



Izboljšanje učinkovitosti daljinskega ogrevanja v Srednji Evropi

Treninig,



This project is funded by the EU's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N°784966, and lasts from April 2018 to September 2020.

This project receives co-funding from the German Federal Ministry of Economic Cooperation and Development.



Projektni management

PROJEKTNI MANAGEMENT

PROJEKTI

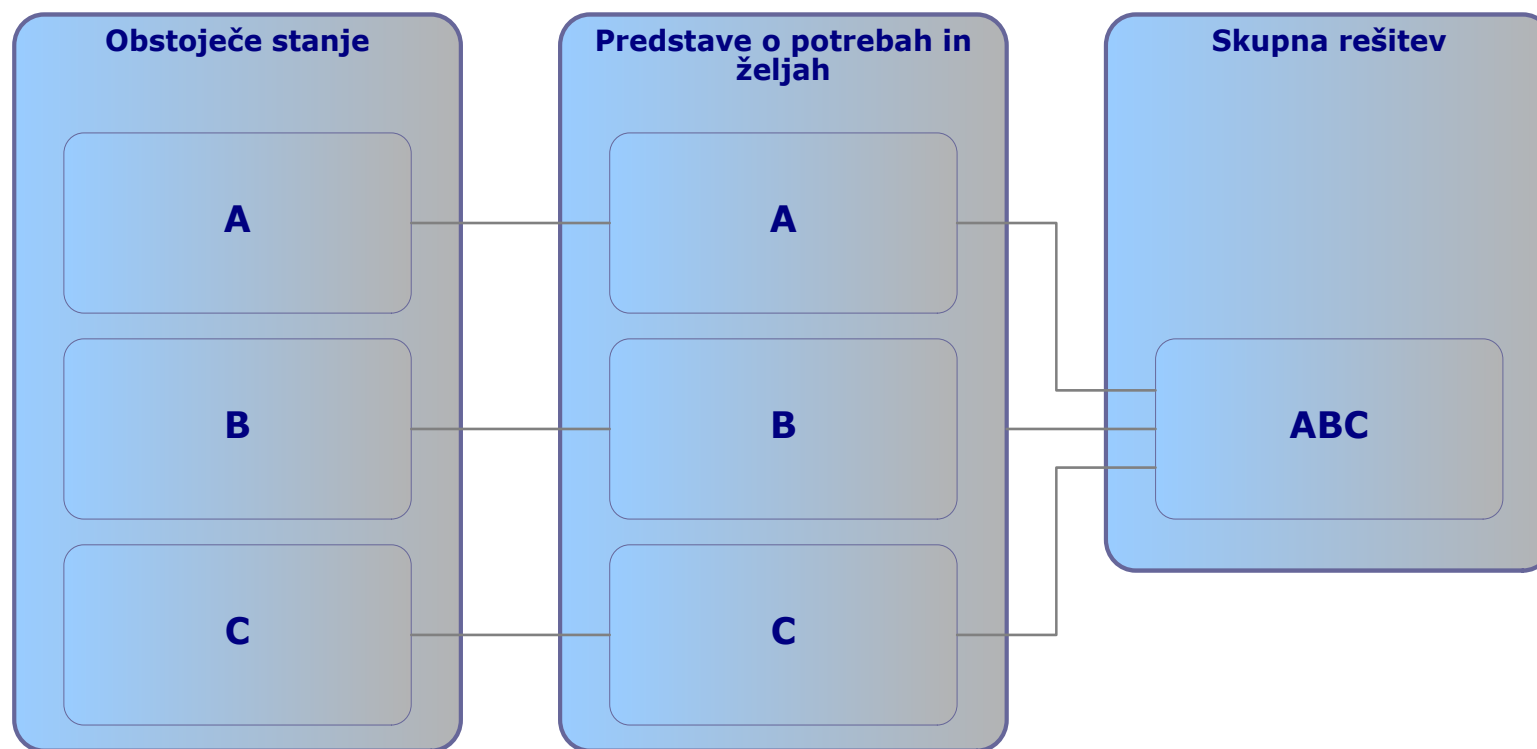
Opredelitev pojma, značilnosti in omejitev projekta

■ V glavnem pa je to skupina nalog, za katero so značilni: **enkratnost, zahtevnost, kompleksnost, ciljna usmerjenost, časovna determiniranost, novost, projektni finančni proračun in pravna ter organizacijska pripadnost**, upoštevajoč pri tem dejanske in morebitne poznejše omejitve.

»Projekt je proces, ki ne sovпада z obstoječimi procesi ali poslovanjem in proizvodnjo, jih pa na različne načine dopolnjuje«
(Hauc 2002, 42).

Projekt je zaključen proces izvajanja določenih del – aktivnosti, ki so med seboj logično povezane za doseganje ciljev projekta in z nadaljnjo povezavo aktivnosti prek teh ciljev se postopoma doseže končni cilj.

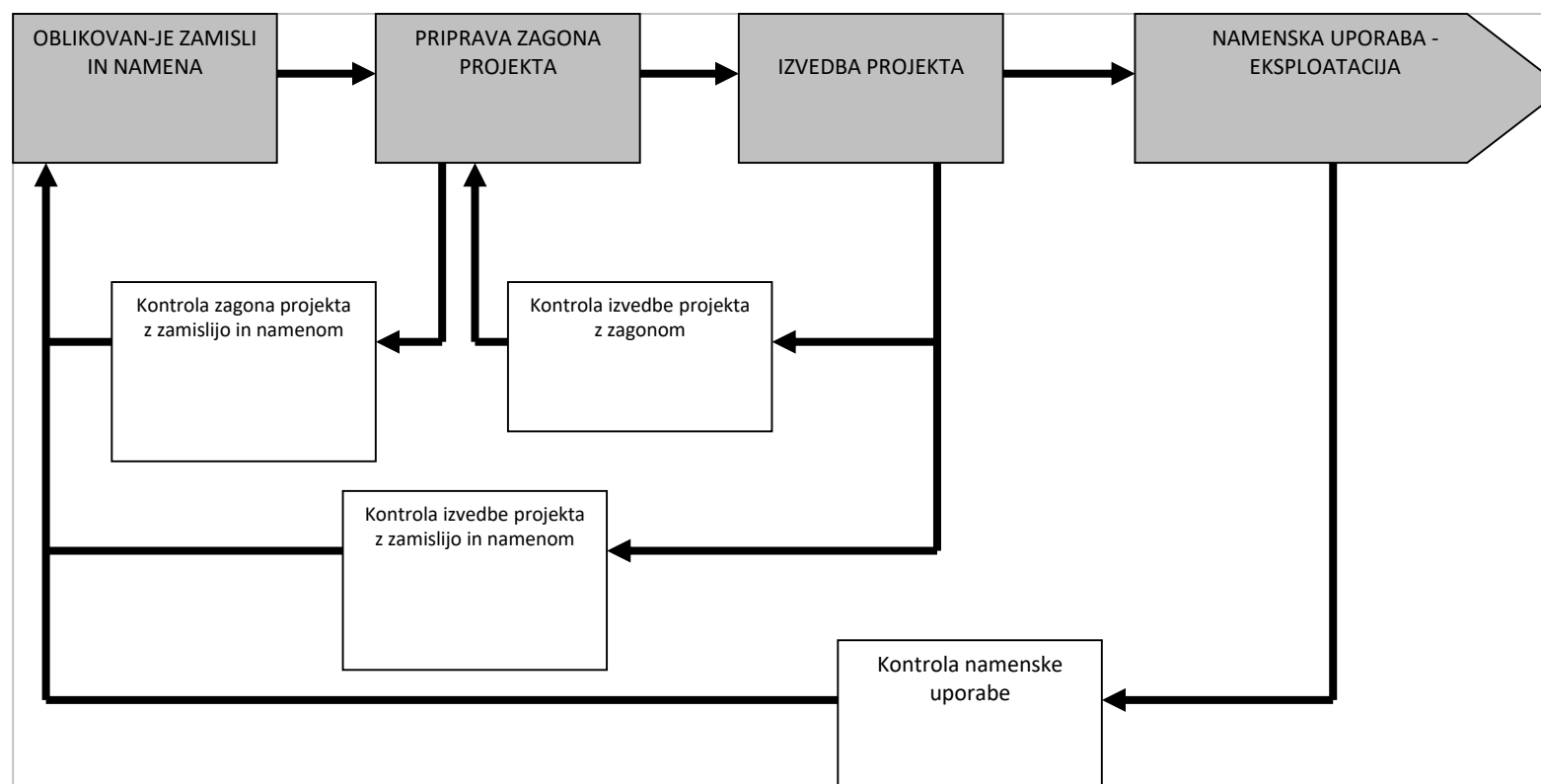
Razmerje med obstoječim stanjem, zaznanimi potrebami in željami ter končnimi rešitvami (cilji) projekta



Omejitve projekta

- upoštevanje določenih pravil, predpisov, standardov, razpoložljive opreme, kapitala ...,
- stroški, razpoložljivi kadri (učinki nižji od stroškov - zgrešen projekt; vprašati se: »Ali bi se lotil projekta, če bi stroške moral poravnati »iz svojega žepa?«; tudi z manj sposobnimi in izkušenimi ljudmi si lahko pomagamo, če so pravilno vodeni in motivirani – v projektu možnost za osebno uveljavitev in potrditev).

