

# Projektno vodenje - teorija 1. kolokvij

1.) kaj je projekt in kaj je projektno vodenje (project management)?

**Projekt** je vsaka načrtovana naloga, katero je potrebno izvesti, da dosežemo nek želen cilj (natančno določen); projekt je originalen, kompleksen napor za izvedbo dela (naloge), ki povzroči spremembe v okolju. Ima več ciljev in omejitev - čas, viri, stroški. Pri projektih so ljudje začasno povezani v organizacijo.

**Projektno vodenje** ali **management** pa je proces NAČRTOVANJA, ORGANIZIRANJA, VODENJA IN KONTROLIRANJA virov oziroma sredstev v specifičnem časovnem obdobju z jasnimi enkratnimi cilji

2.) Vrste projektov glede na način oblikovanja cilja, vrsto procesa, izdelek in ekonomski učinek (s primeri)

1.) Glede na način oblikovanja in določenost končnega cilja ločimo:

- 1.) Ciljno retrogradne - DETERMINISTIČNE projekte
- 2.) Ciljno progresivne - STOHAISTIČNE projekte

2.) Glede na vrsto procesa projekte delimo na:

- 1.) Enkratni procesi
- 2.) Projektni procesi

3.) Glede na izdelek projekta jih delimo na:

- 1.) FIZICNI projekti
- 2.) ABSTRAKTNI projekti

4.) Glede na ekonomski učinek pa projekte delimo na:

- 1.) Projekti z neposrednimi ekonomskimi učinki (npr. povečanje obsega proizvodnje, večja dodana vrednost)
- 2.) Projekti s posrednimi ekonomskimi učinki (npr. boljše izvajanje procesov)
- 3.) Projekt z deloma neposrednimi in deloma posrednimi ekonomskimi učinki (večina projektov)

### 3.) Razlika med projektom in običajno nalogo

- Pri običajni nalogi je znan želeni rezultat (izdelek/storitev) in poznana pot za doseg tega rezultata (vedno enake način izvajanja procesa)
- Pri projektu pa je prav tako znan želeni rezultat (izdelek/storitev) ni pa znana pot za doseg tega rezultata (pot je odvisna od okoliščin v katerih se bo izvajal projekt) - Enak rezultat se doseže na več načinov, potrebno je izbrati način, ki je optimalen ~~in~~ časovno, glede na vire, stroške in kakovost.

### 4.) Katera področja znanja so pomembna za obvladovanje projekta

- Obvladovanje integracije projekta
- Obvladovanje obsega projekta
- Obvladovanje časa projekta
- Obvladovanje virov in stroškov projekta
- Obvladovanje kakovosti projekta
- Obvladovanje človeških virov projekta
- Obvladovanje komunikacij projekta
- Obvladovanje tveganj projekta
- Obvladovanje oskrbe projekta

### 5.) Logistična veriga načrtovanja in vodenja projekta (skica)

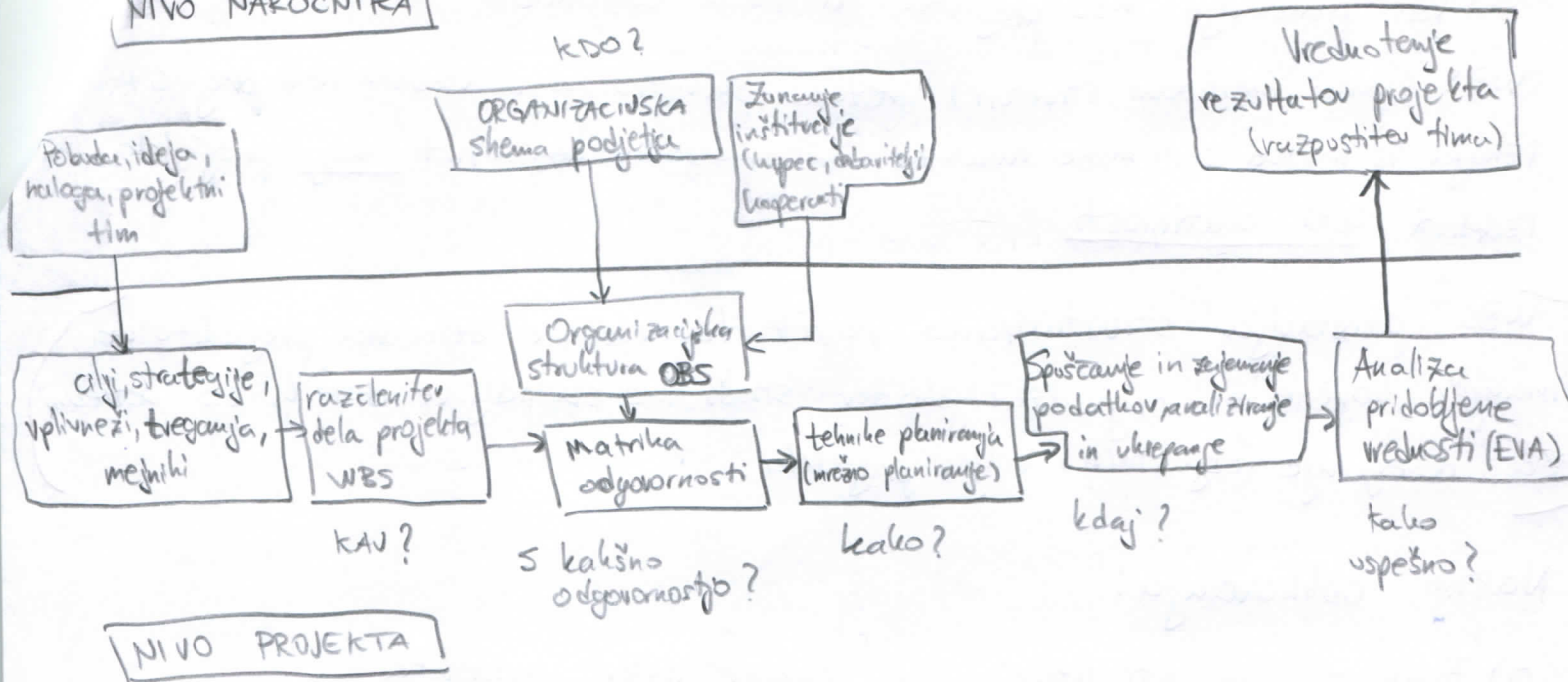
Delne faze projekta so: ~~Načrtovanje~~ **Faza Zasnove projekta** (pobude, ideje, namenski cilji, objektivni cilji) → **Faza planiranja (definiranja) projekta** (organiziranje proj, oblikovanje proj. načrta) → **Faza izvajanja projekta** (izvajanje načrtovanih aktivnosti za doseg objektivnih ciljev) → **Faza zaključevanja projekta** (arhiviranje, evalvacija doseženih ciljev, ...)

