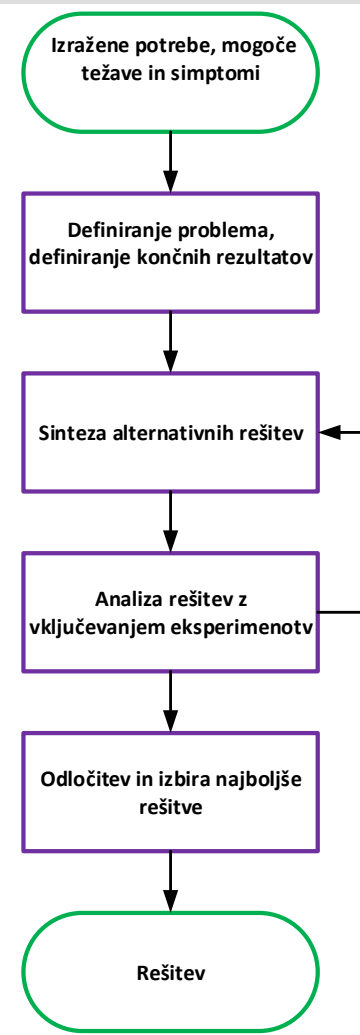
Splošni pristopi in koncepti snovanja elektronskih naprav

- Pri razvoju elektronskega produkta sodelujejo tri interesne skupine:
 - Prva skupina izrazi željo za razvoj produkta in predstavi probleme, ki jih je potrebno rešiti.
 - Druga skupina sprejeme zasnovo in izdelava zahtevano rešitev.
 - Tretja skupina sprejme predlagano rešitev ter jo izvede.



Proces snovanja

- Večina problemov snovanja je zelo kompleksnih tako, da ni moč točno predvideti končnega rezultata. Za doseg cilja je zelo pomembno, da se načrtovalec loti reševanja problema metodološko in v ločenih fazah.
- Proces načrtovanja se prične z izraženimi potrebami ter mogočimi težavami in simptomi.
- Načrtovalec izražene želje predstavi v obliki definicij, mogočimi težavami in predvidi končni izid.
- V tej začetni fazi je zelo pomembno, da načrtovalec pri postavljanju definicij in predvidenemu končnemu izidu upošteva okoljske vidike, tako pri reševanju problema, kakor tudi pri končnem izidu.



Proces snovanja

- Kakšna mora biti naprava snovana po ekoloških principih?
 - Ekološka naprav ne sme biti slabše kvalitete ali manj učinkovita.
 - Ekološke naprave morajo bit kvalitetnejše od tekmic.
 - Naprava mora izpolnjevati ekološke standarde.
 - Naprava mora vsebovati napredne funkcije.
 - Naprava mora biti učinkovita.



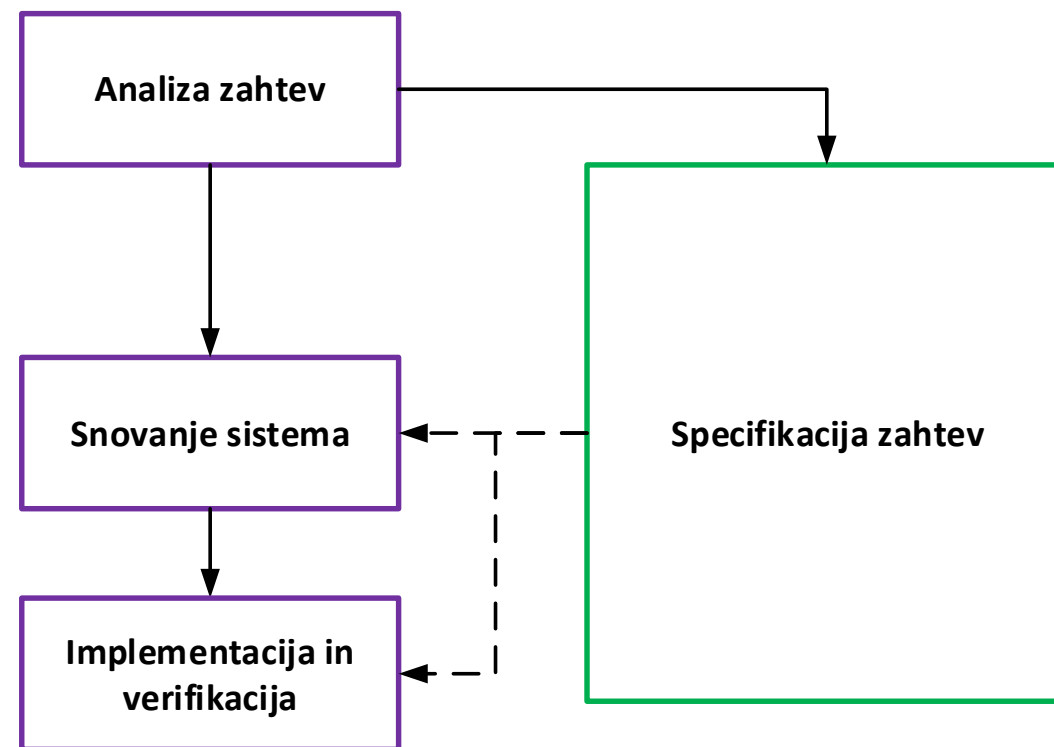
Metodologija za visoko kvalitetno snovanje naprav