Faze projektne del



Tri osnovne faze projektne dela

- **Idejna zasnova (koncipiranje) – idejni projekt** (oblikujemo okvirne - globalne cilje in predvidimo možne rešitve v več variantah; ovrednotenje – ponderiranje, izberemo najugodnejšo (optimalno) varianto (ali več variant) za doseganje zastavljenih ciljev - razdelamo),
- **Definiranje projekta – izvedbeni projekt** (definiranje obsega dela, določitev potrebnega časa in izdelava osnovnega načrta – mrežni načrt),
- **Izvajanje projekta** (spremljanje izvajanja dela, spremljanje in primerjanje dejanskih stroškov in napredka del s stroški in planom del v osnovnem načrtu, vrednotenje izvajanja po ustreznih parametrih; napovedovanje, analiza in predlaganje morebitnih korektivnih aktivnosti).

Upravljanje, vodenje in izvajanje projektov

- **Upravljalec projektne organizacije ali management projekta** (usmerja, usklajuje in nadzira vse projekte, skladno s poslovno strategijo, cilji in filozofijo podjetja, imeti pa mora avtoriteto človeka na najvišji organizacijski ravni v podjetju; projektni svet (investitorska ali odločitvena skupina), ki je naročnik projekta),
- **Zahtevana kontrolna poročila:**
 - izvedbo ključnih dogodkov oz. mejnikov projektov po rokovnem planu in planu stroškov in financiranja,
 - poročilo o doseganju ciljev projektov,
 - verjetnost izvedbe,
 - dosežene rezultate kot informacije v strnjeni obliki,
 - predlog odločitev, ki jih vodstvo projekta predlaga managementu projekta,
 - druge podatke po dogovoru.

...upravljanje, vodenje in izvajanje projektov

Vodja projekta - vsestranska oseba - poglavitne lastnosti:

- usmerjenost k zahtevnim, tveganim in odgovornim nalogam,
- afiniteta do skupinskega (timskega) dela,
- sposobnost motiviranja in inspiriranja sodelavcev,
- metodičnost, sistematičnost in doslednost pri načrtovanju dela,
- pravičnost, demokratičnost in humanost,
- odločnost ter občutek za čas in stroške.

Glede na to, **kakšne naloge je prejel od managementa projekta**, lahko vodjo projekta imenujemo:

- opazovalec in poročevalec,
- planer projekta,
- koordinator projekta,
- vodja projekta,
- projektni manager,
- funkcijski vodja projekta ali
- reševalec projekta.

...upravljanje, vodenje in izvajanje projektov

Izvajalec projektnih nalog je projektna skupina:

- podrobna in skrbna seznanitev z vsebino, standardi, dokumentacijo in ostalimi informacijami v zvezi s projektno nalogo,
- analiza naročnikovih zahtev, želja in pričakovanj,
- izdelava načrta projekta z nosilci in roki za posamezne naloge ter predračunom stroškov projekta,
- usklajevanje dela s projektnim svetom in poročanje o poteku projektnih nalog,
- izdelava in izvedba projekta ter njegova implementacija,
- usposobitev (usposabljanje) uporabnikov in vzdrževalcev za ustrezno uporabo in vzdrževanje projekta,
- valorizacija projekta.

Najpogostejše metode in tehnike upravljanja in vodenja projektov

Mrežno planiranje je eno najbolj razširjenih orodij za planiranje, spremljanje in kontrolo projektov. Z njim bi naj dosegli čim racionalnejšo porabo resursov, časa in stroškov projekta. Omogoča:

- čas dokončanja celotnega projekta,
- kritične aktivnosti, ki zavlečejo celoten projekt, če same zamujajo,
- nekritične aktivnosti, ki lahko zamujajo, ne da bi upočasnile izvajanje projekta,
- verjetnost zaključka projekta do določenega roka,
- stanje projekta v določenem trenutku – zamude ali prehitevanja,
- primerjava porabljenega denarja z načrtovanimi stroški – več ali manj,
- najracionalnejši način predčasnega dokončanja projekta, če je to potrebno.

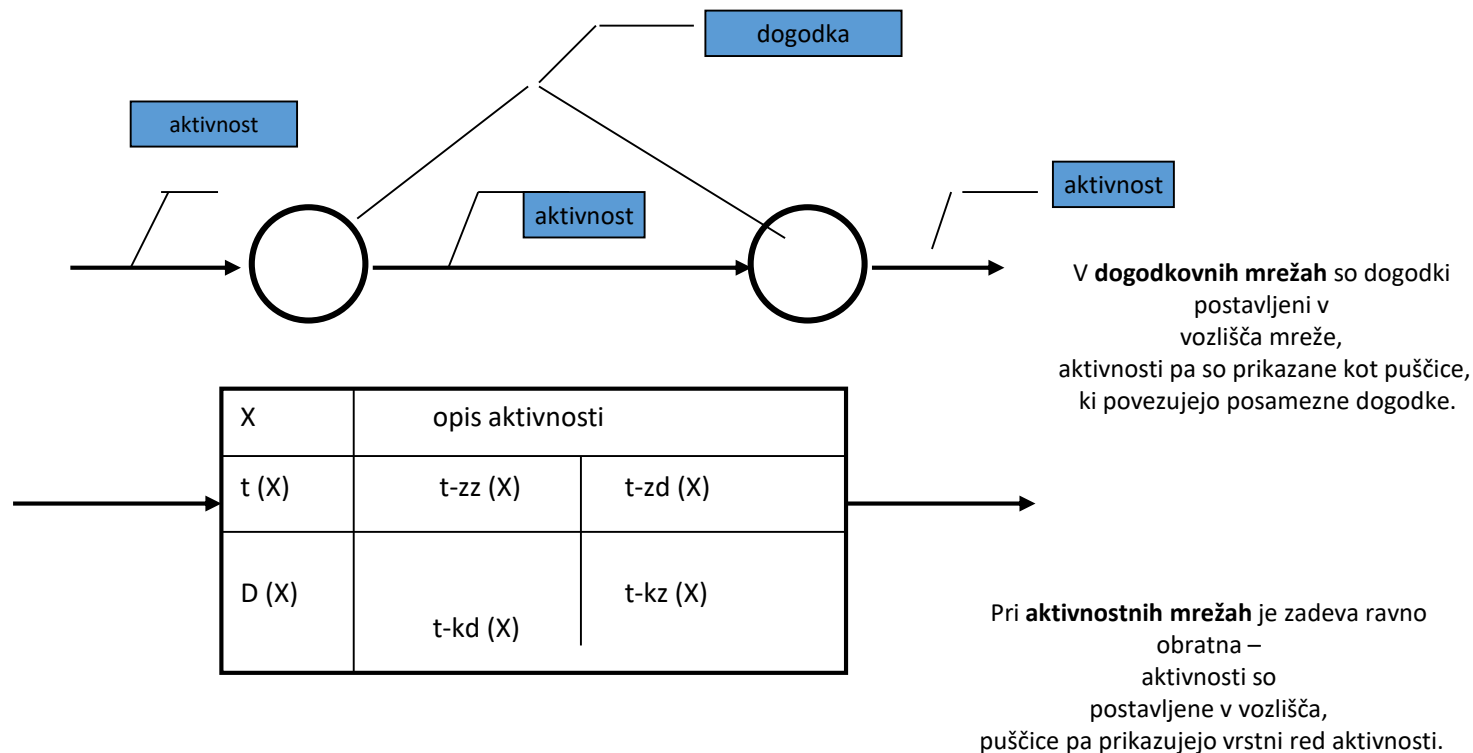
Koraki mrežnega planiranja

- analiza strukture projekta (diagram aktivnosti in povezav),
- časovna analiza (ocene trajanja posameznih aktivnosti, odkritje kritične poti-zaporedje vseh aktivnosti, ki določajo trajanje celotnega projekta),
- analiza zmogljivosti (resursov) – ocene potrebnih zmogljivosti za vsako posamezno aktivnost,
- analiza stroškov (cene zmogljivosti po časovnih enotah, fiksni stroški po aktivnostih, ipd.).

Metoda kritične poti (CPM – Critical Path Method)

- Določamo najkasnejše pričetke in konce posameznih projektnih aktivnosti.
- Po mrežnem diagramu se vračamo od konca proti začetku in v posameznih vozliščih (dogodki koncev in začetkov aktivnosti) odštevamo čase prehojenih aktivnosti.
- **Kritična pot** je najdaljša pot v mrežnem diagramu, ki vsebuje same kritične aktivnosti (aktivnosti s skrajnimi roki začetkov in koncev).

Elementa dogodkovnega in aktivnostnega mrežnega diagrama



Projektiranje in organizacija informacijskih sistemov

Mrežno načrtovanje

Kaj je in čemu služi?