(Skica na drugi strani)





## NIVO NAROČNIKA



## 6.) Kaj so cilji projekta in kako se jih določijo?

Določitev ciljev projekta je naloga naročnika, ti izhajajo iz srednje in dolgoročnih planov podjetij, lahko so posledica strateških ali pa povsem komercialnih odločitev vodstva (lastnika) podjetja. Za vsak projekt se definirajo:

a) Namenski cilj: Pove, kakšen rezultat se želi doseči s projektom (kaj je NAMEN projekta); npr. prodaja novega izdelka v 5 letih

b) Objektni cilj: Pove, kaj je izdelek ali storitve projekta, npr. razvoj novega izdelka. Projekt se zaključuje, ko je dosežen objektni cilj.

c) Strategije: Definiirajo kako doseči objektni in namenski cilj projekta. Za izvedbo projekta se izbere tisto strategijo, ki v dani situaciji omogoča doseči cilje projekta v čim krajšem času, s čim manj viri, s čim manjšimi stroški in s čim manjšimi tvegaji

## F.) kaj predstavlja WBS projekta in načini oblikovanja

WBS (work breakdown structure) metoda skonstruiranja vsebine dela projekta izhaja iz metod sistemske analize in omogoča definirati obseg projekta izdelati listo aktivnosti.

WBS predstavlja strukturirano razčlenitev vsebine dela na projektu na manjše, končne in organizacijsko ter stroškovno obvladljive dele, ki so potrebni za doseganje (objektnih) ciljev projekta.

### Načini oblikovanja:

#### a) Funkcionalno strukturiranje vsebine dela projekta

Tu se identificira funkcije, ki so potrebne za realizacijo projekta, ki se jih nato razčleni do nivoja aktivnosti.

#### b) Objektivno strukturiranje vsebine dela projekta

Tu se najprej identificira glavna struktura objektov, ki so vključeni v projekt (npr. cestnišče, most, dovoz, nosilj, ...) in se tako razčlenjuje tudi na nižjih nivojih.

#### c) Fazno strukturiranje vsebine dela projekta

Fazno ož. etapno strukturiranje se uporabi, ko si posamezni deli projekta ož. skupine aktivnosti sledijo kot faze v določenem časovnem zaporedju (npr. gradnja hiše: 1. faza, 2. faza, ...)

#### d) Kombinirano strukturiranje vsebine dela projekta

V praksi se uporablja kombinacija 2 ali 3 načinov strukturiranja (prej omejeni). Npr. - na prvem nivoju se odločimo za funkcionalno strukturiranje, na drugem fazno-etapno, na tretjem objektivno, itd...



## • katerimi podatki je definirana aktivnost projekta?

Aktivnosti predstavljajo osnovni element projekta; Za potrebe načrtovanja in izvajanja projekta morajo biti aktivnosti definirane tako, da je možno:

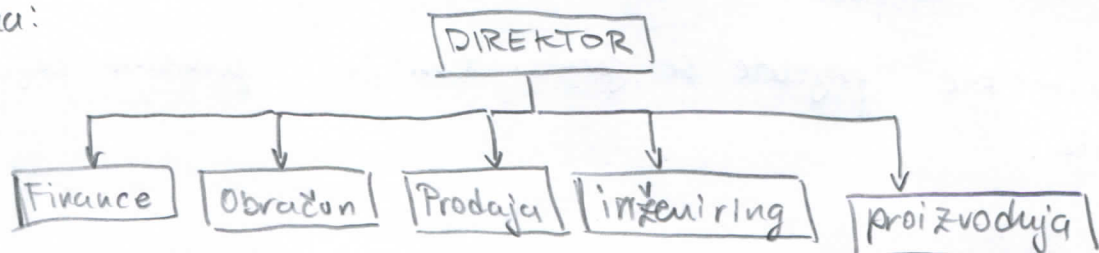
- določiti vsebino aktivnosti
- določiti izvajalca in odgovornega nosilca
- določiti njeno trajanje
- določiti potrebne vire (del. sila, kapacitete strojev, materiali) in njihove alokacije
- ugotoviti pripadnost projektu
- določiti stroške aktivnosti in stroške projekta
- ugotoviti enolične rezultate
- določiti medsebojne odvisnosti aktivnosti (predhodnice, naslednjice)
- določiti ostale informacije potrebne za izvedbo aktivnosti

## 9.) Katere organizacijske strukture podjetja so primerne za vodenje projekta?

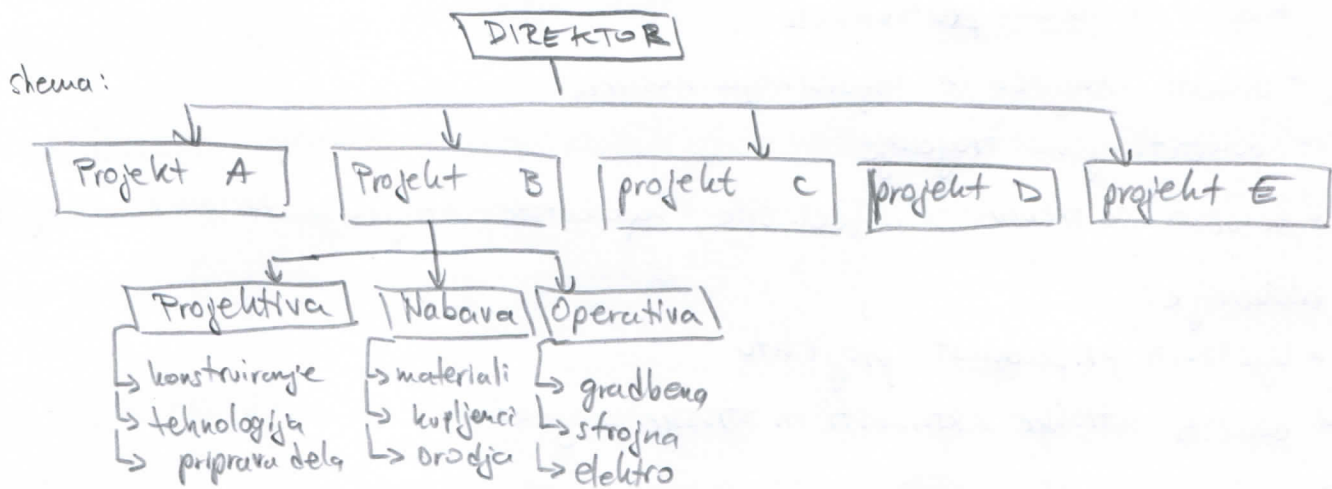
Vsako podjetje ima določeno notranjo-organizacijsko strukturo-skema, ki je več ali manj stalna. Osnovne 3 so:

a) Funkcionalna organizacijska shema podjetja: Primerna predvsem za oz. v proizvodno orientiranih podjetjih, torej neprojektnih organizacijah, kjer je proces dela stabilen in praviloma ciklična. Organizacijska struktura je sestavljena iz večih sektorjev, kjer vsak pokriva svoje funkcionalno področje. Ni najprimernejša organizacijska shema za vodenje projektov.