- Vse naprave in stvari je možno vrednotiti glede na njihov kvalitet ali ceno s postavljeno cenilno lestvico. Ampak na žalost ne obstaja merilo za merjenje kvalitete snovanja in njene metodologije.
- Za kvalitetno ekološko snovanje je zelo pomembno, da izdelek izpolnjuje visoke okoljske standarde, tako pri izdelavi naprave, kakor tudi njeni operativni in odstranjevalni dobi. V mnogih primerih pri snovanju visoko ekoloških naprav pademo v precep med zmogljivostjo in varčnostjo.
- Višja kvaliteta izdelkov hkrati pomeni tudi višje zaupanje v blagovno znamko ter razširitev trga.
- Analiza trga je ključnega pomena. Potrošniški trg je zelo raznolik in dojemljiv za različne produkte, pri čemer ta ponuja veliko možnosti za produkcijo novih naprav in rešitev.
- V industrijskem okolju veliko vlogo igra zaupanje v blagovno znamko ter kvaliteto produktov, ki je pomembnejša od cene naprave.



Analiza in specifikacija zahtev

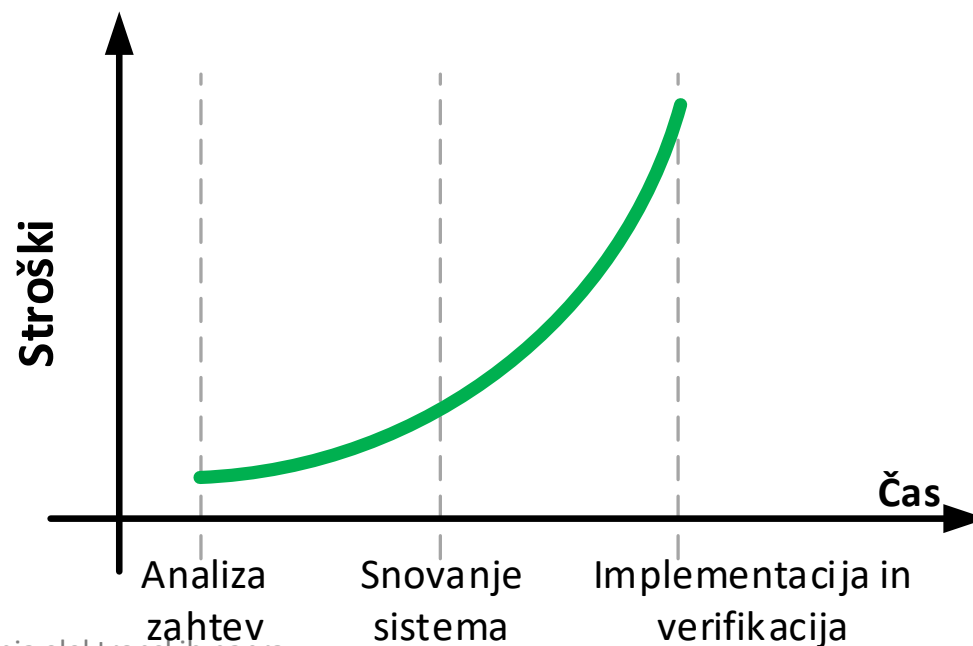
- Specifikacija zahtev je prvi korak k snovanju naprave in predstavlja destinacijo potovanja z danimi odgovori, Kakšen je problem katerega rešujemo s snovanjem naprave!« ali drugače »Kakšen je namen snovanja«.
- Specifikacija zahtev ponuja odgovor še na druga kritična vprašanja »Kako lahko vsak, ki je vključen v proces snovanja ve kaj je storjeno«. Tako specifikacija zahtev določa merila za preverjanje, če snovanje izpolnjuje zastavljene cilje.
- Prav tako deluje, kot zgodnji nadzorni filtrirani čelne, kateri izloči tiste postopke snovanja, ki so preveč ambiciozni napram drugim, imajo nasprotujoče si cilje, rešujejo neizvedljive ali trdovratne probleme, ali so kako drugače obsojeni na neuspeh.



