

Ekološko snovanje elektronskih naprav

ENOTA 5: Vodenje procesa ekološkega snovanja

Vodenje procesa razvoja naprave

- Po začetni fazi razvoja elektronske naprave, kjer je poglobljena naloga določitev funkcionalnosti naprave, ciljni kupci in trg, upoštevanje želje naročnika, trga in načina izvedbe itd., se prav tako porajajo vprašanje 'Kako bo naprava delovala?' ali 'Kakšne funkcije bo izvajala?', po vsem tem sledi nadaljnja skrb kako bo projekt voden.
- Vodenje prav tako mora skrbeti za optimalno obremenitev ljudi ter oddelkov za doseganje visoke kvalitete izdelka in čim hitrejšo možno izvedbo. Neizogibno vprašanje, ki bo zastavljeno je, 'Koliko bo stal razvoj naprave?' in 'Koliko časa bo trajal razvoj?'.
- Po dolгих letih je management projekta postala napredna in učinkovita raziskovalna disciplina. Pomembnost discipline se kaže z hitrim naraščanjem managerskih združenj, raziskovalnih revij in novimi šolskimi programi.

Definiranje projekta

- Definiranje projekta je poenostavljeno možno predstaviti, kot kvantitativne dele celotnega dela , kjer je natančno določen začetek ter konec dela, kakor tudi pričakovani rezultati in izsledki.
- Atributi, ki se pogosto povežani s definicijo projekta:
 - ❖ Unikatni produkt ali servis. Majhna proizvodnja.
 - ❖ Merilne veličine in vrednosti.
 - ❖ Uporablja omejen vire. (Ljudje, materiali, oprema)
 - ❖ Delo je po navadi kompleksno, negotovo in/ali urgentno.