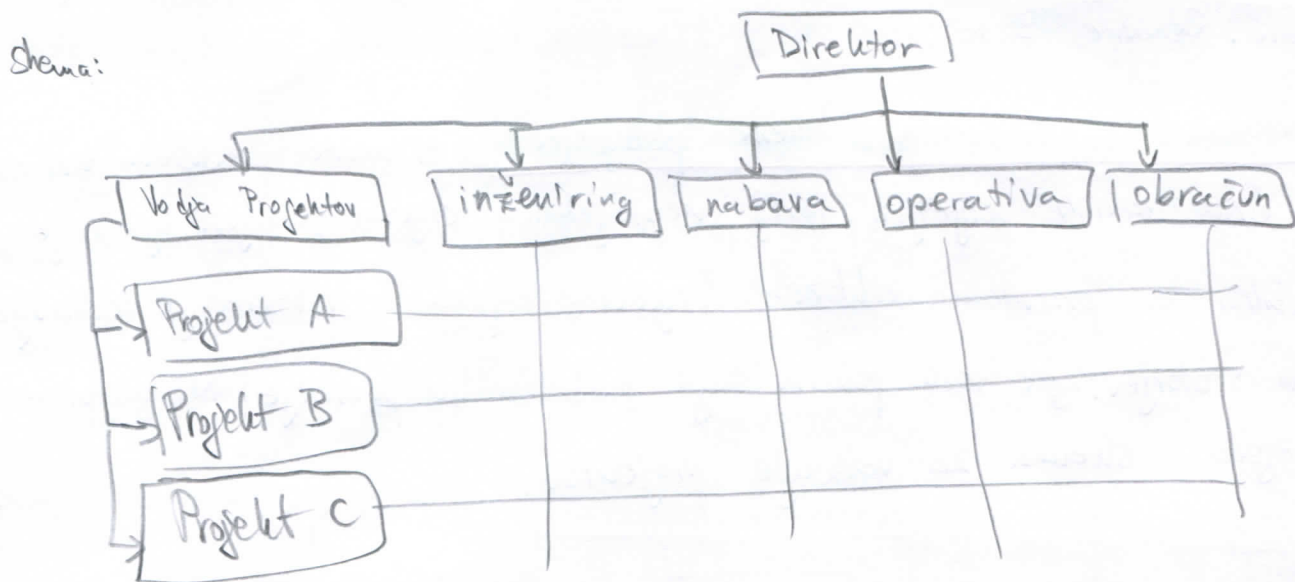
Shema:



b) Projektna organizacijska shema podjetja: Namenjena izključno za vodnje projektov. Ustrezne funkcijske strukture so določene za konkreten projekt. Ta org. struktura je primerna za velike projekte, ki imajo dolgo življ. d



c) Matrična organizacijska shema podjetja: Kombinacija funkcionalne in projektna org. sheme. → posamezni elementi funkcionalne strukture podjetja so angažirani na projektih, ki tečejo v podjetju oz. podjetje pravih sodelavci vsake s svojo specifično nalogo in odgovornostjo.



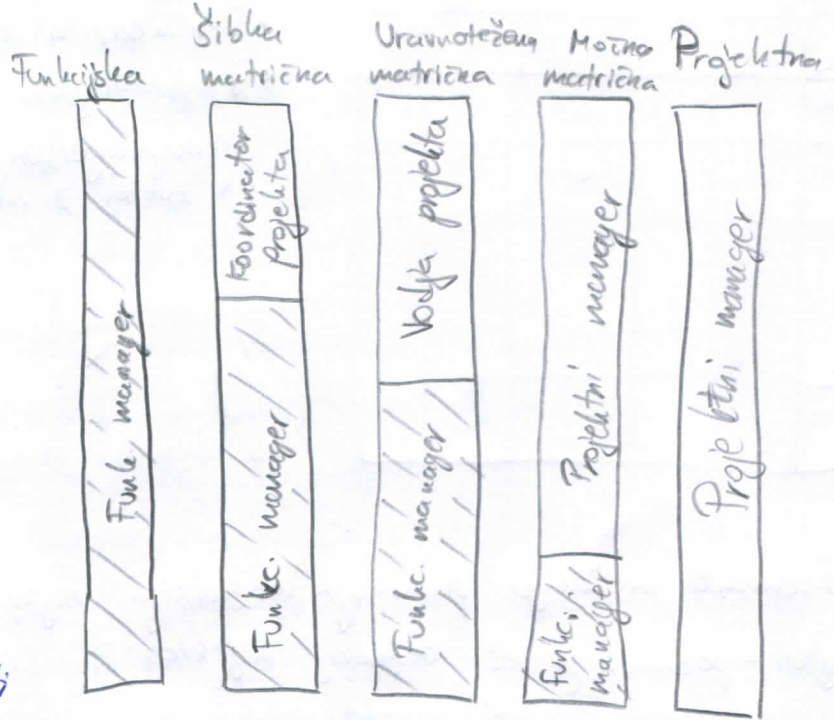
Za posamezne projekte se formira tim, ki prevzame odgovornost izvedbo projekta.



# Pristojnosti in odgovornosti projektnega vodje v projektno matrični organizaciji



- programiranje ciljev
- organiziranje in laustranje izvajanja
- projektni informacijski sistem
- planiranje
- nadzor časa
- ekonomika
- vodenje tima
- motiviranje
- kakovost
- strokovno vodenje in nadzor
- strokovne odločitve
- tehnologije izvedbe aktivnosti

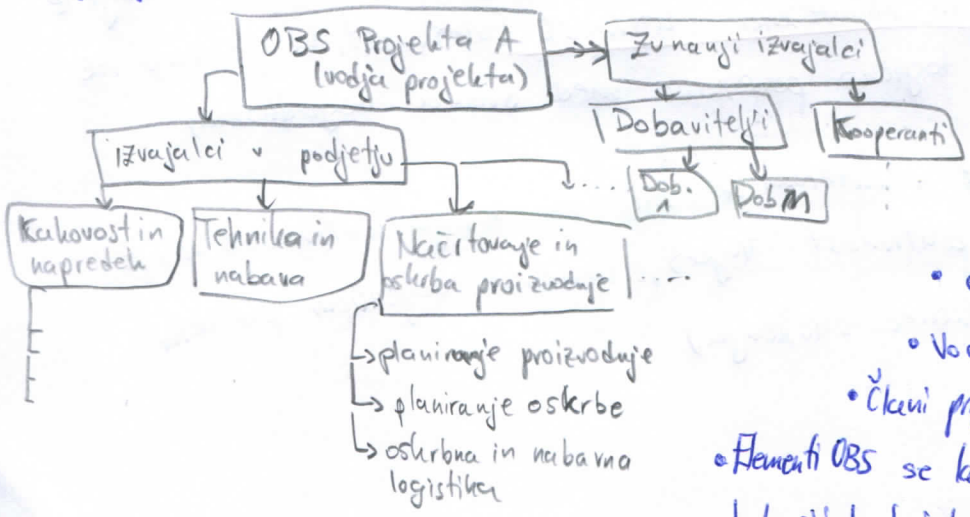


## 11.) Kaj je organizacijska struktura projekta?

OBS (Organisational Breakdown Structure) predstavlja organizacijsko členitev (organiziran) organizacijskih enot, ki so odgovorne za izvedbo nalog in aktivnosti WBS.

V OBS projekta izberemo tiste organizacijske enote funkcionalne org. podjetja, na projektu dejansko sodelujejo ter zunanje izvajalce (kooperanti, dobavitelji, ...)