Analiza in specifikacija zahtev

- Prepoznavanje snovalskih pristopov že v zgodnji fazi snovanja, ki bodo imeli v prihodnosti slab uspeh ali zanemarljiv tržni delež, bo pozitivno vplivalo na poslovanje podjetja ali družbe.
- Prav tako je proces določanja zahtev težek deloma zato, ker so potreben tudi analitične spretnosti, katere se v veliki meri razlikujejo od klasičnih inženirskih predmetov, ki se poučujejo v šolah.

- Cena procesa snovanja:



Določitev in postavitve zahtev in specifikacij

- Na tej točki v procesu načrtovanja, je poudarek na stranki, ki potrebuje rešitev problema.
- Cilj je, da se pojasni, opredeliti in določi kriterije zasnove, kater je potrebno navesti v specifikaciji zahtev.
- Pri tem je nujno, da so odločitve postavljene v sodelovanju s stranko ali naročnikom.
- Vsi predlogi in možne posredovane alternative morajo biti definirane v smislu čim višje skladnosti s procesom snovanja ter morajo biti zelo jasna in natančna.
- Ne glede na to, kdo je kupec, mora projektant biti pripravljen, da deluje kot svetovalec, mentor, strokovnjak in skrben poslušalec. To je kompleksna naloga, zato je običajno dodeljena najbolj izkušenim in starejšim inženirjem na oblikovalskega tima.



Določitev in postavitve zahtev in specifikacij

- Pri razvoju specifikacije zahtev poznamo dva scenarija.

1. Prvi scenarij se imenuje informirana stranka. V tem primeru je stranka sestavljena iz večih posameznikov kot so; direktor podjetja, operaterji, inženirji itd..

2. Drugi scenarij je neinformirana stranka, ki predstavlja popolno nasprotje informirani stranki. Izraz neinformirana stranka pomeni, da specifikacija zahtev mora raziskati še neraziskano področje in pomeni popolnoma nov produkt.



Določitev in postavitvev zahtev in specifikacij

■ Primerjava obeh scenarijev:

	Informiran naročnik	Neinformiran naročnik
Poznavanje problematike naročnika	Velika mera poznavanje problematike in jasna pričakovanja z razvojem	Nizka mera poznavanja problematike, brez izkušenj iz zelenega področja
Razpoložljive informacije	Takoj dostopne informacije: <ul style="list-style-type: none"> • stranke • konkurenca • dobavitelj opreme • podobne rešitev • publikacije, knjige 	Omejen informacije. Naprave na trgu še ne obstaja. Ni podobne rešitve ali zgleda pri reševanju podobnega problema.
Razvoj Specifikacije zahtev	Relativno preprosto z malo napora in stroškov.	Relativno težko zahteva veliko truda ter stroškov. Pogosto je potrebno narediti dodatne raziskave, potencialnih uporabnikov ter oceniti stroške.
Verjetnost prehoda v naslednjo fazo ali razvoj	Relativno visoka prestopnost v naslednjo fazo razvoja z minimalnim tveganjem.	Relativno nizka prestopnost v naslednjo fazo. Veliko tveganje glede nepričakovanih zapletov ter cenovne upravičenosti.

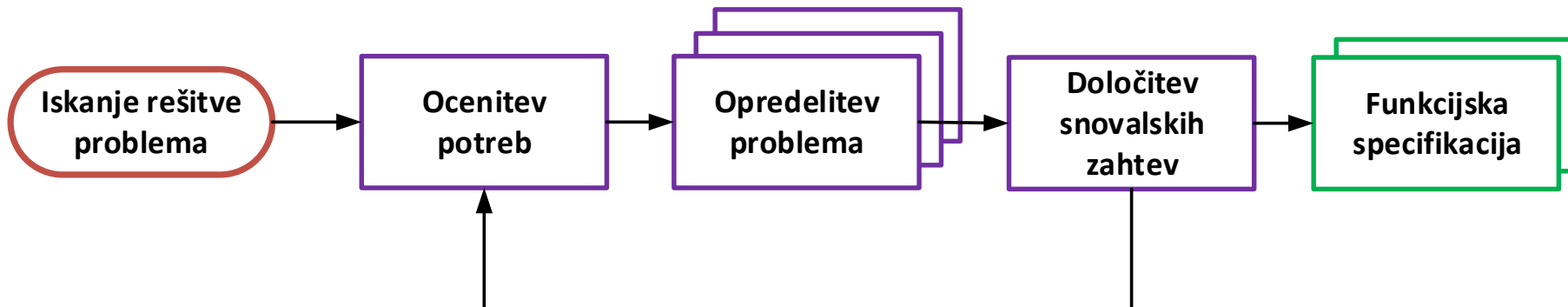
Dvostopenjski pristop razvoja funkcijske specifikacije z ekološkimi dejavniki