- analitično orodje za načrtovanje, spremljanje in kontrolo projektov
- cilj je racionalna uporaba zmogljivosti (virov), časa in stroškov
- omogoča jasn pregled strukture projekta in vpogled v stanje projekta
- izdelava mrežnega načrta je del definiranja projekta

Potek načrtovanja

I. Analiza strukture projekta

- Popišemo vse aktivnosti potrebne za dosego cilja
- Predvidimo trajanje aktivnosti
- Ugotovimo odvisnosti med njimi
- Definiramo vire, cene, odgovornost

II. Časovna analiza

- Odkrivanje kritične poti - zaporedja aktivnosti, ki določajo minimalno trajanje celotnega projekta

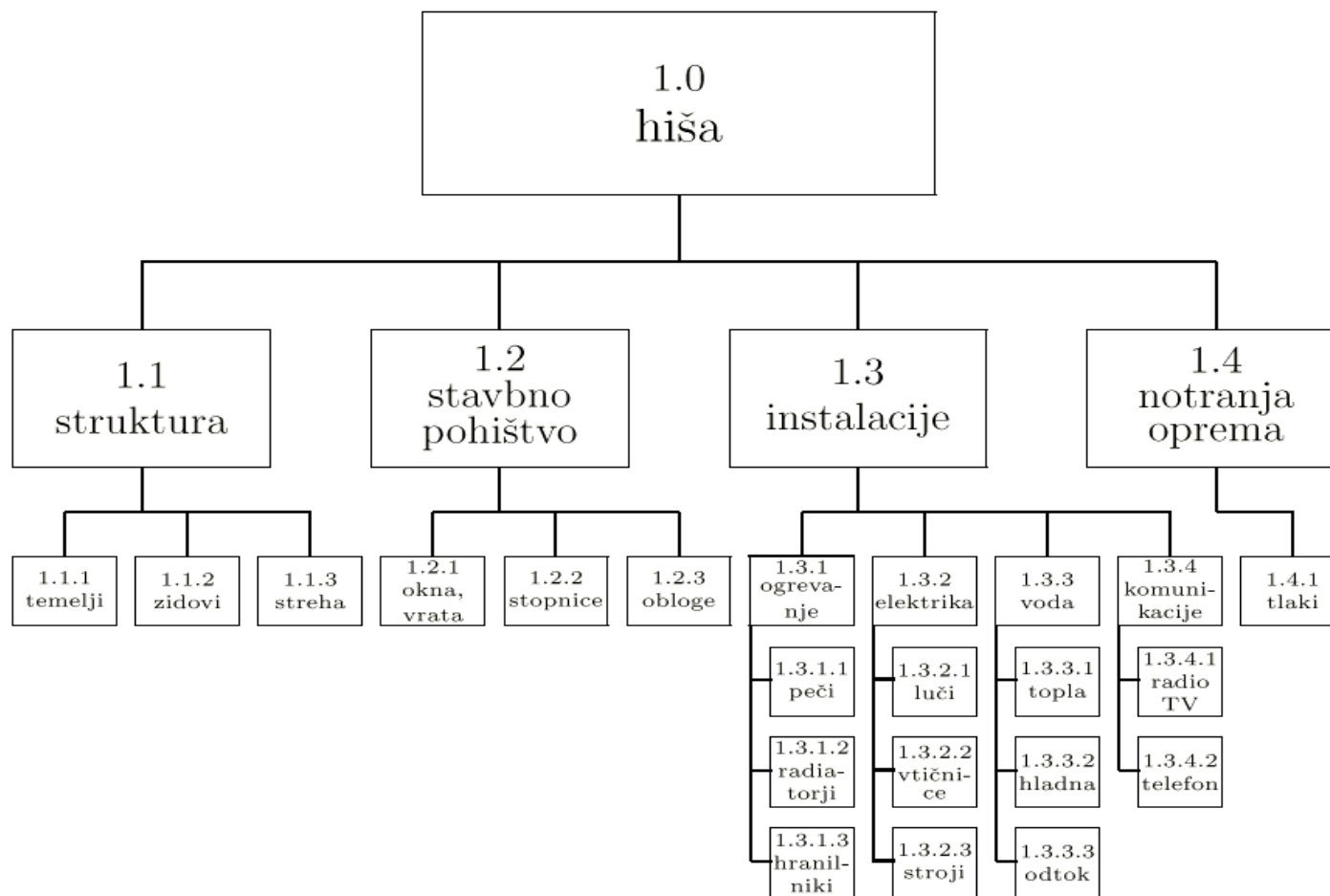
III. Analiza zmogljivosti

- Potrebne zmogljivosti za vsako od aktivnosti
- Kakšne so potrebe po zmogljivostih celotnega projekta
- Usklajevanje z razpoložljivimi, ugotavljanje potrebnih dodatnih

IV. Analiza stroškov

- Cena zmogljivosti na časovno enoto
- Fiksni stroški

Določitev aktivnosti - WBS



Kako definiramo aktivnosti?

Aktivnosti morajo biti definirane tako, da je možno

- določiti izvajalca in odgovorno osebo
- določiti raven vodenja izvajalski enot
- načrtovati obremenitve izvajalcev oz. zmogljivosti
- načrtovati stroške (da je možno enolično vršiti obračun po aktivnosti)
- določiti čas trajanja (ali ga oceniti)
- enolično ugotoviti rezultate
- določiti medsebojno odvisnost
- določiti verjetnosti realizacije
- določiti potrebne zmogljivosti

Grafične predstavitev (diagrami) aktivnosti

- aktivnostni mrežni diagrami
 - aktivnosti so postavljene v vozlišča grafa
 - graf je acikličen in usmerjen (DAG)
 - povezave določajo vrstni red izvajanja aktivnosti
- dogodkovne mreže
 - dogodki so postavljeni v vozlišča grafa
 - aktivnosti so predstavljene kot povezave med dogodki

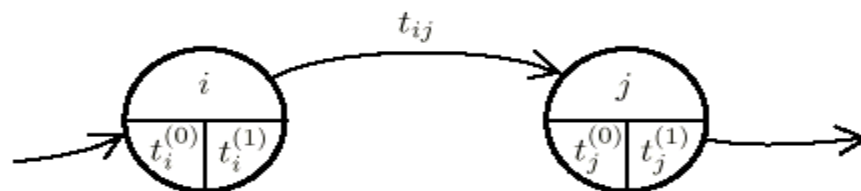
Primerjava dogodkovnih in aktivnostnih diagramov

- aktivnostne diagrame je navadno lažje razumeti
- aktivnostna mreža v povprečju potrebuje manj elementov
 - npr namesto 90 aktivnosti potrebno 100 aktivnosti in 150 dogodkov
- navidezne aktivnosti v aktivnostni mreži niso potrebne
- v aktivnostni mreži se logične napake lažje odkrijejo
- eksplicitni vnos podatkov za aktivnostno mrežo je lažji
- pri aktivnostni mreži je spremljanje projekta lažje, saj ugotavljamo le spremembe aktivnosti, ne pa tudi dogodkov

II. Časovna analiza

- zanima nas
 - čas trajanja celotnega projekta
 - kdaj (najprej, najkasneje) se morajo posamezne aktivnosti začeti izvajati
- temelji na natančni oceni trajanja aktivnosti
 - izkušnje
 - natančno ocenjevanje časa trajanja aktivnosti je težko in včasih celo nemogoče
 - natančnost in zanesljivost zavisi od projekta in tipa aktivnosti
 - pri metodi PERT natančna ocena ni nujno potrebna
- metoda časovne analize je za različne tipe predstavitev (dogodkovne mreže, aktivnostne mreže) različna

Analiza z dogodkovno mrežo



- i začetni dogodek aktivnosti $i-j$,
- j zaključni dogodek aktivnosti $i-j$,
- t_{ij} čas trajanja aktivnosti $i-j$,
- $t_i^{(0)}$ najzgodnejši rok nastopanja dogodka i ,
- $t_j^{(0)}$ najzgodnejši rok nastopanja dogodka j ,
- $t_i^{(1)}$ najkasnejši rok nastopanja dogodka i ,
- $t_j^{(1)}$ najkasnejši rok nastopanja dogodka j .

Za prvi dogodek velja, da je $t_1^{(0)} = 0$,
za zadnji n -ti dogodek pa $t_n^{(0)} = t_n^{(1)}$.

Analiza z dogodkovno mrežo

- začnemo pri začetnem dogodku in seštevamo čase trajanja aktivnosti po mreži do konca
- za izračun najzgodnejših rokov nastopanja dogodkov se pomikamo po mreži naprej in na vsaki povezavi prištejemo čas trajanja aktivnosti

$$t_j^{(0)} = \max\{t_i^{(0)} + t_{ij}\}$$

- če do nekega dogodka vodi več poti, upoštevamo največjo vsoto
- rezultat tega postopka je izračun najkrajšega možnega časa trajanja celotnega projekta

Analiza z dogodkovno mrežo

- po vseh možnih poteh se vračamo od konca proti začetku projekta in v vozliščih odštevamo čase prehojenih aktivnosti

$$t_i^{(1)} = \min\{t_j^{(1)} - t_{ij}\}$$

- ker je v vozlišču možnih več različnih rezultatov, upoštevamo najmanjšo razliko