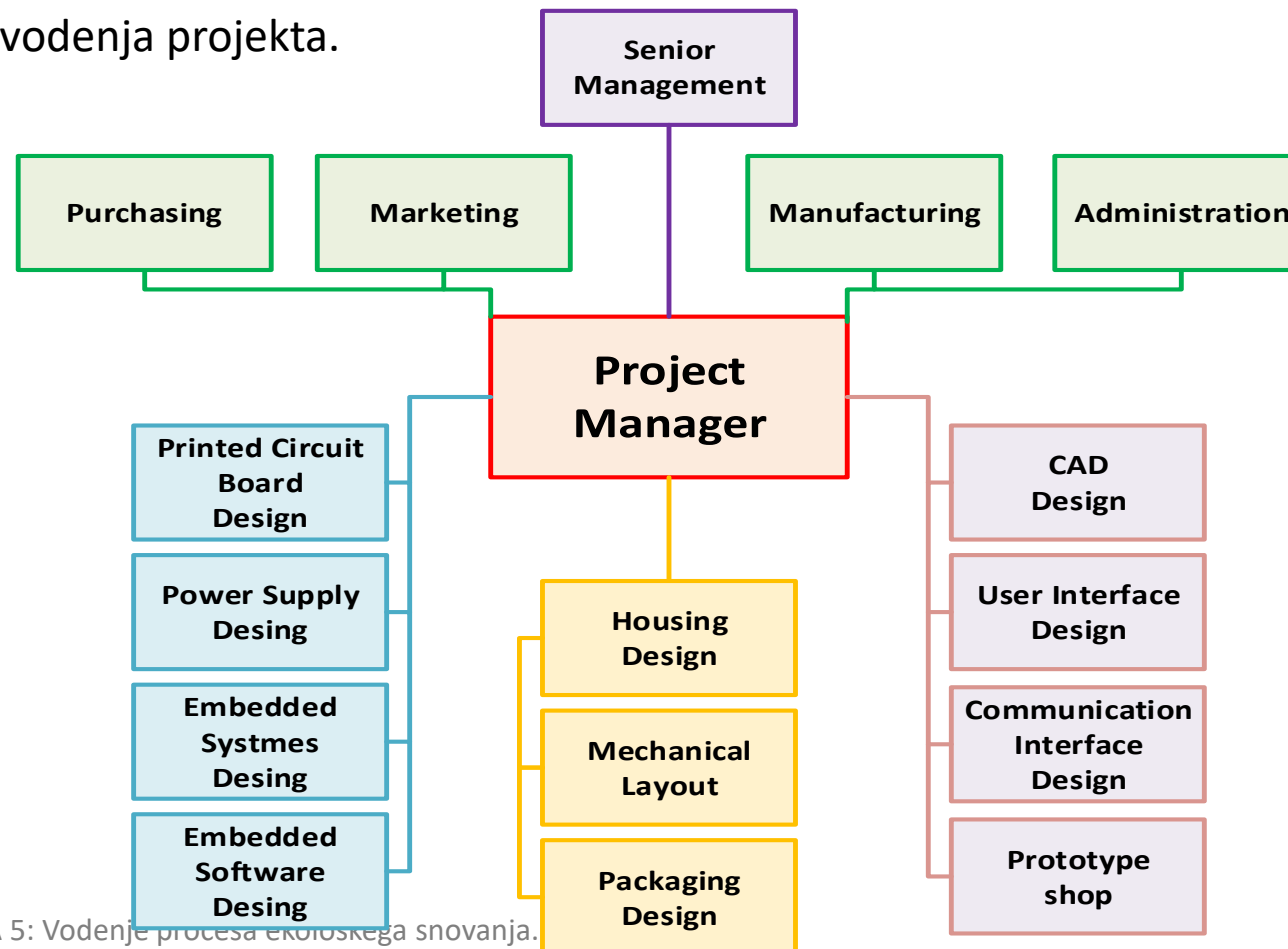
Pristopi k vodenju projekta

- Trud katerega vložimo v snovanje je kvantitativen del projektne dela in odraža vse attribute projektne strukture.
- Vodenje projekta se razlikuje od proizvajalca do proizvajalca, ampak organizacije podjetij imajo zelo podobne strukture in vzorce. V širšem pomenu besede, vedno obstaja posameznik ali oseba, ki je odgovoren za vodenje podjetja ali projekta. To osebo imenujemo projektni vodja.
- Projektni vodja določi skupino posameznikov, ki jo imenujemo projektni ali razvojni tim. Razvojni tim znotraj podjetja ima dostop, do različnih struktur znotraj ali zunaj podjetja.
- Sinergija med skupina ter dobra komunikacija in začrta pot snovanja vodi do konkurenčnih ter visoko kvalitetnih produktov.



Pristopi k vodenju projekta

- Slika prikazuje strukturo vodenja projekta.



Elementi projektnega vodenja

- Oseba, ki vodi projekt snovanja-projektni manager je zadolžena prav tako za funkcionalnost naprave, kakor tudi, da je projekt sproveden v določenem časovnem in finančnem okvirju.
- Vodenje projekta vključuje tri ključne elemente:
 - ❖ **Planiranje:** Projektni plan je sestavljen tako, da definira delo, ki mora biti opravljeno, časovni okvir izvajanja projekta, proračun, zahtevani ekološki standardi in opis zahtevanih virov (osebje, oprema in materiali).
 - ❖ **Nadzor:** Ko se projekt začne izvajati, se njegov napredek nadzoruje glede na postavljen plan.
 - ❖ **Vodenje:** Kakor lahko snovalec naredi plan, da optimira snovanje, tako lahko tudi projektni manager naredi plan, da optimira izvedbo projekta.