- Naloga načrtovalca funkcijskih zahtev ni predlaganje alternativnih rešitev ali zavračanje nekaterih pristopov, niti ne analitični izračun parametrov, temveč predlaganje optimalne rešitve.
- Optimalna rešitev pomeni kompromis med danimi kriteriji. Dani kriteriji so lahko funkcionalnost naprave, izgled naprave, tehnične rešitve, uporabljena tehnologija, cena končne rešitve in cena proizvodnje naprave.
- Specifikacija zahtev prav tako vključuje predlagane materiale, lokacijo izdelave naprave, logistika-dobavitelji surovin, visoka mera reciklabilnosti ter čim nižjega karbonskega odtisa.



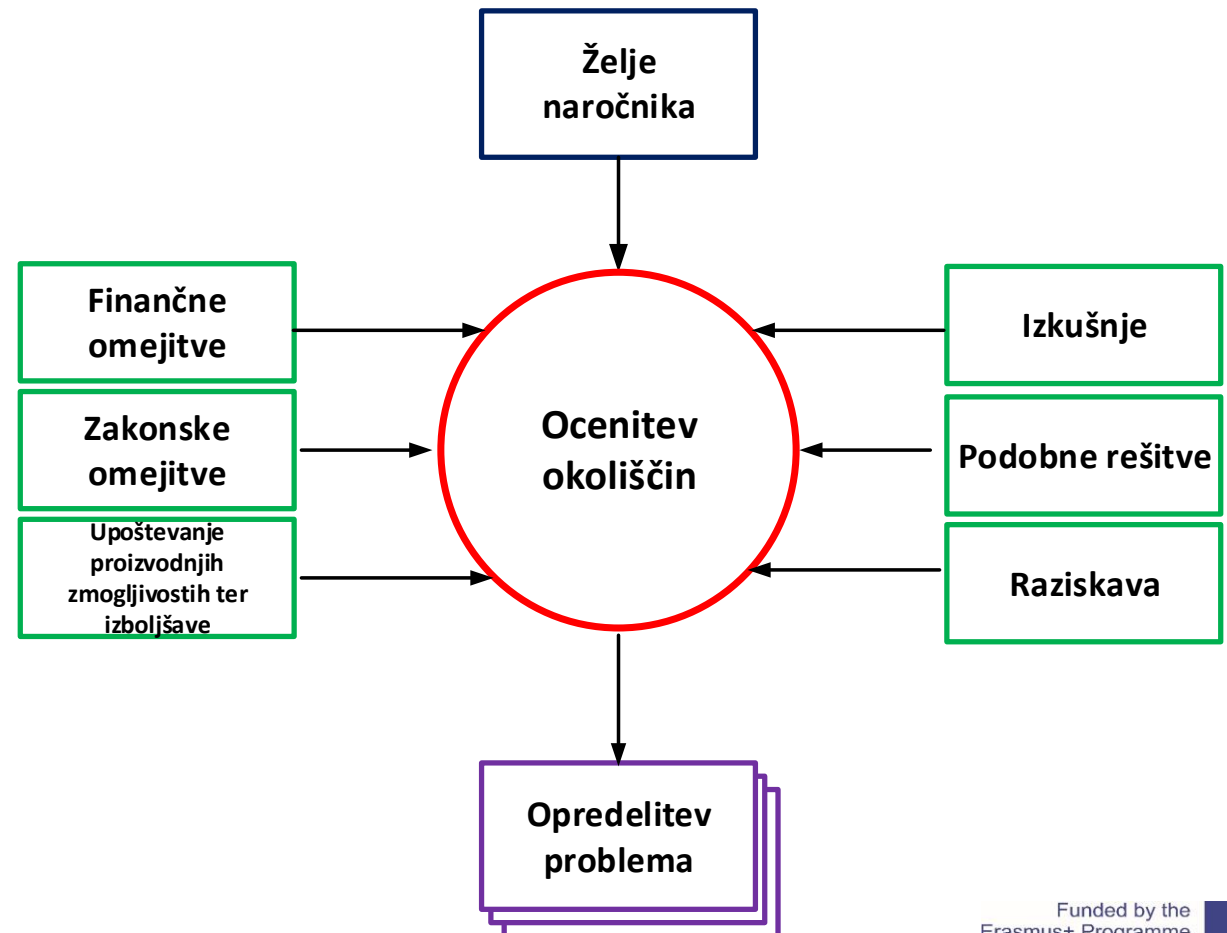
Dvostopenjski pristop razvoja funkcijske specifikacije z ekološkimi dejavniki