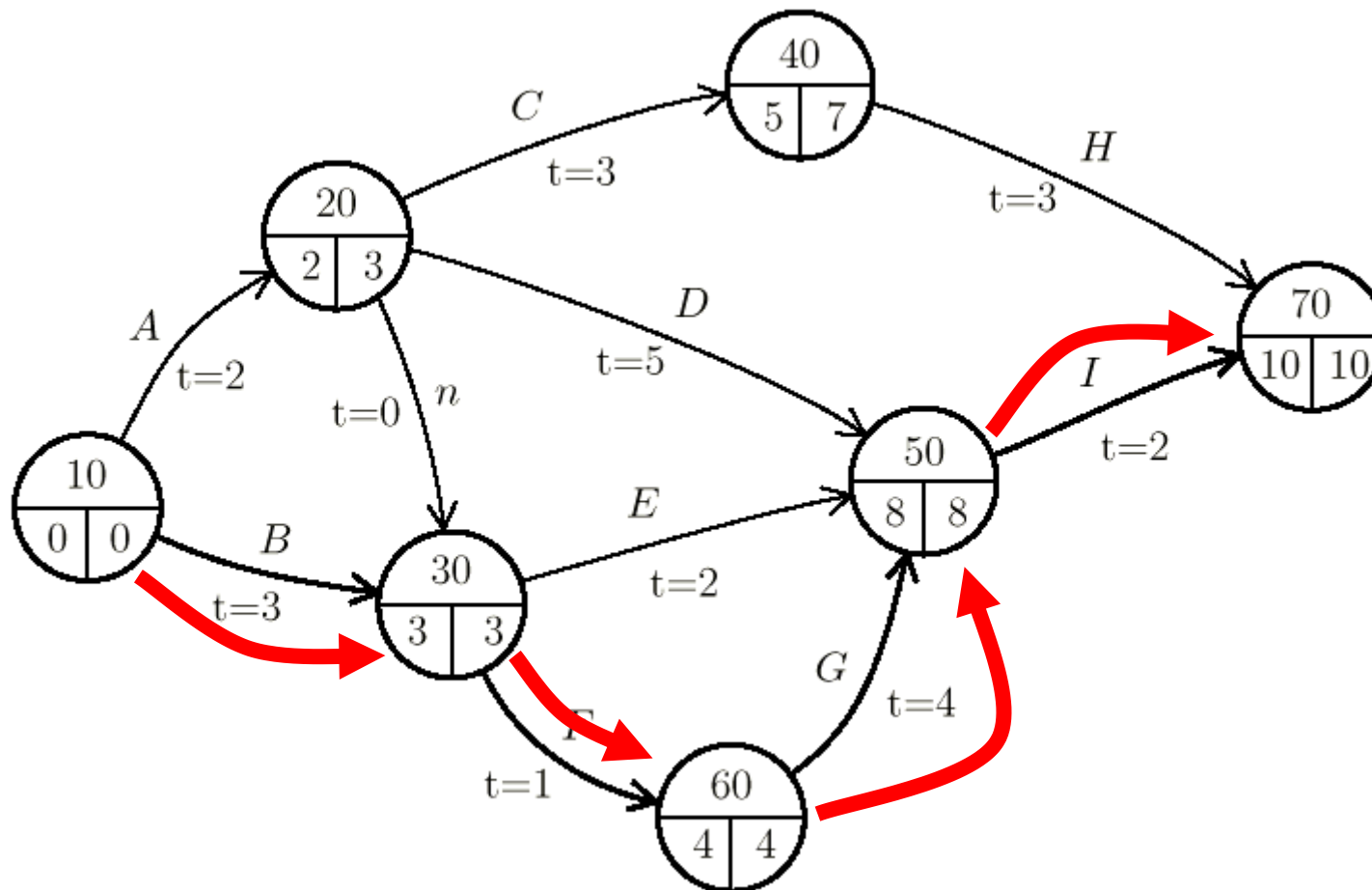
Kritična pot

- v vsakem mrežnem diagramu obstaja zaporedje aktivnosti, ki neposredno določajo trajanje celotnega projekta. Če zamuja katera od kritičnih aktivnosti, se zavleče celoten projekt
- za kritično aktivnost velja

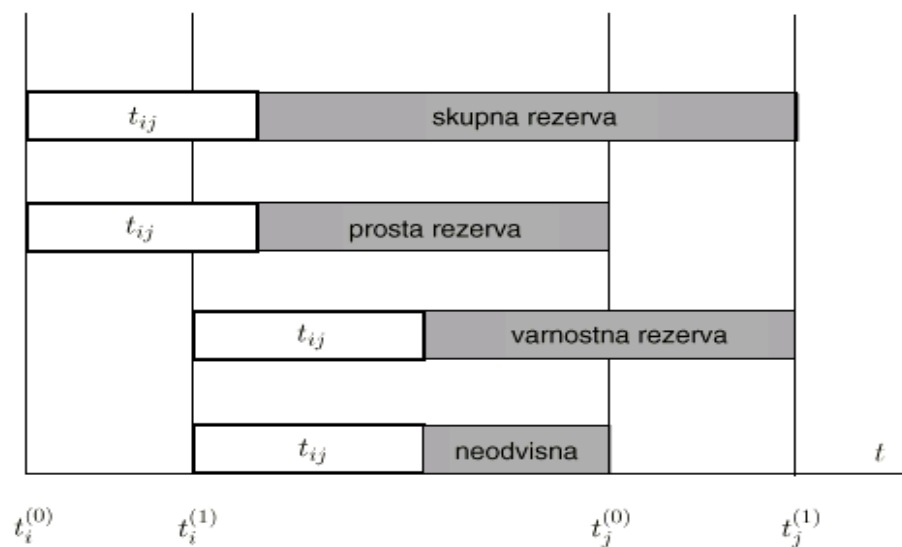
$$\begin{aligned}t_i^{(0)} &= t_i^{(1)} \\t_j^{(0)} &= t_j^{(1)} \\t_j^{(1)} &= t_i^{(0)} + t_{ij}.\end{aligned}$$

- kritična pot je najdaljša pot v mrežnem diagramu, ki vsebuje same kritične aktivnosti

Analiza z dogodkovnim diagramom: Kritična pot



Časovne rezerve



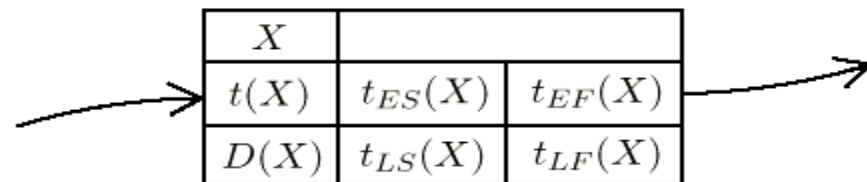
skupna rezerva aktivnosti $i-j$ $T_{td} = t_j^{(1)} - t_i^{(0)} - t_{ij} \geq 0,$

prosta rezerva aktivnosti $i-j$ $T_{pd} = t_j^{(0)} - t_i^{(0)} - t_{ij} \geq 0,$

varnostna rezerva aktivnosti $i-j$ $T_{vd} = t_j^{(1)} - t_i^{(1)} - t_{ij} \geq 0,$

neodvisna rezerva aktivnosti $i-j$ $T_{nd} = t_j^{(0)} - t_i^{(1)} - t_{ij} \geq 0,$

Analiza z aktivnostno mrežo



X oznaka aktivnosti,

$t(X)$ čas trajanja aktivnosti X ,

$t_{ES}(X)$ najzgodnejši rok začetka aktivnosti X ,

$t_{EF}(X)$ najzgodnejši rok dokončanja aktivnosti X ,

$t_{LS}(X)$ najkasnejši rok začetka aktivnosti X ,

$t_{LF}(X)$ najkasnejši rok dokončanja aktivnosti X ,

$D(X)$ drsenje aktivnosti X .

Analiza z aktivnostno mrežo: najzgodnejši roki

- najzgodnejši rok začetka in konca, za prvo aktivnost

$$t_{ES}(A) = 0 \quad t_{EF}(A) = t_{ES}(A) + t(A)$$

- najzgodnejši rok začetka ostalih aktivnosti (P je množica neposrednih predhodnikov)

$$t_{ES}(V) = \max_{U \in P} (t_{ES}(U) + t(U))$$

- najzgodnejši rok zaključka

$$t_{EF}(X) = t_{ES}(X) + t(X)$$

Analiza z aktivnostno mrežo: najkasnejši roki

- za zadnjo aktivnost

$$t_{LF}(Z) = t_{EF}(Z) = t_{projekta}$$

$$t_{LS}(Z) = t_{LF}(Z) - t(Z)$$

- najkasnejši rok dokončanja ostalih aktivnosti (N je množica neposrednih naslednikov aktivnosti U)

$$t_{LF}(U) = \min_{V \in N} (t_{LF}(V) - t(V))$$

- najkasnejši rok začetkov aktivnosti

$$t_{LS}(X) = t_{LF} - t(X)$$

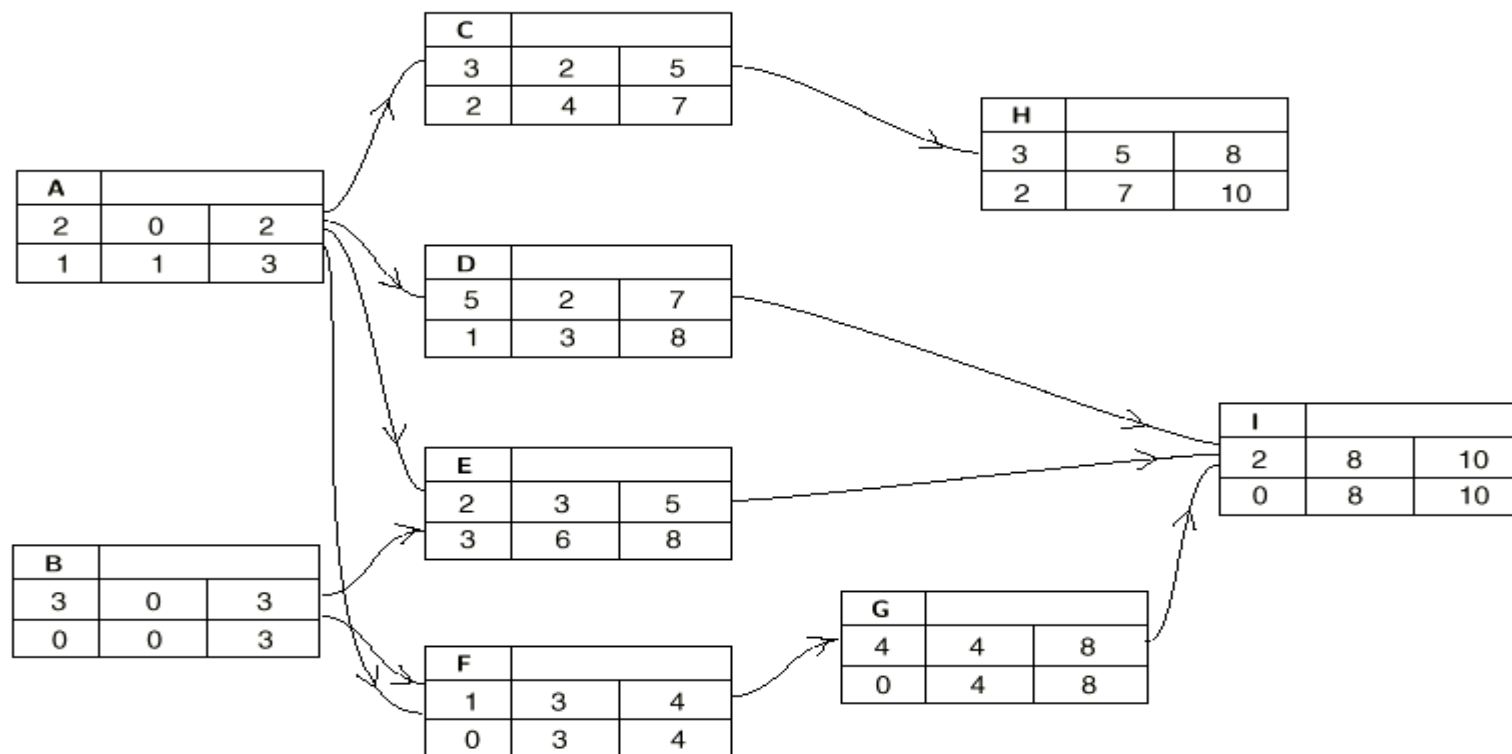
Analiza z aktivnostno mrežo: časovne rezerve