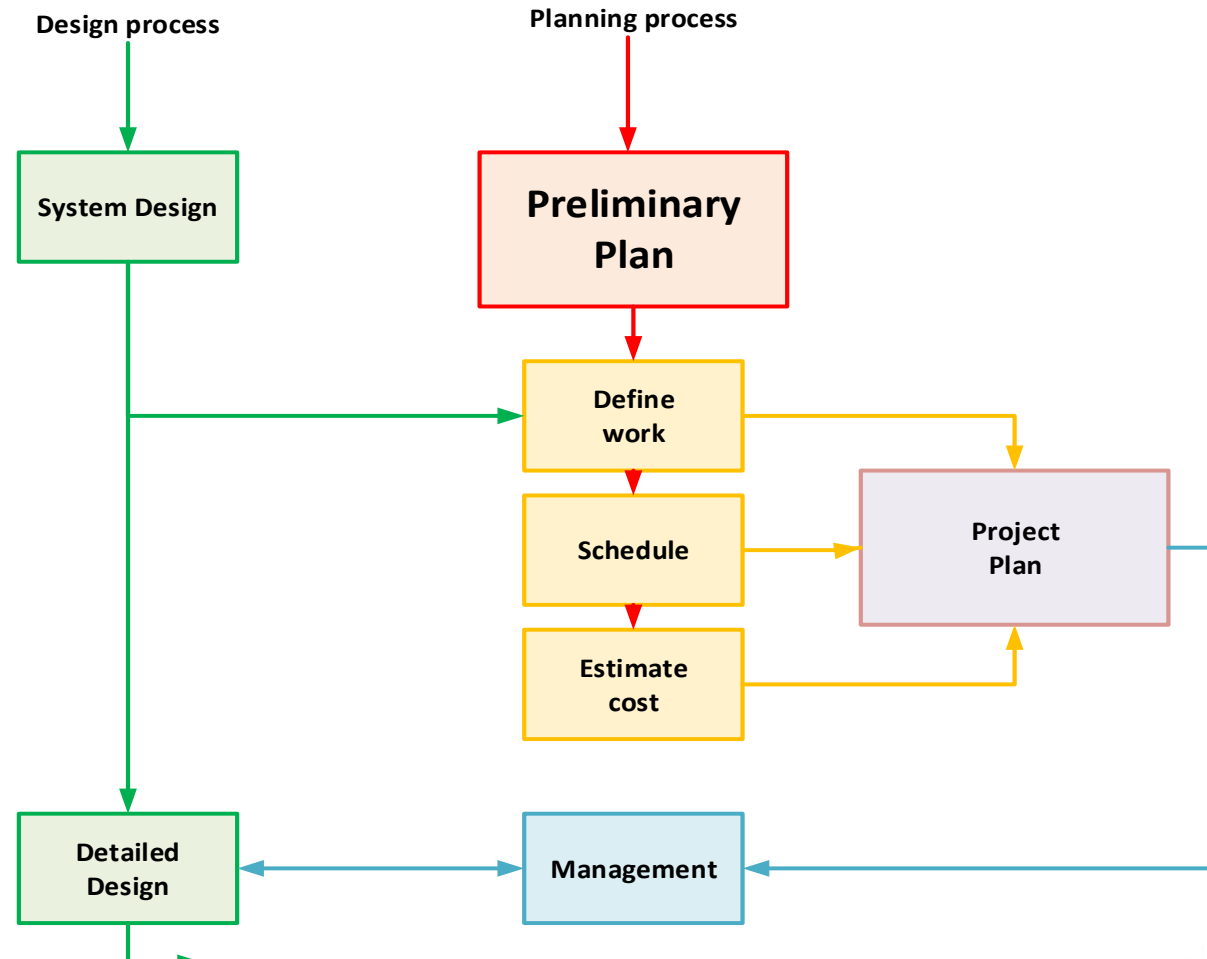
Projektni plan

- Projektni plan opisuje navodila, kako se bo projekt izvajal.
- Projektni plan podaja ceno razvoja, kolikšno bo končna cena snovanja ter katere vire bomo potrebovali in uporabili.
- Projektni plan je lahko opredeljen in zapisan v različnih oblikah, glede na njegovo kompleksnost in namen uporabe.
- Toda več ali manj vsak projekt plan vsebuje naslednje točke:
 - ❖ **Določitev dela:** Vsebuje natančen opis različnih opravil, katera se morajo izvesti.
 - ❖ **Urnik:** Datumi ter časovni okviri morajo biti enolično definirani za vsako opravilo.
 - ❖ **Viri ter zahteve:** Ocenitev osebja po izkušnjah, znanju ter veščinah, uporabljeni materiali ter potrebna oprema.
 - ❖ **Ocenitve stroškov:** Stroški se ocenijo glede na predvidene uporabljene resurse ter opremo.



Projektni plan

- Projektni plan se dokončno lahko razvije, ko so zahteve naprave jasno opredeljene in postavljene, vse do tedaj je potrebno uporabljati okrnjen plan, ki se na koncu lahko ujema a končnim planom ali celo močno odstopa. Tekom mnogih iteracij postavitve zahtev se pot, kako doseči končni cilj in uspešno zaključiti projekt več ali manj jasno kaže skozi vsako ponovitev.



Določitev dela

- Prvi korak pri določanju projektne plana je določitev nalog ter dela, ki ga je potrebno opraviti tekom razvoja naprave. Zelo veliko informacij pri določitvi nalog lahko pridobimo iz blokovnega diagrama nove naprave.
- Blokovni diagram naprave prikazuje končno verzijo funkcionalnosti, kjer so določene tudi vse zahteve. Iz tega lahko razvijemo projektni plan.

Opis zahtevanih del pri snovanju naprave

Urnik

<i>Aktivnosti</i>	<i>Datum</i>
Dokončanje snovanje sistema	Junij 19
Snovanje osnovne PCB plošče	Avgust 18
Snovanje napajalnega dela	Avgust 20
Snovanje vmesnika	September 10
Validacija in testiranje	September 20
Končna revizija snovanja	September 25
Produkcijski prototip	Oktober 5

Osebj

Snovalec sistema in vodenje	J. Moge
Snovalec PCB-ja	J. Moge in D. Steyer
Snovalec pakiranja	K. Janovec
Tehnična podpora	H. Glover

Proračun

Material	2300€
Oprema	700€
Skupaj	3000€

Pričetek projekta: 9. Maj

Določitev dela

- Če za primer vzamemo kompleksnejša snovanja, za katera je potrebno pripraviti natančnejši pregled del, ki morajo biti opravljena si lahko ogledamo naslednja primera tabel.