Najnižji nivo OBS so viri, ki so dodeljeni aktivnostim za njihovo izvajanje.



### Značilnosti OBS:

- predstavlja začasno organizacijsko strukturo, življenjska doba OBS je čas trajanja projekta
- organizirana je hierarhično
- vodi jo vodja projekta s člani projektnega tima
- člani proj. tima zastopajo organizacijske enote
- elementi OBS se lahko nahajajo na različnih lokacijah (virtualno podjetje)

## 12.) Razložite Matriko odgovornosti:

Dvodimenzionalna matrika, kjer je na eni strani WBS in na drugi OBS. V njej so definirane linearne odgovornosti med WBS-strukturo projekta in OBS-strukturo podjetja. Služi za ugotavljanje odgovornosti v procesu načrtovanja in realizacije projekta.

Ločimo več odgovornosti (na primer):

Naloge iz WBS		odgovornost OBS			
		izvajalec 1	izvj. 2	...	izv. m
WBS	Aktivnost 1				
	Aktivnost 2				
	...				
	Aktivnost m				

• **Primarna odgovornost (P)**  
↳ odgovornost vodilja aktivnosti

• **Sekundarna odgovornost (S)**

• **Informacijska odgovornost (I)**

↳ deluje/sprejema informacij v zvezi z aktivnostjo

↳ sodelovanje / združevanje dela

odgovornosti: P, S, I

(lahko so tudi drugačne odgovornosti)

npr. - splošna odg.  
- specialna odg.  
- koordinacija  
- odobr.

## 13.) Elementi mrežnega planiranja (definicija projekta, aktivnosti, dogodka)

• **Projekt** - poznanih je več definicij projekta: Projekt pomeni vsako načrtovano, unikatno nalogo, ki jo je treba izvesti; projekt predstavlja mrežo aktivnosti, ki so usmerjene k istemu cilju; pod projektom razumemo projektiranje in izvedbo neke celotne storitve posebnega značaja, opredeljene s časom, viri in stroški (znan je cilj, ne poznamo pa procesa, saj so odvisni od okoliščine izvajanja te teh, privedejo pa do cilja)

• **Aktivnosti** - potrebno je ločiti med 3 vrstami aktivnosti - prava aktivnost (pomeni trajajoče delno opravilo, ki je na začetku omejeno z začetnim rokom, na koncu pa s končnim rokom (strožnje grede, pisanje poročila)); čakanje (aktivnost, ki potrebuje le čas in ne sredstev); fiktivna in navidezna aktivnost (aktivnost, ki ne rabi ne časa in sredstev, predstavlja pa logično povezavo med dveh dogodkov)

• **Dogodek** - pomeni hipno stanje v katerem se nič ne dogaja, aktivnosti ni. Z začetnim dogodkom začne aktivnost trajati, s končnim dogodkom pa neka trajati (začetek strožnje, konec strožnje)



## Prednosti aktivnostnega mrežnega planirajca pred dogodkovnim mrežnim planirajcem

- vsaka aktivnost projekta je identificirana z eno samo številko
- navidezne aktivnosti niso potrebne
- grafični prikaz mreže je enostavnejši in podoben blokovnim shemam
- enostavnejše dodajanje in odzemanje aktivnosti
- lažje odkrivanje logičnih napak v mreži
- vhodni podatki za obdelavo z računalnikom so bolj enostavni
- spremljanje izvajanja projekta je bolj enostavno, saj moramo ugotovljati le spremembe aktivnosti, ne pa tudi spremembe dogodkov in njihovih povezav.
- omogoča prekrivanje aktivnosti (delne odvisnosti)

### 15.) Mrežni osnutek - tehnika vprašanj

Tu je potrebno za vsako aktivnost projekta odgovoriti na 5 vprašanja:

- 1.) Ali je opazovana aktivnost ZAČETNA aktivnost,
- 2.) " " " " KONČNA aktivnost,
- 3.) katere aktivnosti se morajo končati neposredno PRED opazovano aktivnostjo
- 4.) katere aktivnosti se morajo pričeti po zaključku opazovane aktivnosti
- 5.) katere aktivnosti potekajo NEODVISNO od opazovane aktivnosti - VZPOREDNO

### 16.) Mrežni osnutek - matricna tehnika

Dvodimenzionalna aktivnost / tabela, ki povezuje povezanost med aktivnostmi tako, se ugotavlja katere aktivnosti se morajo zaključiti preden se prične opazovana aktivnost

Matrica povezanosti /

Precedenčna matrica

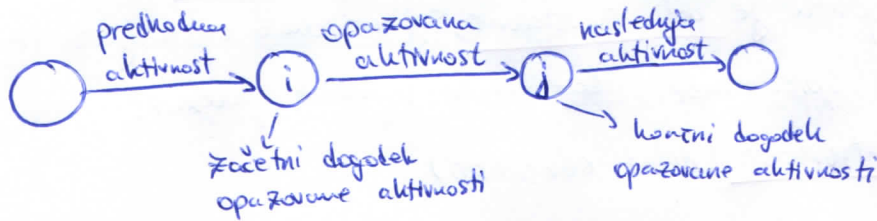
		se prične		naslednja aktivnost			
		Po zaključku		A	B	C	D
Opazovana aktivnost	A	///	+	+			
	B		///			+	
	C				///	+	
	D					///	

povezuje med aktivnostmi

## 17.) Osnovni element dogodkovnega mrežnega diagrama

Osnovni element dogodkovnega mrežnega diagrama sestavljajo:

- Predhodna aktivnost
- opazovana aktivnost
- naslednja aktivnost
- Začetni dogodek opazovane aktivnosti
- končni dogodek opazovane aktivnosti

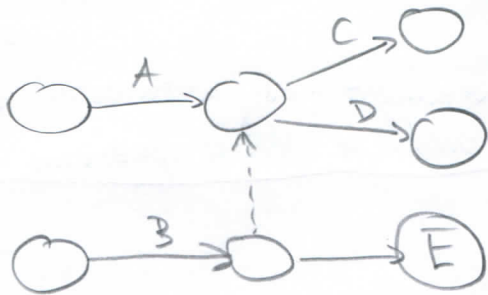


## 18.) Primeri uporabe navidezne aktivnosti (skice)

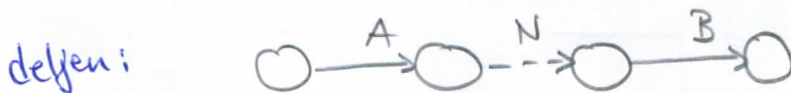
1.) Če imata 2 aktivnosti isti in začetni/končni dogodek



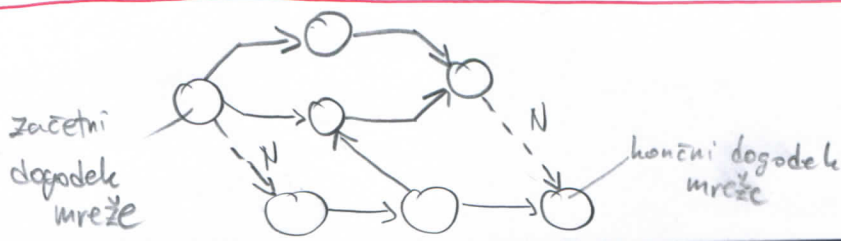
2.) Če je končanje aktivnosti A, B pogoj za začetek aktivnosti C, D ter končanje aktivnosti B pogoj za začetek aktivnosti, neglede na končanje aktivnosti A.