- Slika prikazuje razvoj funkcijske specifikacije, ki je razdeljena na dve stopnji.
 - Prava faza ocenjuje potrebe naročnika in kupca ter določa naslednji korak za ocenitev potreb, katere potrebujemo za reševanje. To poročilo mora biti izvedeno v jeziku naročnika, kar običajno pomeni, da ne vsebuje tehniških, strokovnih izrazov in mora biti čim lažje razumljiv in poljuden.
 - Druga faza vključuje bolj detajlno poročilo o problemu z dodajanjem dodatnih podrobnosti o možnih konkretnih rešitvah. Poročilo vsebuje tehnični jezik in je namenjen inženirskemu timu ter razvijalcem. Ta druga faza določa tudi merila za presojo sprejemljivosti modela.



Ocena realnih okoliščin v razvoju in snovanju naprave

- Preden predstavimo specifikacijo funkcijskih zahtev bolj podrobneje, se za trenutek ustavimo pri oceni realnih okoliščin pri katerih se začne snovanje naprave.
- Vse te omejitve je potrebno čim prej prepoznati in jih že na začetku navesti v funkcijskih zahtevah, kjer bodo obravnavane tudi v nadaljnjih fazah razvoja.



Ocena realnih okoliščin v razvoju in snovanju naprave

- **Izkušnje:** Viri izkušen so v veliki mera akumulirajo znotraj razvijalskega tima.
- **Podobne rešitve:** Primeri podobnega snovanja včasih tudi konkurenčnega kažejo poti poteka snovanja ali kako so se drugi lotili podobnega problema.
- **Raziskava:** Pomembne del razvija je tudi osnovna raziskava potreb uporabnikov ter finančnega trga.
- **Finančne omejitve:** Zelo očitna omejitev pri snovanju naprave je tudi finančna sposobnost ali pripravljenost naročnika.
- **Zakonske omejitve:** Razen tehničnih in finančnih omejitev lahko tudi zakoni in politični vpliv omeji razvoj naprave.
- **Upoštevanje proizvodnje zmogljivosti:** Večinoma je snovanje naprave povezano z modifikacijo z namenom izboljšanja lastnosti že obstoječe naprave. Tudi popolnoma nov razvit produkt se mora vključevati v že obstoječe linije naprav.