Podroben opis zahtevanih del pri snovanju naprave	
Opis dela	Vhodi
1. Snovanje sistema: Pregled in revidiranje rešitve. Nadgradnja sistemskih specifikacij.	Preliminarno snovanje sistema
2. Snovanje osnovne plošče: Podroben dizajn, testiranje na poizkusni plošči, razhroščevanje.	Specifikacije sistema
3. Napajalni del: Podroben dizajn, testiranje na poizkusni plošči, razhroščevanje.	Specifikacije sistema
4. Ohišje: Podroben dizajn šasije, snovanje čelen plošče, testiranje in evalvacija.	Specifikacije sistema
5. Integracija in testiranje: Sestava naprave, testiranje glede na specifikacije sistema.	Osnovan plošča, napajalnik ter izbrano ohišje
6. Zaključevanje snovanja: Pregled testnih rezultatov, pregled dokumentacije.	Rezultati integracije in testiranja
7. Prototip: Izdelava zaključnega prototipa ter dokumentacije.	Zaključno snovanje
8. Vodenje projekta: Pregled celotnega dela, pregled vseh izdatkov, sledenje urniku, poročanje.	

Projektno osebje, opis in urni nalog		
Opis dela	Delo (dnevi)	Porabljen čas (tedni)
1. Odobren plan snovanja.	SE: 4	3
2. Osnoven plošča: Shema, komponente, opis vezja	DE: 13 TE: 10 DO:10	5
3. Napajalnik: Shema, komponente, opis vezja	DE:10 TE: 7 DO:4	2
4. Ohišje: Snovanje ohišja, 3D modeliranje, material.	PE:6 TE:4 DO:4 SE:1	3
5. Integracija in testiranje: Celotno testiranje, predstavitev testnih rezultatov ter priprava dokumentacije.	DE:3 PS:1 TE:2	1.5
6. Zaključevanje snovanja: Opis produkta, revizija dokumentacije	SE:2 PE:1 DE:1 PS:1 TE:2 DO:3	1.5
7. Prototip: Delujoč prototip in testni rezultati	PS:7 TE:3 DE:2	2
8. Vodenje projekta: Poročila	SE:15	13
Pričetek projekta: 9. Maj		
Kratice: SE=Senior inženir, DE= Dizajn inženir, PE= Snovalec pakiranja, TE= Laboratorijski tehnik-inežir, DO= CAD-dizajner, PS= Oddelek za prototipiranje		