3.) Navidezna aktivnost "N" omogoča razdelitev mrežnega diagrama na 2 deli



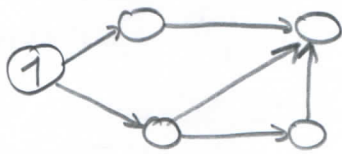
4.) Če ima mrežni diagram več začetnih in končnih dogodkov mreže, je potrebno le-te združiti z navideznimi aktivnostmi v en začetni in en končni dogodek mreže



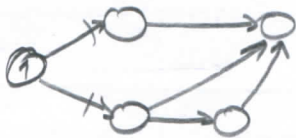


.) Oštevilčenje dogodkov po Fulkersonovem pravilu (koraki)

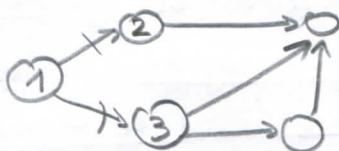
1. korak: PRVEMU DOGODKU mrežnega diagrama (zač. dogodek mreže) se da št. 1



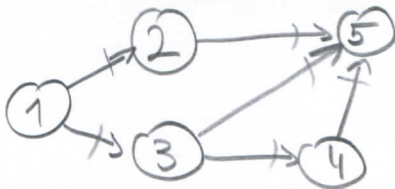
2. korak: Vse aktivnosti, ki IZHADAJO IZ DOGODKA S ŠT. 1 se ubližni njihovega zaključka prekrizča.



3. korak: s telesnimi CELIMI ŠT. (oz. parimi, lihimi ali ravnimi) se oštevilči dogodke v katere prihajajo same prekrizane aktivnosti. Vedno se oštevilčuje od zgoraj navzdol, glede na položaj dogodka v mrežnem diagramu



4. korak: koraka 2 in 3 se ponavljata dokler se ne oštevilči zadnji dogodek mrežnega diagrama - končnega dogodka mreže



20.) Izračun časa trajanja aktivnosti po CPM metodi (enačbi, pojasnilo veličin) !

$$t_{ij} = \frac{K_{pij}}{K_{rij}} [Dd] \quad K_{pij} = t_{pij} + m_{ij} \cdot t_{eij}$$

$t_{ij}$  - predvideni čas trajanja aktivnosti (i-j) [Dd]

$t_{pij}$  - čas priprave na izvedbo aktivnosti in zaključitev aktivnosti [Nh]

$K_{pij}$  - potrebne kapacitete za izvajanje aktivnosti (i-j) [Nh]

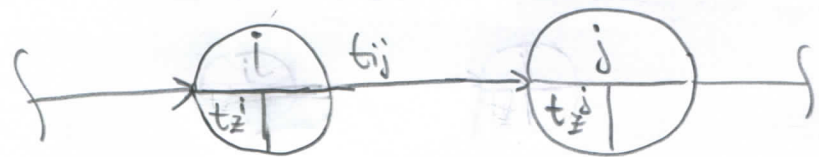
$m_{ij}$  - št. evot mere [m<sup>2</sup>], [št. kosov], ...

$K_{rij}$  - razpoložljive kapacitete za izvajanje aktivnosti (i-j) [Nh]

$t_{eij}$  - čas na evoto mere [Nh/m<sup>2</sup>]  
npr.

Časovne evote so lahko Delovni dnevi [Dd], mesec, leto, itd.

21.) Progresivno določanje najzgodnejših rokov nastopanja dogodkov po metodi CPM (slika, izračun) → progresivno



- $i$  - številka zač. dogodka
- $j$  - številka končnega dogodka
- $t_z^j$  - najzgodnejši rok nastopanja dogodka  $j$
- $t_z^i$  - najzgodnejši rok nastopanja dogodka  $i$
- $t_{ij}$  - čas trajanja aktivnosti, ki ima povezavo od dogodka "i" k dogodku "j".
- $P$  - množica predhodnikov, iz katerih je dogodek "j" neposredno dosegljiv

1. korak: Dogodku, z oznako predstavlja vhod, se pripiše najzgodnejši rok nastopanja dogodka

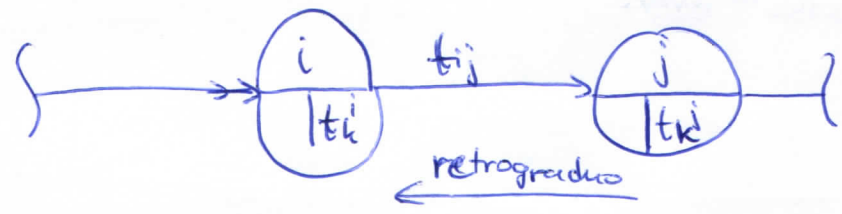
$$t_z^1 = 0$$

2. korak: Ostale najzgodnejše roke določimo po enačbi:

$$t_z^j = \max_{i \in P} [t_z^i + t_{ij}]$$

22.) Retrogradno določanje najkasnejših rokov nastopanja dogodkov po metodi CPM (slika, izračun):

Najkasnejši rok nastopanja dogodka "i"  $t_k^i$  je maksimalni čas, ki sme preteči od trenutka, ko se prične z izvajanjem projekta do trenutka, ko se zgodi dogodek "i", je enaka vrednosti maksimalne poti, ki vodi od dogodka "i" do izhoda v mrežnem diagramu.



$t_k^i$  - najkasnejši rok nastopanja dog.  
 $t_k^j$  - " " " " "j"

koraki določanja:

1. korak) Dogodku, ki predstavlja izhod mrežnega diagrama se pripiše najkasnejši rok nastopanja dogodka:  $t_k^m = t_z^m = T_p$  → čas trajanja projekta

2. korak) Za ostale dogodke določimo roke po enačbi:

$$t_k^i = \min_{j \in N} [t_k^j - t_{ij}]$$

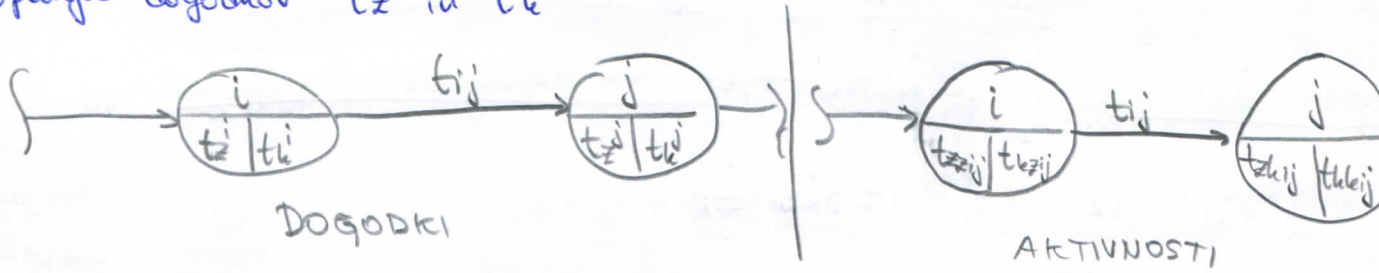
$N$  - množica naslednikov, ki so neposredno dosegljivi iz dogodka "i".