- drsenje aktivnosti X

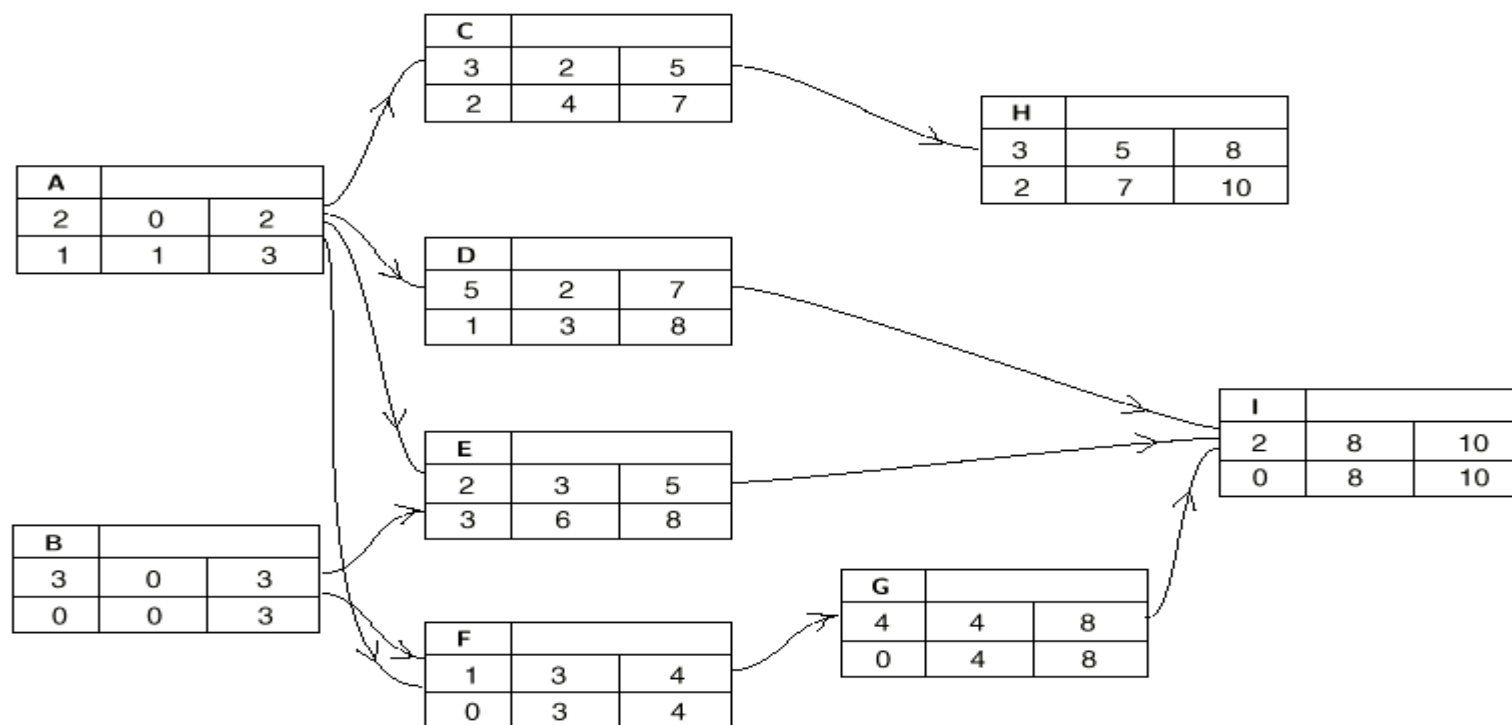
$$D(X) = t_{LS}(X) - t_{ES}(X) = t_{LF}(X) - t_{EF}(X)$$

- če je drsenje $D(X)=0$, je aktivnost X kritična aktivnost

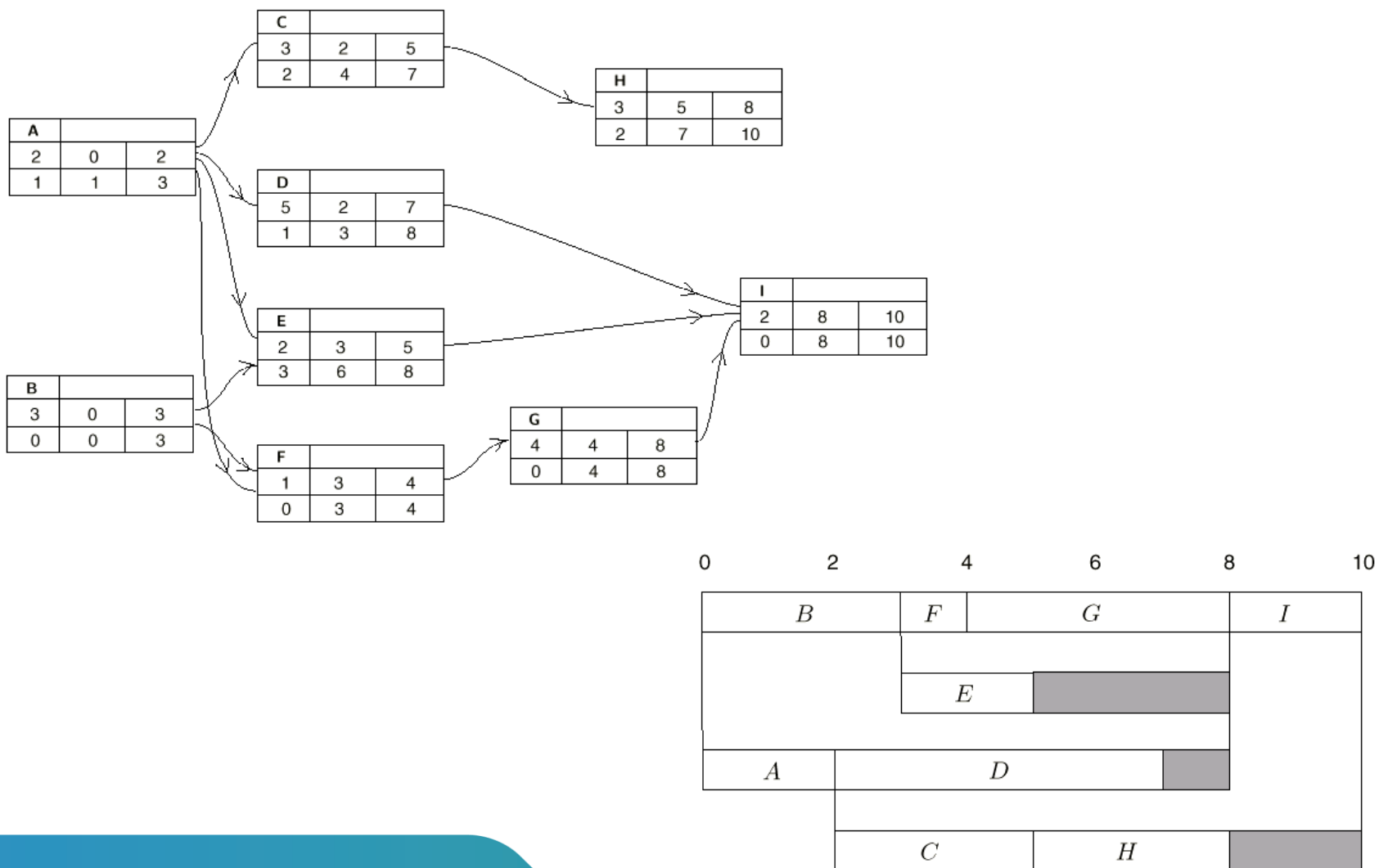
Časovne analiza z aktivnostno mrežo: Primer



