

# Planiranje projekta

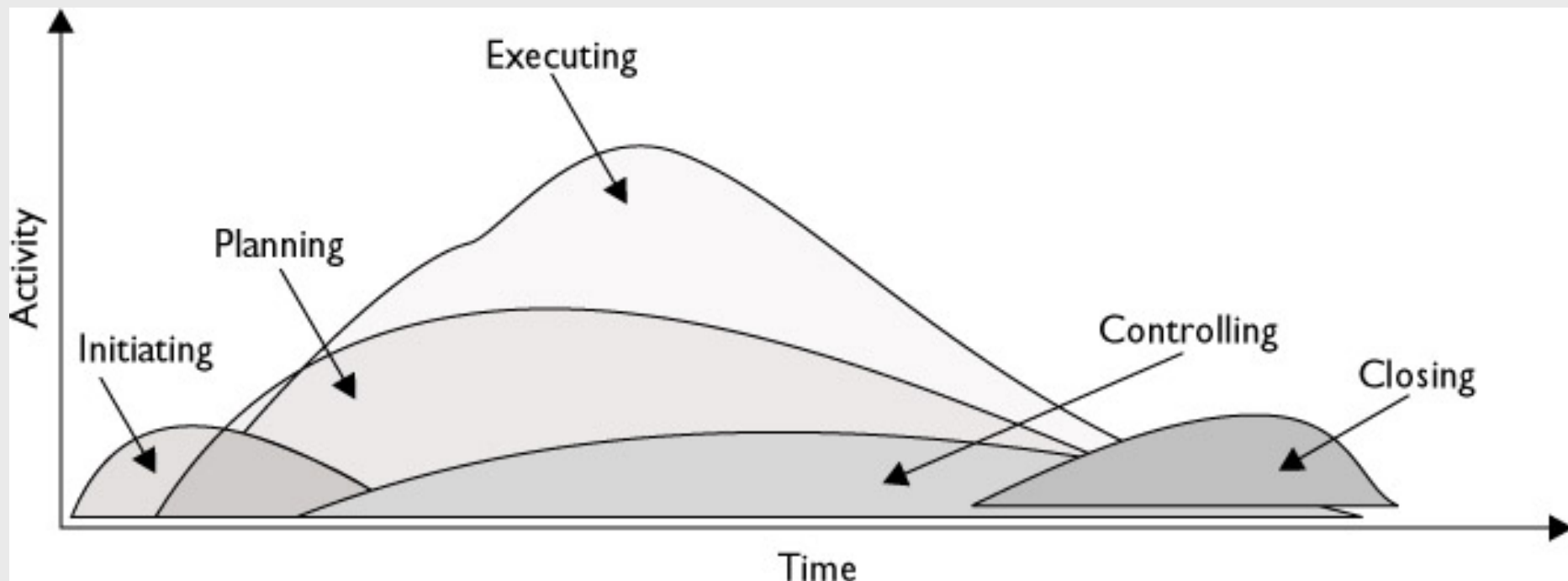
---

5/12

# Grupa procesa planiranja

## ■ *Planning Process Group*

- Definira i istančava svrhu, planira smjer i akcije za postizanje cilja i dosega.



# Procesi planiranja (1)

## ❑ Procesi planiranja se ponavljaju

- upravitelj projekta i tim vraćaju se na planiranje koliko bude potrebno

## ❑ "Planiranje u valovima" (*rolling wave planning*)

- često u izrazito tehničkim projektima
- detaljno planiranje neposrednih aktivnosti
- grubo planiranje daljnjih aktivnosti
- primjer za progresivnu razradu
- u velikim ili visoko tehnološkim projektima
- prikladno kad su kasnije aktivnosti nepoznate ili će biti određene na temelju rezultata faza koje im prethode

# Procesi planiranja (2)

## ❑ Izrada izjave o dosegu (Scope statement)

- Planiranje dosega - početno određivanje dosega i područja projekta
- opis (samo) potrebnog posla za postizanje ciljeva projekta
- uspostava zajedničke vizije dionika
- postavljanje osnovice za donošenje budućih odluka
- izjava može, pod određenim uvjetima, biti promijenjena
  - pripaziti na klizanje dosega !

## ❑ Formiranje projektnog tima

- okupljanje ljudi potrebnih za rad na projektu
- u nekim organizacijama upravitelj tima bude pridijeljen timu
- u drugim, upravitelj može birati suradnike

# Procesi planiranja (3)

## ❑ Strukturiranje posla

- Struktura raspodijeljenog posla (WBS – Work Breakdown Structure)
  - organiziran skup poslova koje treba obaviti za isporuku komponenti potrebnih za ispunjenje ciljeva projekta
- zahtijeva angažman članova tima, kojima je blizak potreban posao
- glavni ulaz u planiranje, procjenu i vremenski raspored procesa
- organizira i definira ukupni opseg projekta

## ❑ Početna procjena rizika (*Initial Risk Assessment*)

- rizik – uočena prijetnja (ili prilika) uspješnom okončanju projekta
- određuju se rizici visoke razine, koji bi mogli utjecati na izvodivost, resurse ili zahtjeve
- može usmjeriti projekt različitim rješenjima

# Procesi planiranja (4)

## ❑ Izrada mrežnog dijagrama (*Project Network Diagram – PND*)

- mrežni dijagram ilustrira tok aktivnosti i/ili fazu projekta
- sekvencioniranje aktivnosti – određivanje i dokumentiranje međusobnih zavisnosti, određivanje slijednih i paralelnih aktivnosti