Če indeks "j" preteče vse elemente naslednikov se dobi najkasnejše roke nastopanja dogodka "i". Preko vseh dogodkov, ki so neposredno dosegljivi iz dogodka "i", med dobljenimi vrednostmi se izbere najmanjšo.



Izračun rokov nastopanja aktivnosti - metoda CPM (skica, izračun)

Osnova za določanje rokov začetka in konca aktivnosti so predhodno določeni rok nastopanja dogodkov  $t_z^i$  in  $t_k^i$



Za vsako aktivnost je potrebno določiti!

a) Najzgodnejši rok začetka aktivnosti  $t_{z\bar{z}ij}$ , ki je:

$t_{z\bar{z}ij} = t_z^i$  enak je najzgodnejšemu roku nastopanja dogodka "i".

b) Najzgodnejši rok konca aktivnosti  $t_{z\bar{k}ij}$  (kdeaj bo aktivnost najzgodneje končala)

$t_{z\bar{k}ij} = t_{z\bar{z}ij} + t_{ij}$

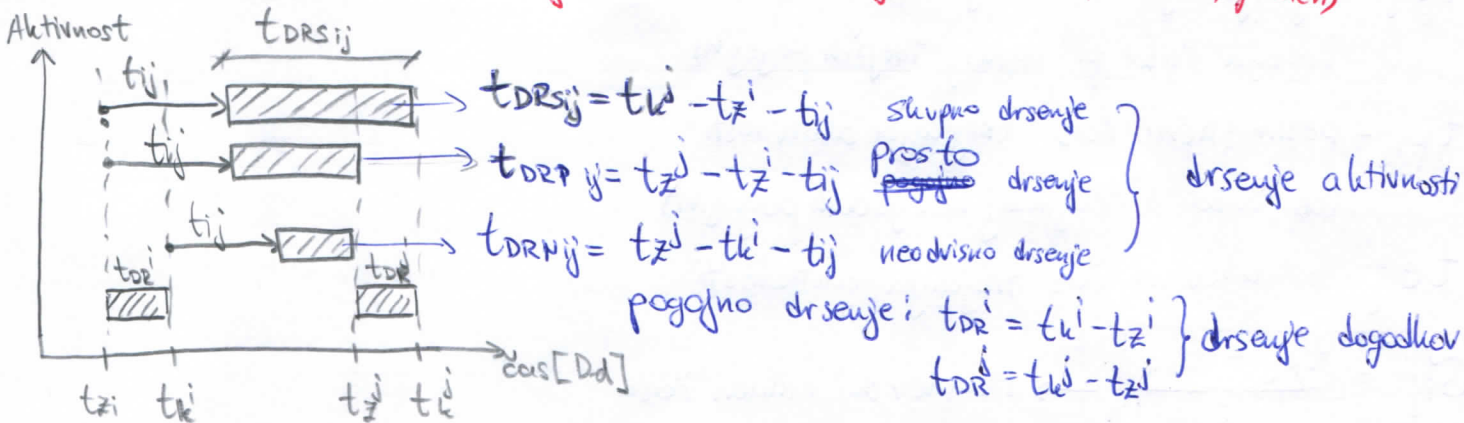
c) Najkasnejši rok konca aktivnosti  $t_{k\bar{k}ij}$  (kdeaj mora biti akt. najkasneje končana)

$t_{k\bar{k}ij} = t_k^j$  enaka najkasnejšemu roku nastopanja dogodka "j".

d) Najkasnejši rok začetka aktivnosti  $t_{k\bar{z}ij}$  (kdeaj se mora najkasneje začeti aktivnost, če moremo zakasnitve projekta)

$t_{k\bar{z}ij} = t_{k\bar{k}ij} - t_{ij}$

2li.) Časovne rezerve ali drsenje aktivnosti in dogodkov (skica, izračun, pomen)



Vrednost skupnega drsenja mora biti vedno  $\geq 0$ ,

Neodvisno drsenje pa je lahko večje ali manjše ali enako nič.

$t_{DRNij} \geq 0$

## 25.) Kritična aktivnost in kritična pot (definicija, pogoji)

Kritična pot je najdaljša pot v mrežnem diagramu, ki gre od začetnega dogaja mreže do končnega dogodka mreže in vsebuje same kritične aktivnosti.

Kritična aktivnost je pa aktivnost, ki ima izpolnjene 3 pogoje:

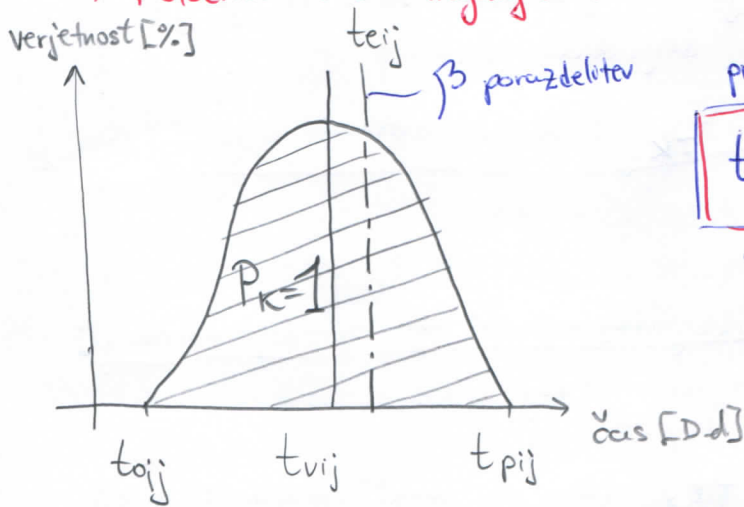
1.) pogoj:  $t_{z^i} = t_{k^i}$      $t_{DR_{ik}} = 0 = t_{k^i} - t_{z^i} = 0 \Rightarrow t_{z^i} = t_{k^i}$

2.) pogoj:  $t_{z^j} = t_{k^j}$      $t_{DR_{jk}} = 0 = t_{k^j} - t_{z^j} = 0 \Rightarrow t_{k^j} = t_{z^j}$

3.) pogoj:  $t_{k^i} = t_{z^i} + t_{ij}$      $t_{DR_{ij}} = 0 \Rightarrow t_{k^i} - t_{z^i} - t_{ij} = 0$

V mrežnem diagramu odebujemo oznako ≠ rdečo barvo

## 26.) Določitev časa trajanja aktivnosti pri metodi PERT (skica, izračun)



pričakovani čas trajanja aktivnosti:

$$t_{eij} = \frac{t_{oij} + 4 \cdot t_{vij} + t_{pij}}{6}$$

- 50% verjetnost, da bo aktivnost končana v času  $t_{eij}$  ali krajšem času
- 50% verjetnost, da bo akt. končana v času  $t_{eij}$  ali daljšem času

$t_{oij}$  - optimistični čas trajanja aktivnosti  
(ocena časa pri najugodnejših pogojih)