Časovna analiza z aktivnostno mrežo: kritična pot



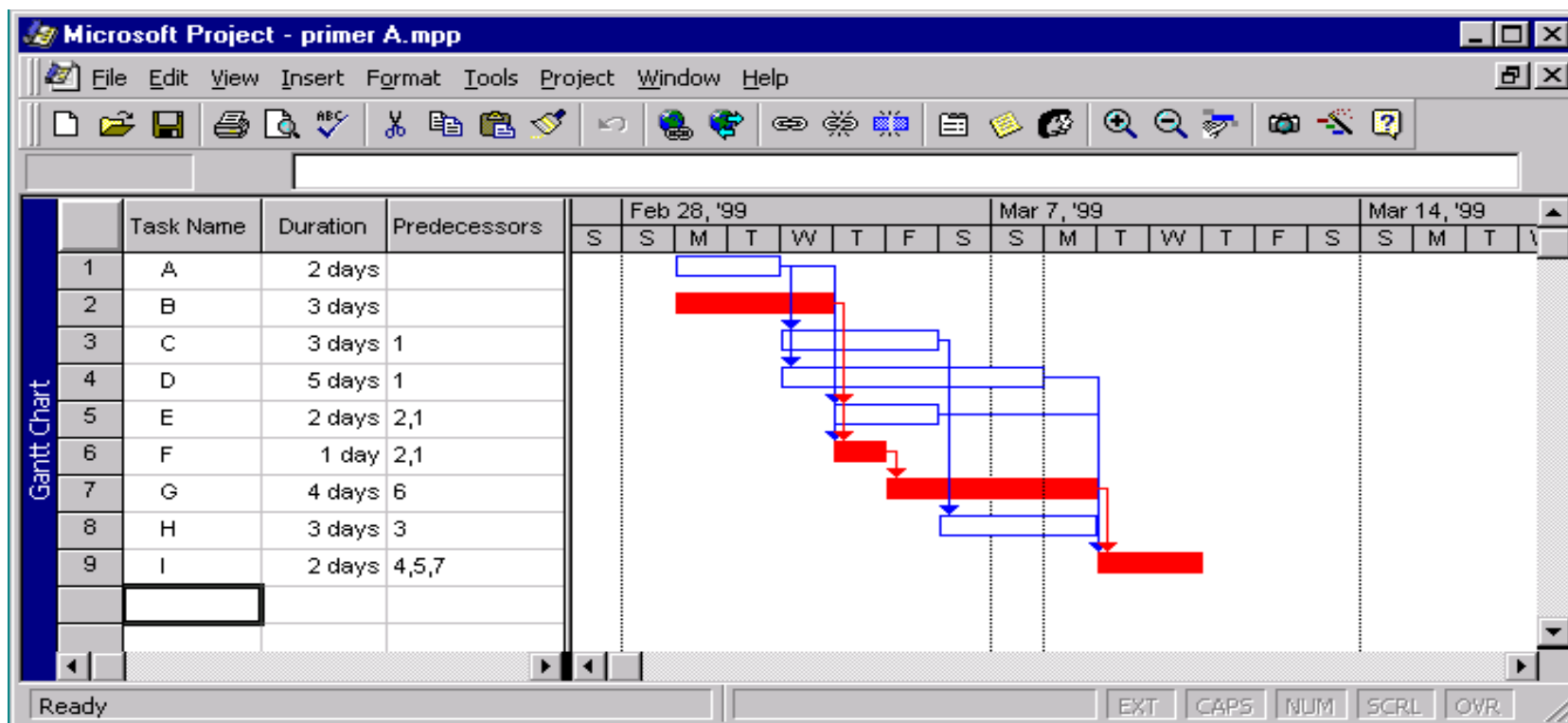
Ganttovi diagrami



Ganttovi diagrami

- Pregledno podajanje informacij o začetku in koncu aktivnosti
- Vse aktivnosti so postavljene v najzgodnejši možni začetek
- Prednosti
 - hiter pregled urejenosti in trajanja aktivnosti
 - kontrola izvajanja (barvanje, označevanje, ...)
- Slabosti
 - težko razbrati medsebojne odvisnosti

Ganttov diagram z odvisnostmi



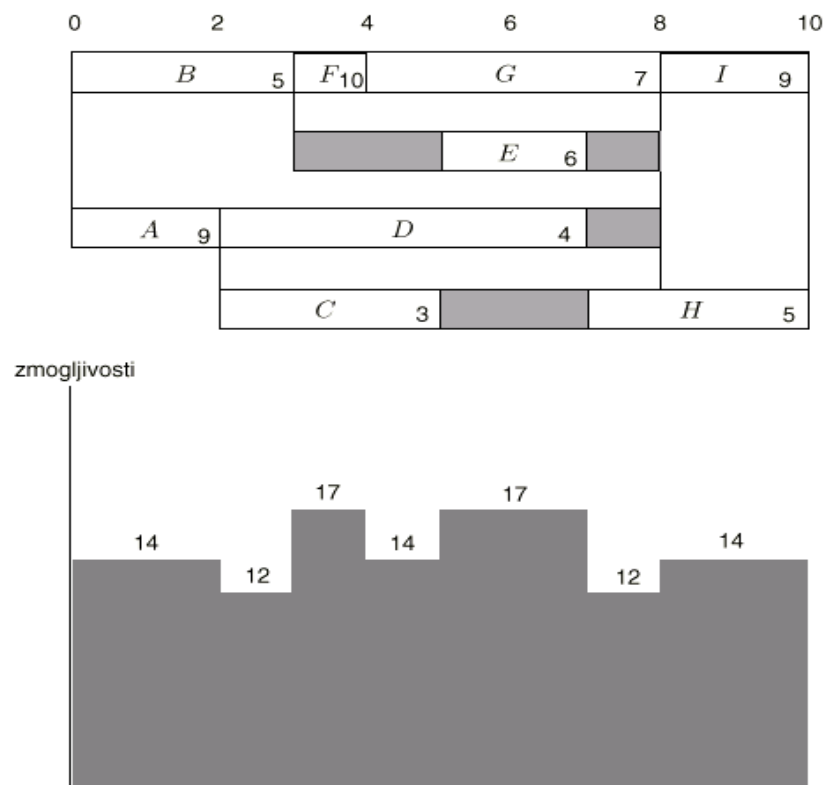
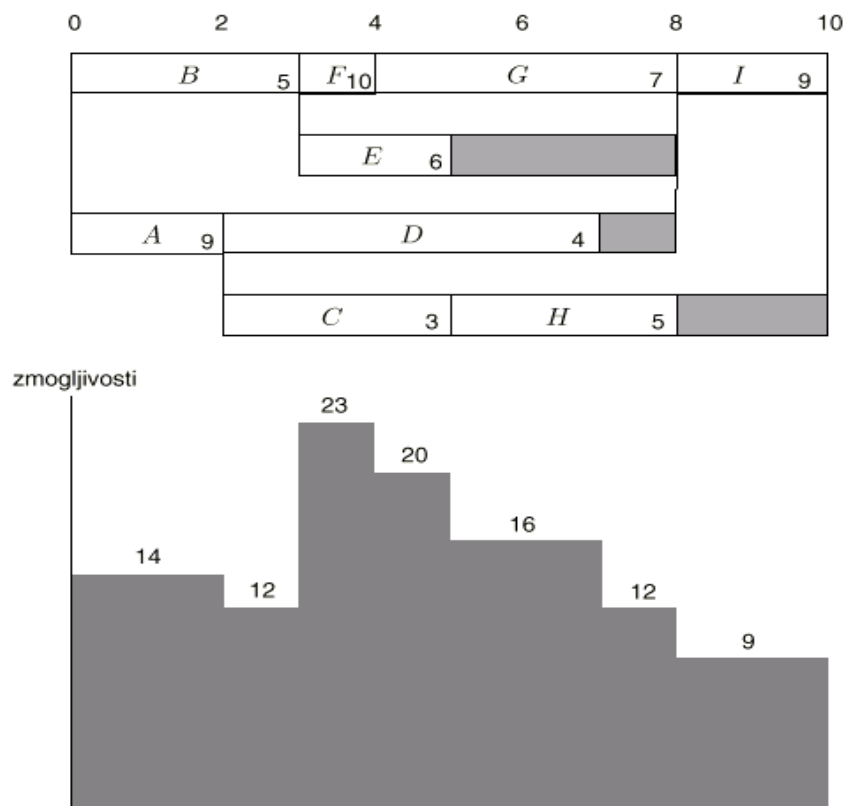
III. Analiza zmogljivosti

- **Obremenjevanje zmogljivosti:** usklajevanje mrežnega načrta z razpoložljivimi zmogljivostmi in časovnimi omejitvami
- Dve vrsti omejitev
 - omejene zmogljivosti; aktivnosti moramo prerazporediti v okviru časovnih rezerv ali pa podaljšati projekt
 - omejen čas; razporejanje aktivnosti in čim manjše dodajanje zmogljivosti
- Kombinatorična eksplozija, optimalnih rešitev ni moč najti niti z računalnikom
- Zanimajo nas dovolj dobre rešitve!

Metode optimizacije

- Metoda zdrave pameti: premeščanje aktivnosti v okviru rezerv. Pomaga vizualizacija z računalniškim programom.
- Kaj-če analiza
 - Preiskovanje različnih scenarijev
- Uporaba programsko podprtih hevrističnih algoritmov
 - tudi tu računalnik navadno ne najde optimalne rešitve
 - prednost je v procesiranju velikega števila aktivnosti in tipov zmogljivosti

Histogram zmogljivosti



IV. Analiza stroškov

- Direktni
 - Stroški, ki so neodvisni od števila opravljenih ur
 - Službena potovanja (dnevnice, nočnine, prevozni stroški), stroški za udeležbo na seminarjih, posvetih ali razstavah, stroški za opravljeno delo ali storitve po pogodbi oz. posebnem naročilu (strokovno svetovanje, pridobitev podatkov, izdelava ali nakup programske opreme), stroški za strokovno literaturo, ...
- Indirektni
 - Ti so odvisni od trajanja aktivnosti
 - Osebni dohodki, ostali režijski stroški znotraj organizacijske enote

V. Krajšanje projekta po metodi kritične poti

- Časovna analiza nam razkrije aktivnosti, ki so kritične za določitev časa trajanja projekta
- Če hočemo časovno skrajšati projekt, moramo proučiti predvsem aktivnosti na kritični poti
 - Kaj dosežemo z določeno aktivnostjo?
 - Kje aktivnost poteka?
 - Kdaj je uresničena?
 - Kdo jo opravlja?
 - Kako je opravljena?
- Ti odgovori nam pomagajo dodatno osvetliti aktivnost.
- Spremenimo lahko ocene trajanja in povezav aktivnosti. Običajno pa je skrajšanje projekta povezano z večjimi stroški.