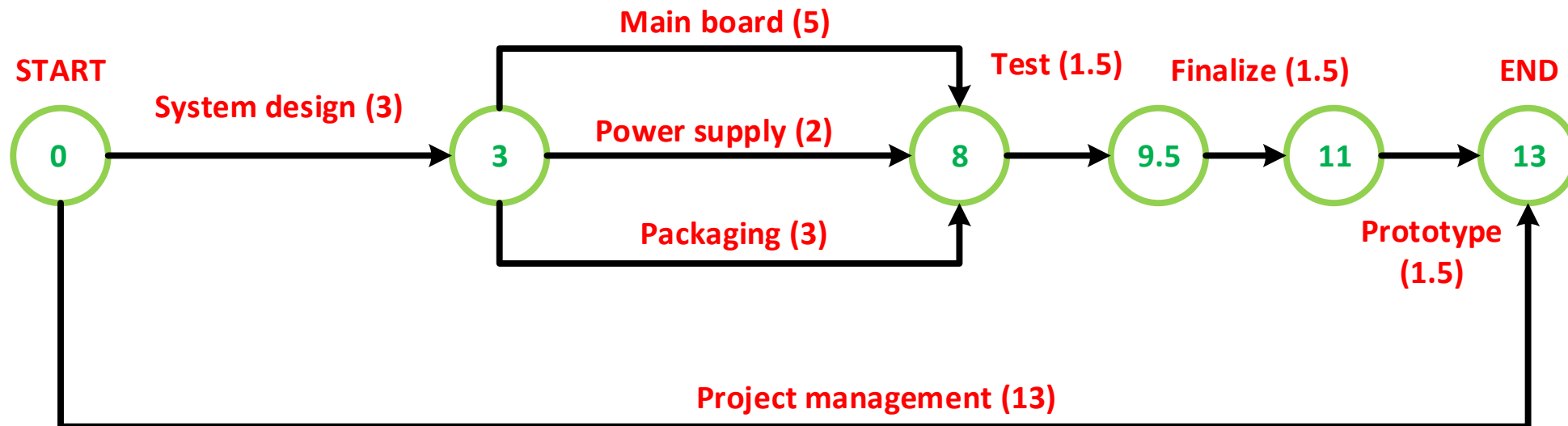
Mrežni diagram

- Planiranje del lahko nekako razvrstimo na dve struji. Prva struja predstavlja uporabo mrežnega diagram druga struja uporablja vrstični diagram.
- Strukturo mrežnega diagrama uporabljajo različne metode kot so; CPM (Critical Path Method) – Metoda kritične poti, PERT (Program Evaluation and Review Technique), Metoda programske evalvacije in pregledovalske tehnike.
- Namen mrežnega diagrama je grafični prikaz posameznih nalog. Prav tako služi za določite medsebojne neodvisnosti nalog, kjer so razvidne prednostne in naloge z najvišjo prioriteto.
- Z nedvoumnim prikazom nalog je možno izvesti optimizacijo del ter povečati učinkovitost poteka snovanja.



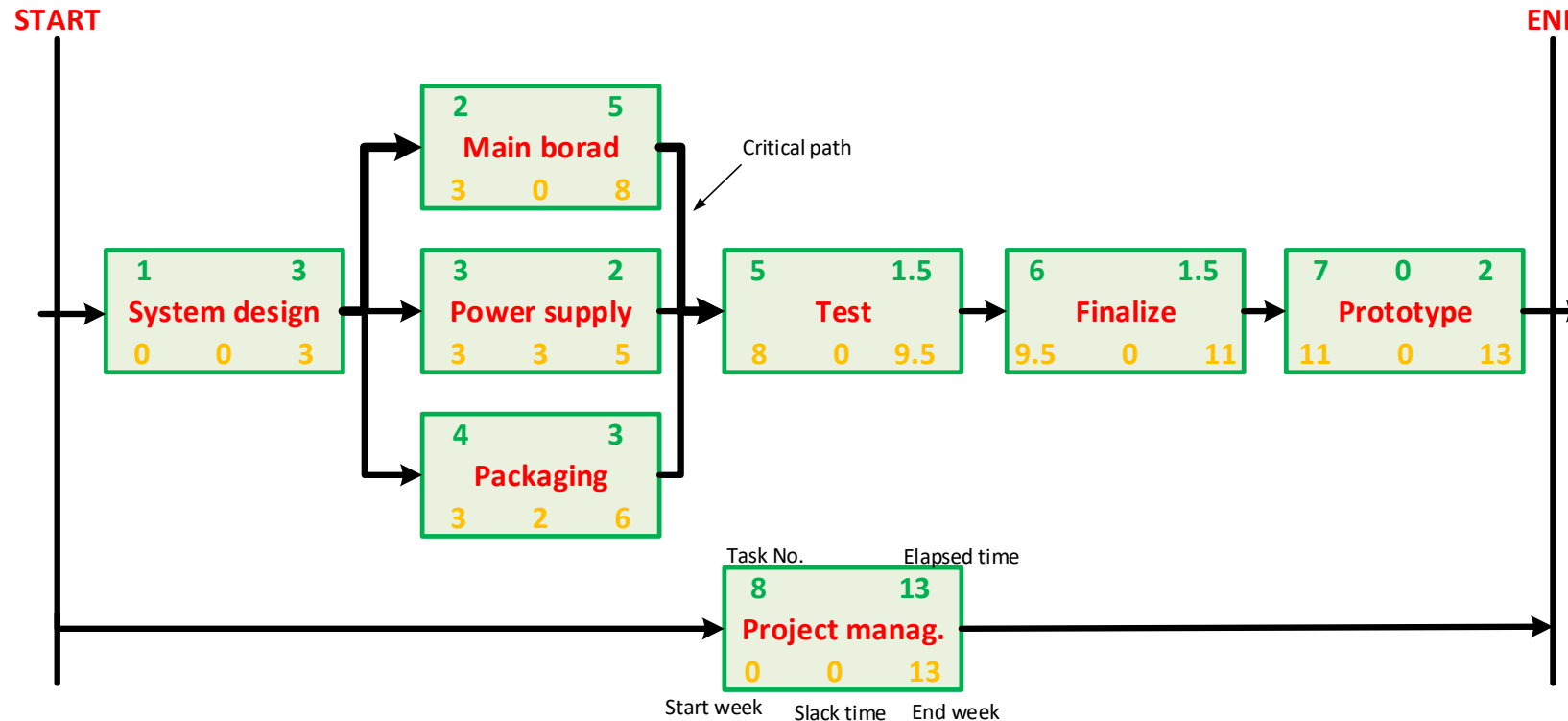
Mrežni diagram

- Primer mrežnega diagrama, AOA (Activity on Arrow)



Mrežni diagram

- Primer mrežnega diagrama, AON (Activity on Node).