$t_{vij}$  - najverjetnejši čas traj. akt.  
(ocena časa pri najverjetnejših pogojih)

$t_{pij}$  - pesimistični čas trajanja aktivnosti  
(oc. časa pri najmanj ugodnih pogojih)

$t_{eij}$  - pričakovani čas trajanja aktivnosti

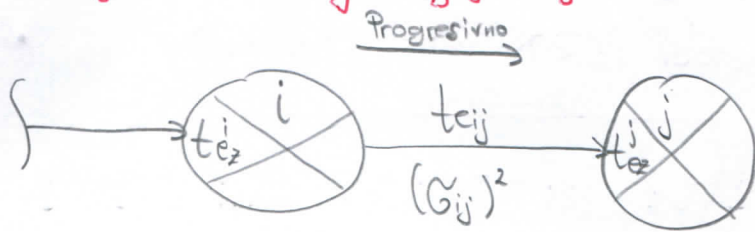
$$\sigma_{ij} = \frac{t_{pij} - t_{oij}}{6} \rightarrow \text{standardni odklon časa trajanja aktivnosti}$$

$$(\sigma_{ij})^2 = \left( \frac{t_{pij} - t_{oij}}{6} \right)^2 \rightarrow \text{varianca časa trajanja aktivnosti}$$

↗ predstavlja mero nesigurnosti ocen časa trajanja aktivnosti.



1) **Progresivno določanje najzgodnejših rokov nastopanja dogodkov po metodi PERT (sklepi izračuna)**



Najzgodnejši rok nastopanja dogodka "i"  $t_{ez}^i$ , to je minimalni čas, ki mora preteči od trenutka, ko se začne izvajanje projekta do trenutka, ko se zgodi dogodek "i" in je enake vrednosti maksimalni poti od vhoda do dogodka "i".

Koraki določanja najzgod. rokov nastop. dog.:

1.) Korak: dogodek Z oznako 1 predstavlja vhod in se mu pripiše najzgodnejši rok nastopanja dogodka:

$$t_{ez}^1 = 0$$

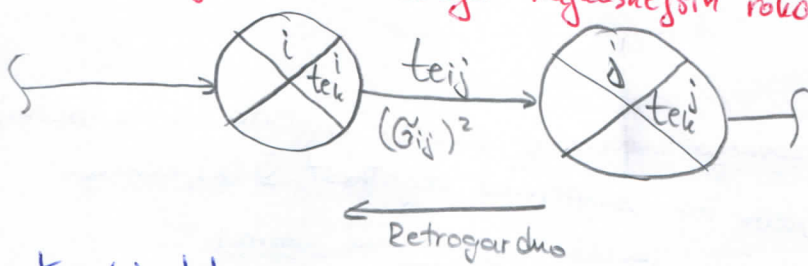
2.) Korak: ostale roke (najzgodnejše) določimo po enačbi

$$t_{ez}^j = \max_{i \in P} [t_{ez}^i + t_{eij}]$$

P - množica predhodnikov iz katerih se dogodek "i" neposredno dosegljiv

če indeks "i" preteče vse elemente množice predhodnikov "P", se dobi najzgodnejše roke nastopanja dogodkov "j" preko vseh dogodkov, iz katerih dogodek "j" neposredno dosegljiv. Med dobljenimi vrednostmi se izbere največja.

28.) **Retrogradno določanje najkasnejših rokov nastopanja dogodkov po metodi PERT (sklepi izračuna)**



Maksimalni čas, ki sme preteči od trenutka, ko se projekt prične izvajati pa do trenutka, ko se zgodi dogodek "i", je enake vrednosti maksimalne poti od dog. "i" do izhoda v mrež. diagramu.

Koraki določanja:

1.) Korak: dogodek, ki predstavlja izhod se pripiše najkasnejši rok nastopanja dogodka:

$$t_{ek}^m = t_{ez}^m = T_{praj}$$

↑ zacetni      ↓ kasni      ↑ projektni računski

N - množica naslednikov, neposredno dosegljivih iz dogodka "i".

2.) Korak: Ostale roke se določijo po enačbi:

$$t_{ek}^i = \min_{j \in N} [t_{ek}^j - t_{eij}]$$

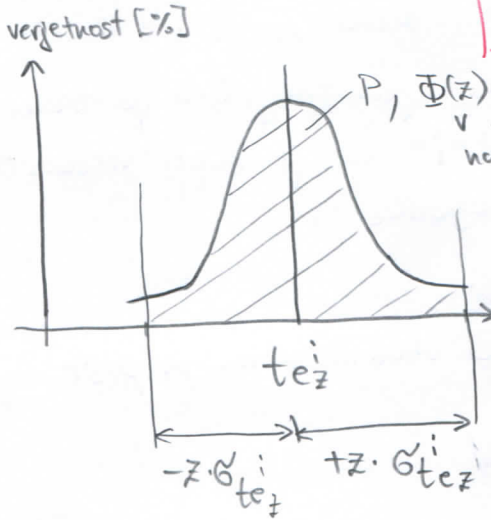
$t_{eij}$  - pričakovani čas trajanja aktivnosti, ima povezavo od dog. "i" k "j".

če j preteče vse elemente iz N, dobimo najkasnejše roke nastopanja dogodkov "i" preko vseh dogodkov neposredno dosegljivih iz "i".

29.) Določitev dejanskega roka (časovnega intervala) nastopajučega dogodka (najzgodnejšega, najkasnejšega) pri metodi PERT (skica, izračun)

Najzgodnejše:

skica!



$$(te_z^i)_{ci} = te_z^i + z \cdot G_{te_z^i}$$

časovni interval, znotraj katerega se bo zgodil najzgodnejši nastopajuč dog. "i"

$$G_{te_z^i} = \sqrt{\sum_{j \rightarrow i} G_{ij}^2}$$

$-3 < z < 3$

po najdaljši poti od 1 do i

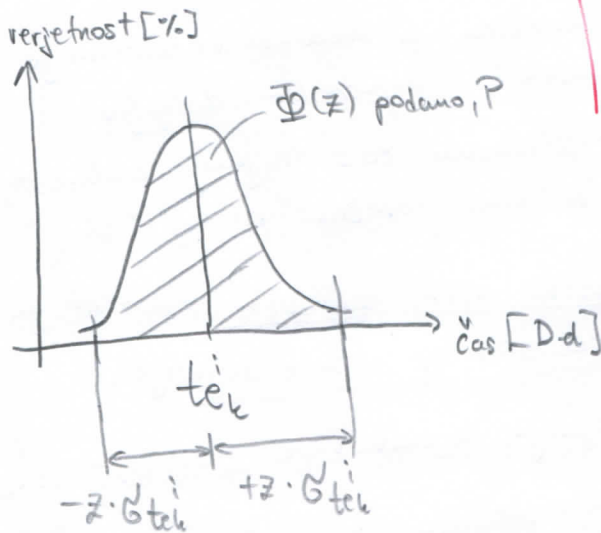
čas [Dd]

z-faktor verjetnosti  $-3 < z < 3$

$\Phi(z)$  - zahtevana verjetnost

Najkasnejše:

skica!



$$(te_k^i)_{ci} = te_k^i + z \cdot G_{te_k^i}$$

varianca

Časovni int., znotraj katerega se bo zgodil najkasnejši nastopajuč dog.