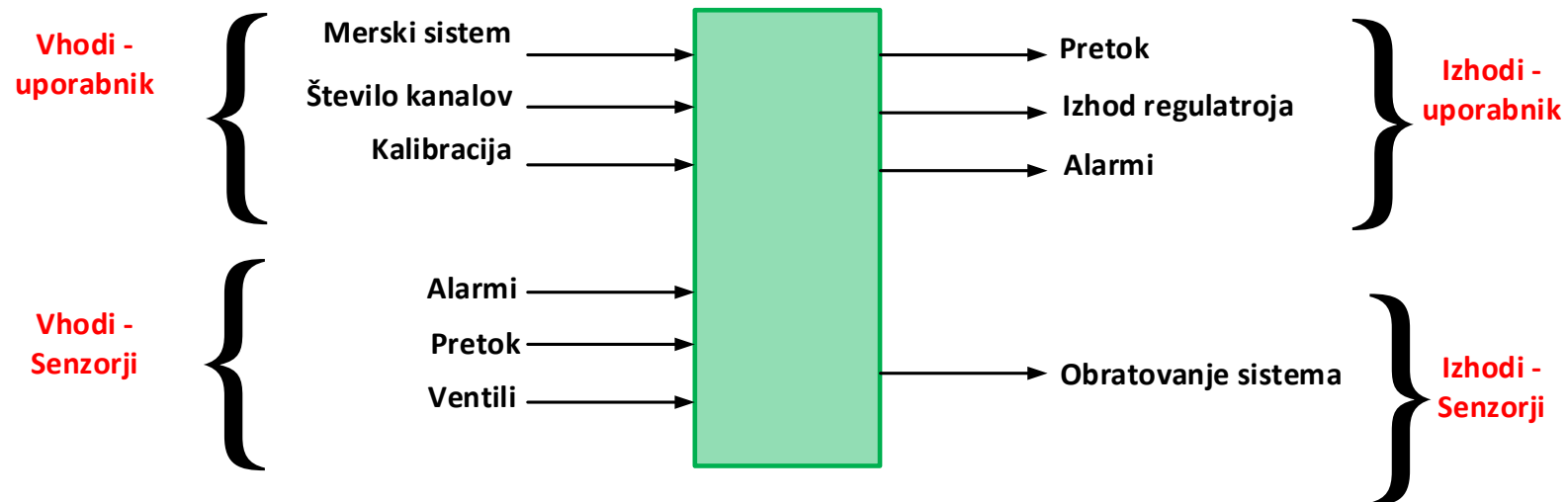
Analiza potreb in določitev problema

- Opredelitev problema mora vključevati naslednje vidike.
 - **Ne tehnični vidiki:** Problem mora biti predstavljen v jeziku naročnika, kar velja da ne vsebuje nepotrebnih strokovnih in žargonskih izrazov.
 - **Ne količinske opredelitve:** Specifikacije, kot so; dimenzija, količina, cena ni potrebno, da so predstavljene v numerični obliki. Potrebe so lahko predstavljene kvalitativno.
 - **Dokončni vidiki:** V vsem možnem obsegu, opredelitev problema mora zajemati vse vidike in težave na katere lahko naleti snovalec tekom snovanja naprave.
 - **Določljivi vidiki:** Opredelitev problema je subjektivne narave in mora biti usklajen z natančno kvantitativno specifikacijo zahtev. Pogosto je mogoče, da se želje naročnika uvrstijo v kvantitativno specifikacijo zahtev.



Vhodno izhodna analiza

- Problem snovanja je konceptualno predstavljen, kot funkcijski blok z danimi vhodi in izhodi. Takšna predstavitev problema, da snovalcu jasen pregled, kakšne težave je potrebno rešiti tekom snovanja in čemu je snovanje namenjeno.
- Vhodno-izhodni diagram za regulator pretokov merilne naprave.



Raziskava snovalnih atributov

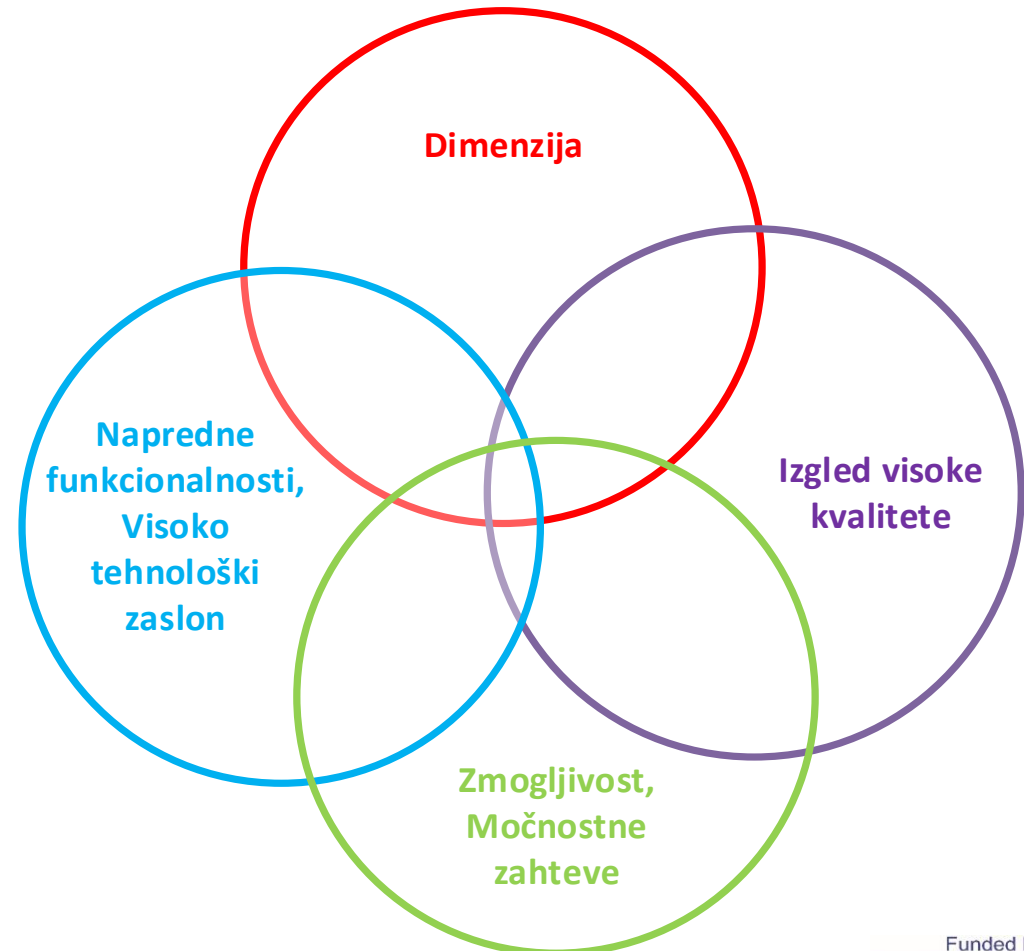
- Raziskava atributov snovanja lahko pomaga pri razkritju dodatni potreb projekta. Zelo smiselno je attribute razdeliti na funkcijske in ne funkcijske zahteve.
- Z raziskavo atributov, snovalec odkrije možne načrtovalske postopke. To sproži nov val vprašanj o potrebah snovanja.