Mrežni diagram

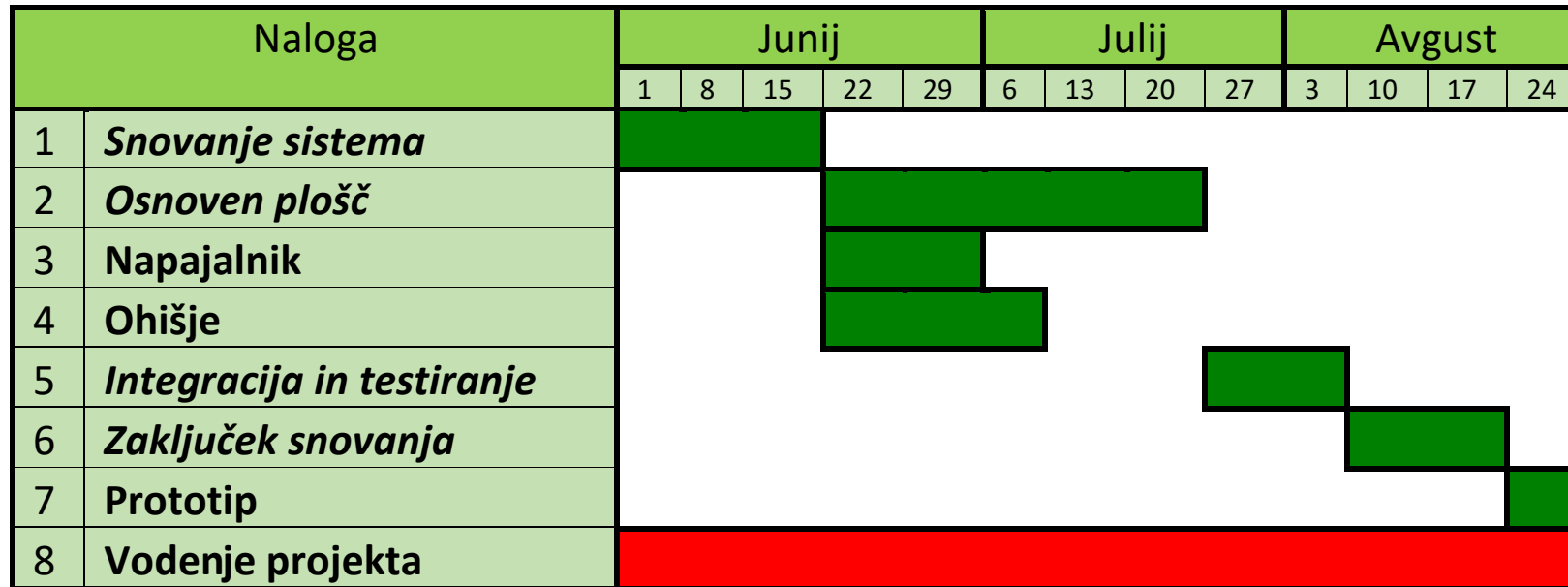
- Kateri koli diagram je izbran za prikaz poteka projekta, je pomembno, da mrežni diagram predstavlja vse naloge, porabljen čas ter čas trajanja projekta. Naslednji atributi predstavljajo ključne elemente mrežnega diagrama.
 - ❖ **Precedens:** Odvisnost med začetkom naloge in končanjem prejšnje je jasno razvidno iz dobro kreiranega mrežnega diagrama.
 - ❖ **Kritična pot:** Zaporedje nalog, ki morajo biti izvršene in določajo čas izvajanja projekta imenujemo kritična pot. Kritična pot je v diagramu ponazorjena s krepko črto.
 - ❖ **Variabilni čas–ohlapien čas:** Variabilni čas je preračunan na koncu konstrukcije mrežnega diagrama. Variabilen čas ponazarja, koliko časa pri posamezni nalogi imamo viška, pri čemer ne skrajšamo časa celotnega projekta.