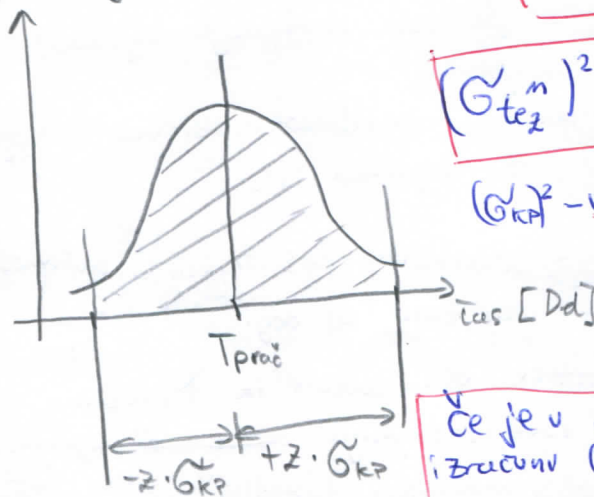
$$G_{te_k^i} = \sqrt{\sum_{m \rightarrow i} G_{ij}^2}$$

po najdaljši poti od m do i

30.) Določitev dejanskega roka (časovnega intervala) izvedbe projekta (skica, izračun)

Časovni interval, znotraj katerega bo, glede na zahtevano verjetnost  $\Phi(z)$ , končan celotni projekt:

pojavnost/verjetnost [%]



$$(T_p)_{ci} = (T_p)_{rac} + z \cdot G_{KP}$$

$$(G_{te_z^m})^2 = (G_{te_k^m})^2 = (G_{KP})^2 = \sum (G_{ij})^2 \rightarrow \text{po kritični poti}$$

$(G_{KP})^2$  - varianca za normalno porazdelitev roka nastopajučega dogodka mreže

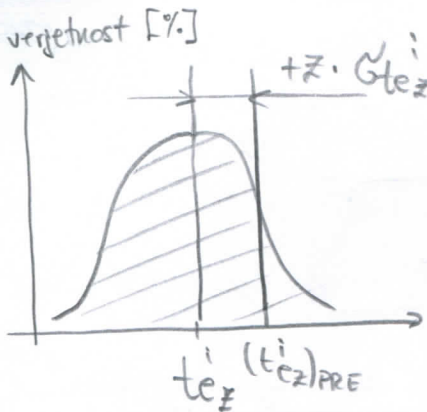
$G_{KP}$  - standardni odklon za norm. porazd. roka nastopajučega dogodka "m" - končnega dogodka mreže

Če je v mrežnem diagramu več KRIČNIH POTI, potem se izračun  $(T_p)_{ci}$  upošteva KP z maksimalnim standardnim odklonom  $G_{KPmax}$



Določitev verjetnosti, da se bo dogodek "i" zgodil (najzgodnejše, najkasnejše) do v  
prej predpisanega roka (skica, izračun)

najzgodnejše:



$$(te_z^i)_{PRE} > te_z^i$$

$$(te_z^i)_{PRE} = te_z^i + z \cdot \sigma_{te_z^i}$$

$$z = \frac{(te_z^i)_{PRE} - te_z^i}{\sigma_{te_z^i}}$$

določitev faktorja  
verjetnosti

$$\sigma_{te_z^i} = \sqrt{(\sigma_{ij})^2}$$

→ po najdaljši poti od "i" do "i"

$(te_z^i)_{PRE}$  - vnaprej predpisani rok (najzgodnejši) za dogodek "i"

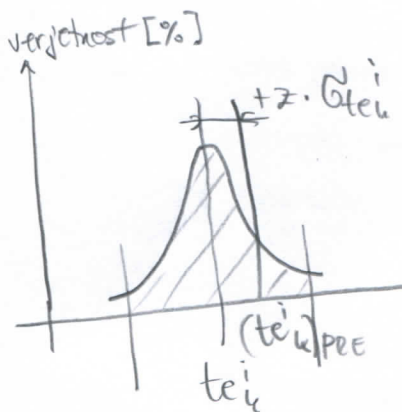
$te_z^i$  - izračunani najzgod. rok nastopanja dog. "i"

$\sigma_{te_z^i}$  - standardni odklon za normalno porazdelitev najzgodnejšega roka nastopanja dogodka "i".

Ko izračunamo  $z$  pa iz tabele odčitamo  $\Phi(z)$  (verjetnost), s katero se lahko trdi, da se bo dogodek "i" zgodil do VNAPREJ PREDPISANEGA ROKA

$$(te_z^i)_{PRE}$$

Na isti način se ugotovi verjetnost  $\Phi(z)$  s katero se lahko trdi, da se bo dogodek "i" zgodil do vnaprej predpisanega najkasnejšega roka  $(te_k^i)_{PRE}$



$$z = \frac{(te_k^i)_{PRE} - te_k^i}{\sigma_{te_k^i}}$$

$$\sigma_{te_k^i} = \sqrt{(\sigma_{ij})^2}$$

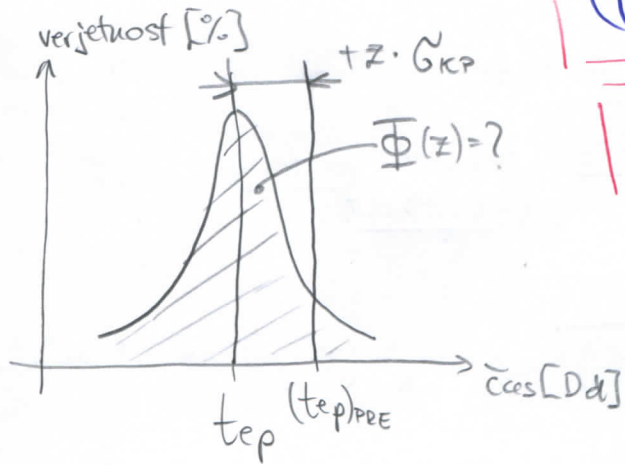
→ po najd. poti od "i" do "i"

$(te_k^i)_{PRE}$  - predpisani (vnaprej) rok (najkasnejši) za dog. "i"

$te_k^i$  - izračunani najk. rok nastop. dog. "i"

$\sigma_{te_k^i}$  - standardni odklon za norm porazdelitev najkasnejšega roka nastopanja dogodka "i"

32.) Določitev verjetnosti, da se bo projekt zaključil do vnaprej predpisane roka (skica, izračun)



→ vnaprej predpisani rok trajanja projekta

$$(t_{ep})_{PRE} = t_{ep} + z \cdot \sigma_{KP}$$

$$z = \frac{(t_{ep})_{PRE} - t_{ep}}{\sigma_{KP}}$$

ko je faktor verjetnosti  $z$  določen, odčitamo  $\Phi(z)$  iz tabele

$$\sigma_{KP} = \sqrt{\sum_{KP} \sigma_{ij}^2}$$

$t_{ep}$  - izračunan rok trajanja projekta

$\sigma_{KP}$  - standardni odklon za normalno porazdelitev roka nastopanja projekta po max. kritični poti