Metoda kritične poti

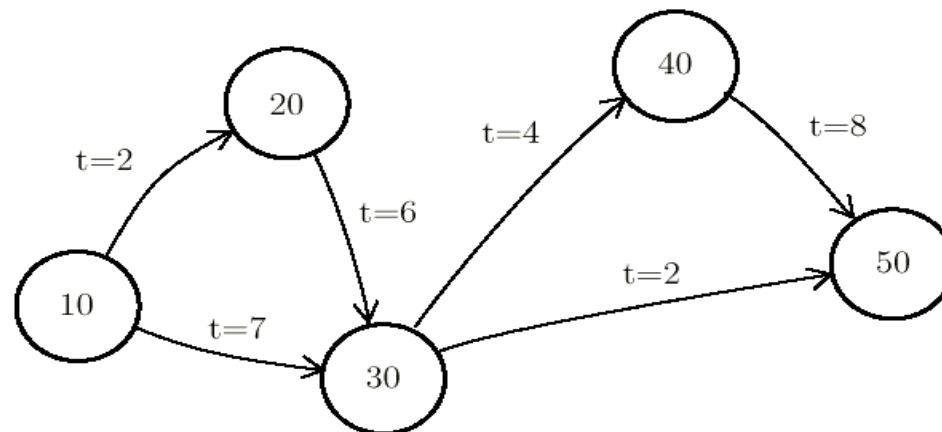
- Krajšamo čas tako, da povečujemo zmogljivosti ali izbiremo dražje rešitve
- Za vsako aktivnost ocenimo
 - prvotni čas trajanja oz. normalni čas t_n , z njim povezane stroške oz. normalno ceno C_n
 - minimalni realistični čas za dokončanje aktivnosti oz. izjemni čas t_i , s katerim so večji tudi stroški C_i
- Vmesne vrednosti aproksimiramo s premico

$$\frac{C_i - C_n}{t_n - t_i}$$

Metoda kritične poti

- Izračunamo čas trajanja projekta in določimo kritične aktivnosti
- Izračunamo naklon aktivnosti
- Izberemo aktivnost na kritični poti, ki ima najmanjši naklon in ki jo lahko skrajšamo
- Izračunamo nov čas trajanja projekta, določimo nove kritične aktivnosti in nove stroške projekte
- Ponovimo postopek, vse dokler ni več aktivnosti na kritični poti, ki jih še lahko skrajšamo
- Če moramo skrajšati dve ali več aktivnosti hkrati, seštevamo stroške obeh in upoštevamo najdaljši čas
- Rezultat lahko opazujemo grafično (stroški v odvisnosti od časa) in določimo optimalno krajšanje

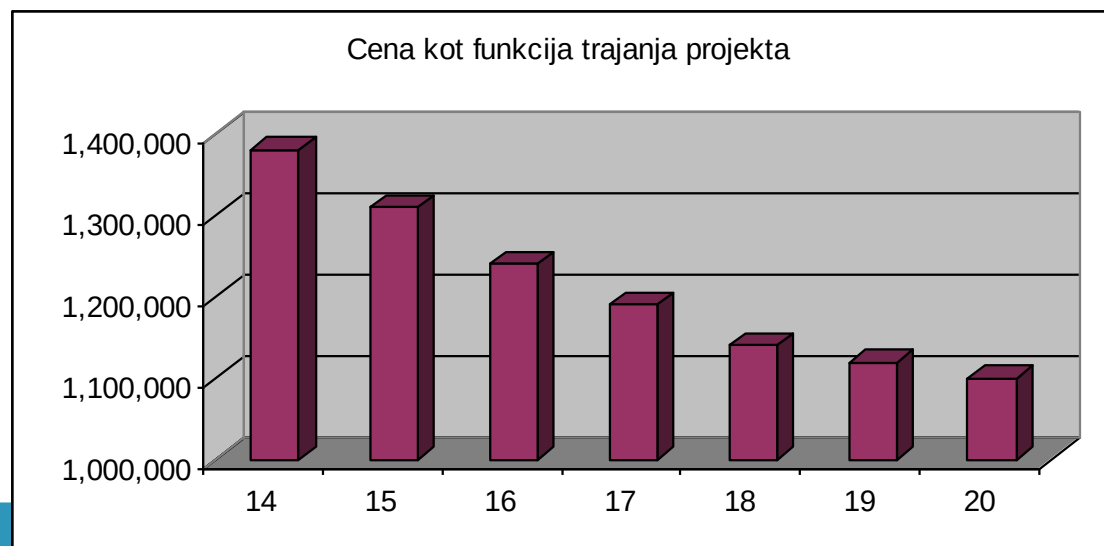
Metoda kritične poti: primer



Aktivnost	Normalni čas [tedni]	Izjemni čas [tedni]	Normalna cena [SIT]	Izjemna cena [SIT]	Naklon [SIT/teden]
10–20	2	1	150.000	170.000	20.000
10–30	7	5	120.000	200.000	40.000
20–30	6	4	240.000	300.000	30.000
30–40	4	3	40.000	60.000	20.000
30–50	2	1	400.000	420.000	20.000
40–50	8	6	150.000	250.000	50.000

Metoda kritične poti: primer

	Aktivnost	Krajšanje	Trajanje projekta	Cena
Normalni čas			20	1,100,000
Normalni čas - 1 teden	10-20	-1	19	1,120,000
Normalni čas - 2 tedna	30-40	-1	18	1,140,000
Normalni čas - 3 tedne	40-50	-1	17	1,190,000
Normalni čas - 4 tedne	40-50	-2	16	1,240,000
Normalni čas - 5 tednov	10-30, 20-30	-1	15	1,310,000
Normalni čas - 6 tednov	10-30, 20-30	-2	14	1,380,000

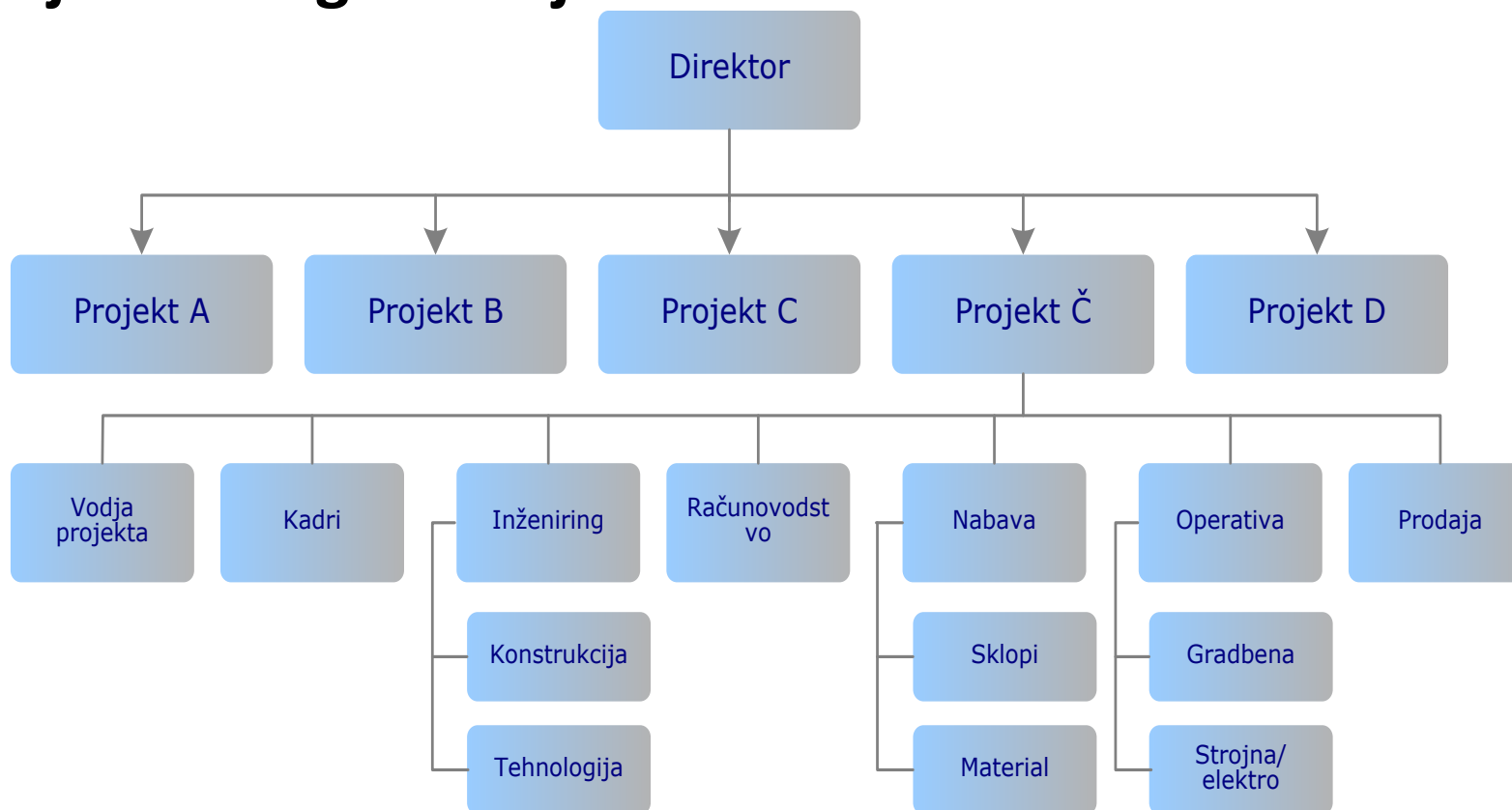


PROJEKTNA ORGANIZACIJA

- S projektno organizacijo razumemo organizacijsko strukturo za vodenje in izvajanje projekta v okviru obstoječe organizacije podjetja ali drugega sistema.
- Namen projektne organizacije je kombiniranje zadostnih zmogljivosti (kadri, materiali, oprema in finančna sredstva, ki jih zahteva izvedba projekta, da so uspešno doseženi njegovi cilji.