Stolpčni diagram

- Časovni diagram, Ganttov diagram so diagrami, ki spadajo v skupino stolpčni diagrami. Obe metodi predstavljata posamezne naloge v obliki stolpcev vzdolž časoven osi.
- Stolpčni diagram je razvit iz mrežnega diagrama. Normalna pot razvoja stolpčnega diagrama je po razvoju optimalnega mrežnega diagrama.
- Prednost stolpčnega diagrama je v njegovi preprosti razumljivosti ter transparentnosti. Zelo pogosto se uporablja pri različnih predstavitvah projektov.
- Mrežni diagram bolj uporablja, kot orodje za optimizacijo ter konfiguracijo, kjer se stolpčni diagram pogosteje uporabljen pri predstavitvah projektne plana.
- Mrežni ter stopnični diagrami so pri vodenju večjih projektov podprti z mnogimi računalniškimi programi, kateri lahko samodejno optimizirajo ter sproti spremljajo razvoj ter potek projekta

Stolpčni diagram

- Primer stolpčnega diagrama:



Planiranje virov ter ocenitev stroškov

- Na koncu se osredotočimo še na dva ključna koraka pri vodenju projekta to sta, ocenitev virov ter priprava projektne proračuna. Oba termina sta zelo tesno povezana med seboj.
- Stroškovne prakse: Zelo pomemben podatek pri ocenitvi stroškov projekta je so tudi stroški osebja. Za izvajanje projekta so potrebne različne kvalifikacije in profili ljudi. V veliki meri se ti profili ločijo po izkušnja, znanju, izobrazbi ter dolžina delovnega staleža.
- Za ocenitev stroškov in pripravo proračuna projekta je pomembno, kakšni deleže stroškov bo črpan iz stroškovnih centrov in kakšen delež bo potreben iz režije. Ključni stroškovni elementi:
 - Osebje
 - Laboratoriji in oprema
 - Zunanje storitve
 - Materiali in dobavitelji

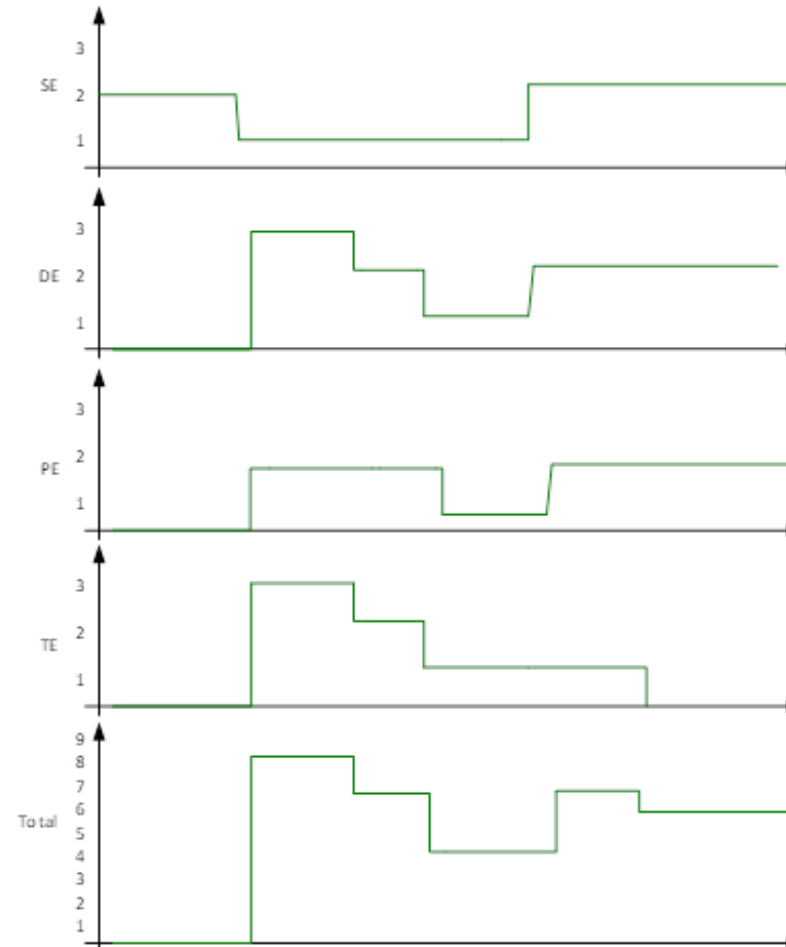
Ocenitev človeških virov

- Pri večini projektov so stroški osebja največji del stroškov celotnega projekta. Ocenitev primerne profila osebja, ki so potrebni za izvajanje projekta je osnova za natančno ceno celotnega stroška.
- Za ocenitev človeških virov se lahko poslužimo različnih metod. Zelo tipični pristop pri zelo velikih projektih je, da vzamemo vse naloge in dodeljen urnik in enostavno določimo število ljudi, da se naloge in s tem projekt konča.
- Zelo uporabno orodje za določitev človeških virov je histogram osebja. Histogram osebja se določi v sklopu s stolpčnim diagramom, kjer je jasno razvidno število udeležencev v določenem obdobju ter njihov operacijski čas.
- Histogram osebja je uporabno orodje za projektanta projektne dela, za ocenitev človeških virov, določitev izvajanja nalog ter določitev urnika.