Funkcijske zahteve	
Standardne funkcije	Ali mora produkt izpolnjevati katere standarde? Če mora izpolnjevati več standardov ali so ti postavljeni v proizvodnji, trgovini ali pri kupcu?
Napredne funkcije	Kater nove funkcionalnosti ob že obstoječih mora imeti nov izdelek? Kater funkcionalnosti glede na konkurenco mora izdelek ponujati? Ali potrebujemo kakšne nove funkcionalnosti? Ali je možno funkcionalnosti kategorizirati, kot potreben ali so odvisne od končne cene naprave.

Ne funkcijske zahteve	
Uporabniški vmesnik	Ali bomo uporabili nov izgled?
Pakiranje	Ali bo velikost in teža ostala enaka? Kakšne načrte ima konkurenca? Kakšni so okoljski dejavniki?
Baterija	Ali je potrebno baterijo nadgraditi? Večja avtonomnost, čas polnjenja.
Produkcija	Kje bomo napravo izdelovali, kakšen vpliv na okolje ima proces izdelave? Katere tehnike izdelave in testiranja bomo uporabili.
Zanesljivost	Ali je garancijska doba sprejemljiva? Ali se zanesljivost naprave z višanjem produkcijske cene zvišuje?
Servis	Je potrebno uvesti nove servisne postopke in orodja? Ali je možno obdržati servisno osebje?

Določitev in prepoznavanje konfliktih situacij

- V mnogih primerih pri snovanju izdelka naletimo na konflikte situacije, še posebej če pri tem prihaja do nekaterih ne prekrivanja med zahtevami naročnika in snovalca.
- Klasični konflikt nastane med ceno, zmogljivostjo ter časom izvedbe. Pogosto stranka pričakuje višjo zmogljivost, dodatne funkcionalnosti, minimalno ceno ter najkrajši čas izvedbe.



Določitev in prepoznavanje konfliktih situacij

- Primer snovanje mobilnega telefona, kjer konflikt nastane med funkcijskimi in ne funkcijskimi zahtevami. Dani primer; pakiranje zahteva manjše naprave, višja zmogljivost zahteva večjo kapaciteto baterija, kar hkrati pomeni večja teža in dimenzija naprave. Konflikt lahko ostane nerazrešen dokler tehnološki napredek ne izboljša zmogljivost baterije, kater nato lahko vodi v konflikt višanja cene.

	Velikost	Baterija	Ekran	Zmogljivost
Velikost		++	++	-
Baterija			+	++
Ekran				--
Zmogljivost				

++ Zelo povezano
+ Srednje povezano
- Srednje nepovezano
-- Zelo nepoveano

Priprava osnutka navodil za uporabnika

- Vsaka elektronska naprava mora vsebovati tudi navodila za uporabnika. Kakor pri vseh metodah snovanja tudi osnutek navodil uporabniku sili načrtovalca ter naročnika, da določita načrtovalske potrebe in zahteve.
- Sestavljanje osnutka navodil vodi do novih vprašanj o načrtovalskih potrebah. Je zelo priročna, če se osnutek sestavlja skupaj z naročnikom, ki ima že prej izkušnje s podobno napravo.

Pregled produkta

Namestitev

1. Senzor pretoka
2. Linearni ventili
3. Krmilje linearnih ventilov
4. Mikrokrmilnik
5. Komunikacijski vmesnik
6. Napajanje