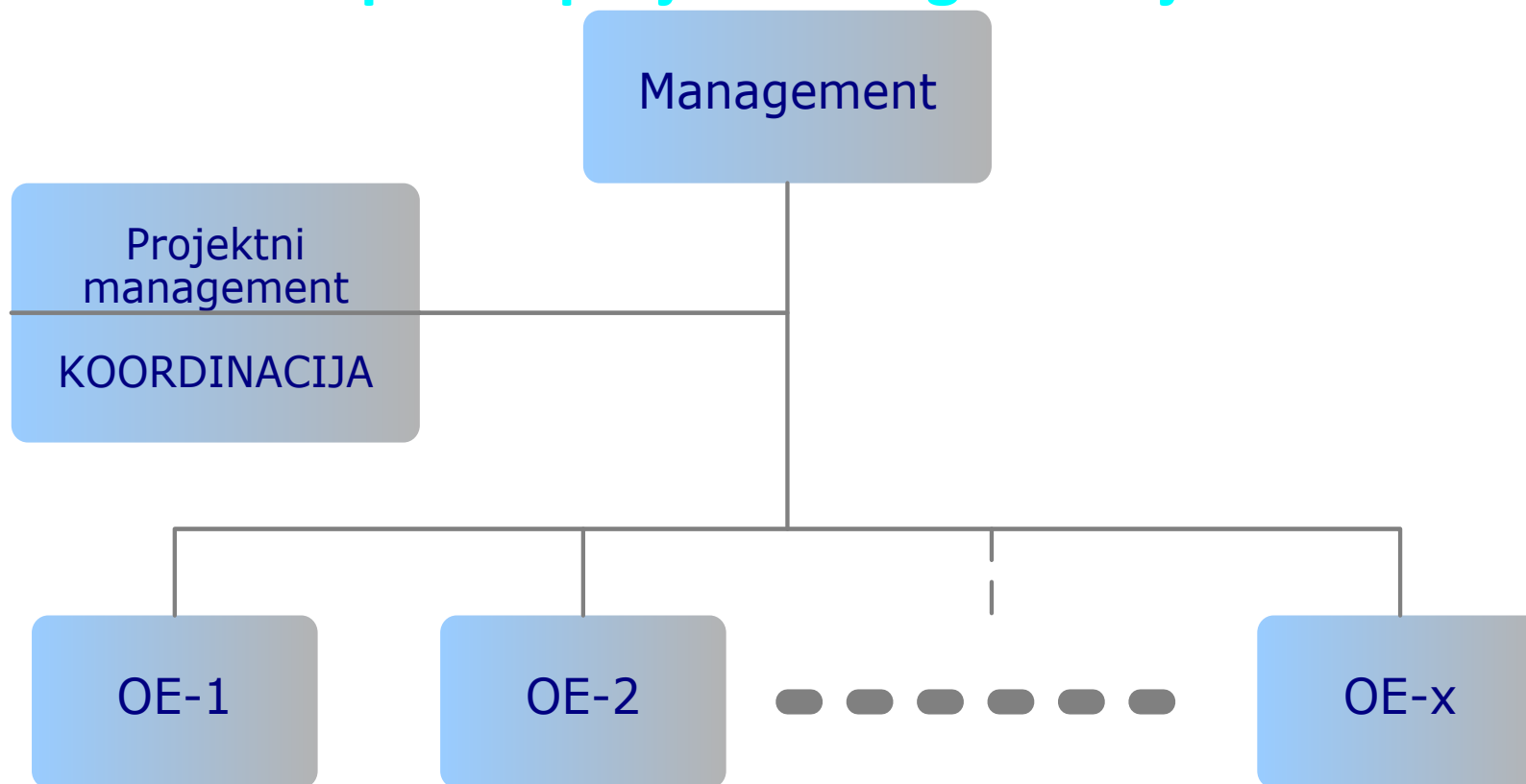
Osnovne oblike projektnih organizacij

- čista projektna organizacija



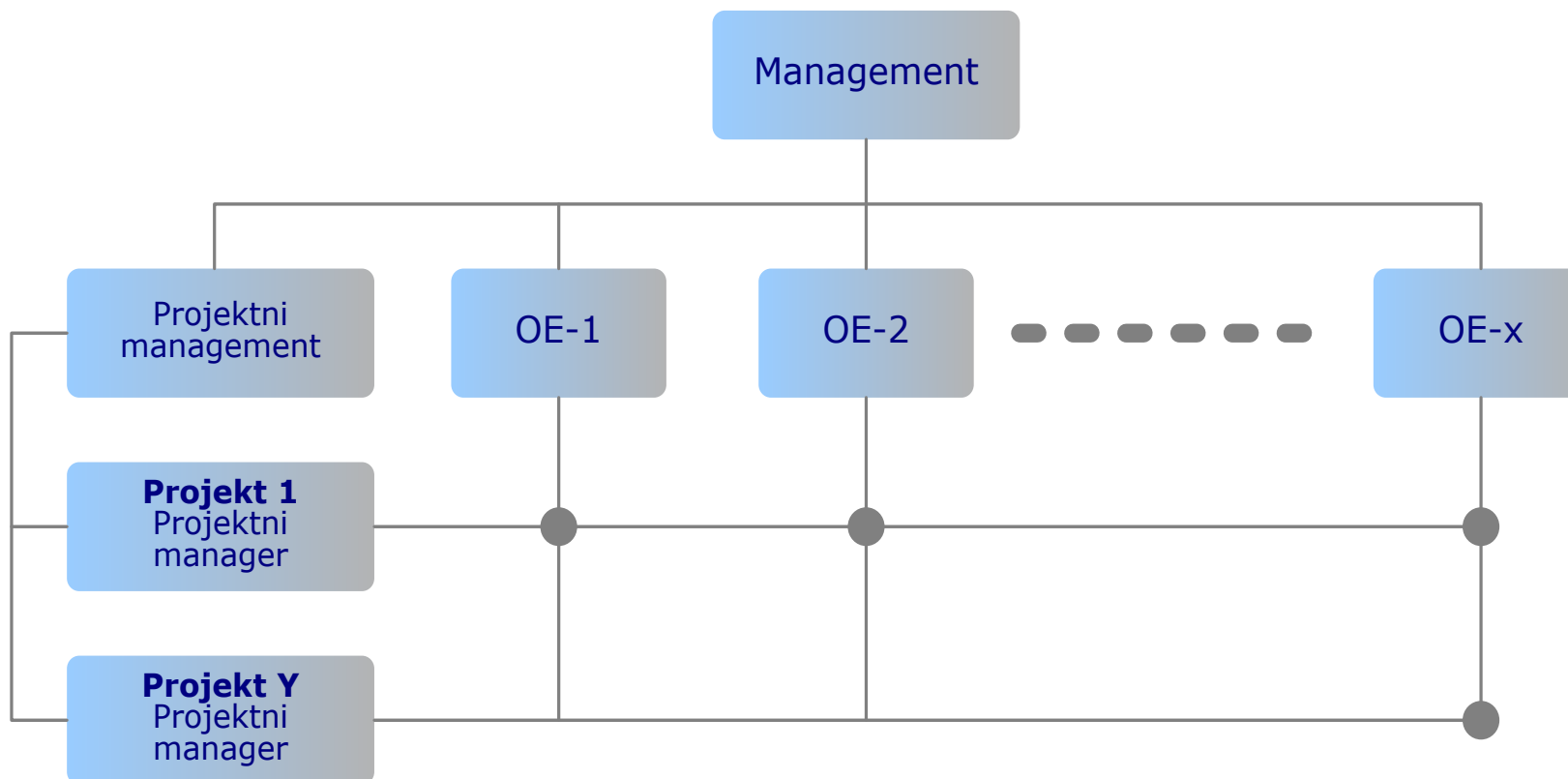
...osnovne oblike projektnih organizacij

vplivna projektna organizacija



osnovne oblike projektnih organizacij

- matrična projektna organizacija



...osnovne oblike projektnih organizacij

- ustanovitev po organizacijske enote
- vključitev projektne dejavnosti v eno izmed organizacijskih enot
- začasno ali občasno projektno organizacijo

MENEDŽMENT

- Pojem, dejavnost in nivoji menedžmenta
- Razvojna obdobja menedžmenta
- Vrednote in etika menedžmenta
- Menedžment sprememb
- Upravljanje konfliktov
- Pogajanja