Ocenitev človeških virov

- Prikaz histograma osebja tekom projektnega dela:

Naloga	Junij				Julij				Avgust				
	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24
1 <i>Snovanje sistema</i>	█												
2 <i>Osnoven plošč</i>					█								
3 <i>Napajalnik</i>					█								
4 <i>Ohišje</i>					█								
5 <i>Integracija in testiranje</i>									█				
6 <i>Zaključek snovanja</i>									█		█		
7 <i>Prototip</i>									█		█		
8 <i>Vodenje projekta</i>	█												



Vodenje projekta

- Pri vodenju projekta se izvajajo tri osnovne funkcije kot so: monitoring, poročanje in sprotno odpravljanje težav. Vse tri funkcije so tesno povezane med seboj.
- Vodenje projekta zahteva, da se tekom izvajanja projekta upoštevajo vse tri funkcije ter se jih sprotno skrbno preuči.
- Napredek ter uspešnost projekta se oceni glede na zastavljen plan.
- Projektni vodja tekom vodenja venomer skuša odgovoriti na štiri vprašanja:
 - ❖ Ali je učinkovitost projekta zagotovljena? Ali je snovanje ustreza postavljenim kriterijem?
 - ❖ Ali so viri uporabljeni učinkovito? Ali potrebujemo več ali manj virov?
 - ❖ Ali izvajanje projekta sledi urniku?
 - ❖ Ali stroški ustrezajo proračunu? Ali bo končna cena enaka, kot smo predvidevali?



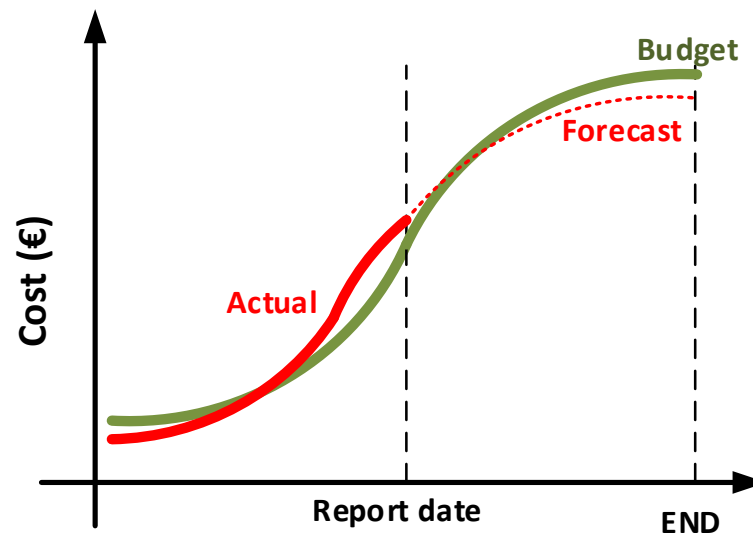
Vodenje projekta

- Vodenje je sestavljeno iz naslednjih točk:
 - **Spremljanje učinkovitosti:** Spremljanje učinkovitosti projekta zahteva evalvacijo ali projektno delo sledi zastavljenim zahtevam, ki so določene s specifikacijo zahtev.
 - **Napredek nalog:** Napredek naloge je moč spremljati preko članov skupine, ki so odgovorni in sodelujejo v dani nalogi.
 - **Stanje urnika:** Stanje urnika pomeni, da preverimo ali izvajanje naloge ustreza predpisanemu urniku

Naloga		Junij				Julij				Avgust			
		1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17
1	<i>Snovanje sistema</i>												
2	<i>Osnoven plošč</i>												
3	Napajalnik												
4	Ohišje												
5	<i>Integracija in testiranje</i>												
6	<i>Zaključek snovanja</i>												
7	Prototip												
8	Vodenje projekta												

Vodenje projekta

- **Stanje proračuna:** Preverjanje stanje proračuna se izvaja v predpisanih časovnih intervalih. Pogosto je pri stanju proračuna potrebno navesti bolj specifične podatke kot so, koliko smo porabili za osebje, material in opremo.



- **Poročila:** Poročilo služi mnogim funkcija in je obravnavano s strani različnih ljudi. Poročilo je pomembno za člane skupine, ki izvajajo naloge, da dobijo pregled nad tekom celotnega projekta ter vpliv njihovega dela na celotno izvajanje. Poročilo je prav tako pomembno za vodstvo podajta ali naročnika, saj nudi pregled nad trenutno izvedbo in poda konzistentno oceno glede doseganja kvalitet ter porabo proračuna.