Prvi zagon

1. Postavitev senzorjev
2. Kalibracija
3. Testiranje
4. Priklop naprave

Delovanje

1. Izbira metričnega sistema
2. Zajemanje podatkov
3. Alarmi
4. Uporabniški vmesnik
5. Zagon vodenja
6. Komunikacija

Vzdrževanje

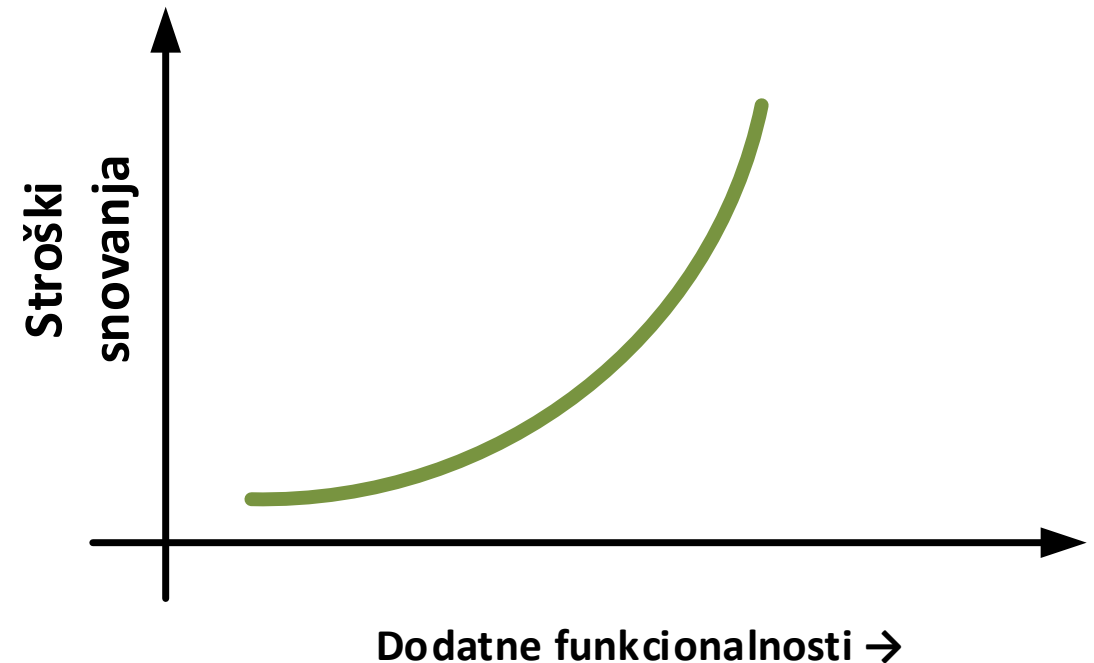
1. Standardno vzdrževanje
2. Odpravljanje težav

Funkcijska specifikacija

- Pretvorba analize problemov v funkcijsko specifikacijo je prevod ena na ena. Vaska zahteva snovanja je prevedena v funkcijsko specifikacijo. Dobra analiza problematike snovanja omogoči popoln in konsistenten prevod v funkcijsko specifikacijo.
- Pri prevodu zahtev se snovalec upira na svojo ekspertno znanje ter izkušnje. Ni za pričakovati, da je načrtovalec strokovnjak na vseh področjih razvoja. Zato obstajajo trije različni pristopi za prevod analize problemov v funkcijsko specifikacijo.
 - **Zunanji strokovnjak:** Takšni viri vključujejo zunanje strokovnjake, industrijske standarde in druge vire kot so; knjige, revije in učbeniki. V nekaterih primerih zunanji strokovnjaki nastopajo, kot svetovalci ali zunanji asistenti.
 - **Analiza podobnih sistemov:** Termin reverzi inženiring je pogost pristop za opis tega pristopa. Pogosto ima negativen prizvok, ker ga povezujemo s krajo ideje in plagiatorstvom. Dejstvo je, da je večina snovanj temelji na snovanju, ki je bilo izvedeno pred tem.
 - **Vodenje testov ali poizkusov:** Z željo, da se določi čas polnjenja baterije je potrebno izvesti številne eksperimentalne teste. Snovalec mora narediti veliko testov različnih tipov baterij ter različnih proizvajalec, da lahko statistično določi lastnosti polnjenja.

Pretirane zahteve

- Pri analizi potreb je pomembno, da ugotovimo in analiziramo resnične potrebe naročnika. Ko analizo potreb pretvorimo v specifikacijo zahtev je zelo ključno, da se čim bolj približamo potrebam in zahtevam naročnika. Specifikacija ne sme biti preveč ambiciozna niti ne preveč ohlapna.
- Običajno med naročniki prevladuje miselnost, da majhni dodatki v napravi ne dvignejo ceno razvoja, do te mere da bi bila predraga, posebej če gre za programsko opremo. Čeprav cena naprave se zaradi dodatnih strojnih komponent znatno ne poviša, je potrebno upoštevati, da se povečajo stroški snovanja.



Pretirane zahteve

- Ceno snovanja ne dviga samo dodatno delo snovalca, ampak tukaj je vključeno tudi dodatno vodenje projekta, dokumentacija in testiranje naprave.
- Preveč stroga kakor tudi preveč ohlapna funkcija specifikacij lahko drastično poviša ceno snovanja. Razlog tiči v dejstvu, da ni preveč manevrskega prostora za dodatna prilagajanja ali obratno je preveč prostora, ker je posledično izbira preveč nedoločena in neoptimalna.
- Prav tako na ceno vpliva previsoka zahteva po zanesljivosti naprave. Slika, prikazuje rast cene glede na zahtevo po zanesljivost, kjer je vidna ločnica med drastičnem povišanju in zmerno rastjo cene razvoja.