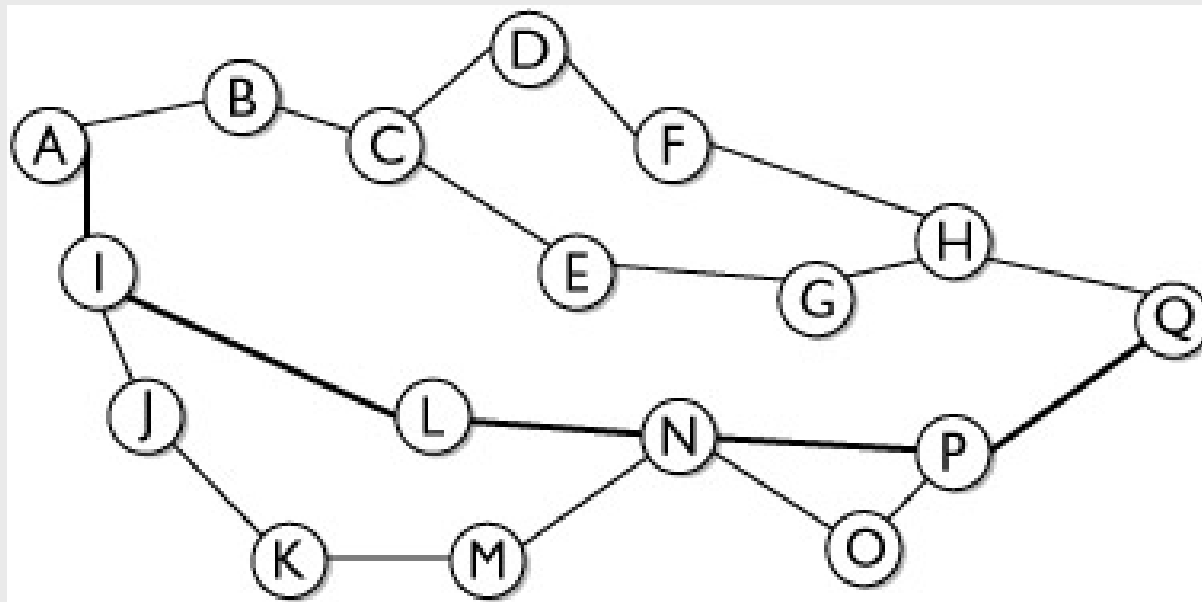
## ❑ Izrada procjena (*Completing Estimates*)

- procjena vremena i troškova za pojedine aktivnosti
- procjenom vremena u PND dobije se očekivani rok projekta
- procjenom troškova izračuna se potrebni budžet
- sve procjene trebale bi uključivati
  - moguće odstupanje s obzirom na pouzdanost procjene
  - pretpostavku na kojoj se zasniva procjena
  - vrijeme valjanosti procjene

# Procesi planiranja (5)

## ❑ Određivanje kritičnog puta (*Critical Path*)

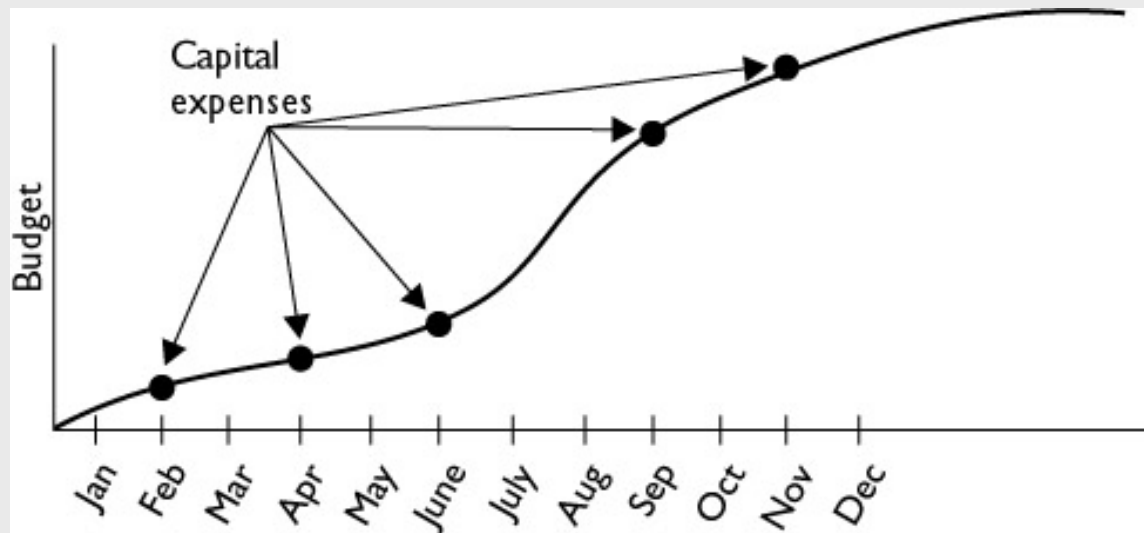
- određivanje slijeda aktivnosti u PND, takvog da kašnjenje bilo koje aktivnosti u tom slijedu uzrokuje kašnjenje čitavog projekta
- **vremenska rezerva (*float, slack*)** – vrijeme mogućeg kašnjenja ostalih putanji koje nema utjecaja na rok projekta



# Procesi planiranja (6)

## □ Kreiranje budžeta projekta

- izrada troškovnika projekta
- projekcija trošenja
- specifikacija izdataka (osoblje, prostor, oprema, ...)
- definiranje vremena u kojem financiranje ključno za nastavak projekta





# Procesi planiranja (7)

## ❑ **Dovršetak procjene rizika (*Completing Risk Assessment*)**

- detaljna analiza rizika
- matrica vjerojatnosti i utjecaja te prioriteta
- detaljna studija identificiranih rizika

## ❑ **Planiranje razrješenja rizika (*Risk Response Planning*)**

- analiza utjecaja
- moguće reakcije na rizik:
  - prihvaćanje – ispravak posljedica ako se rizik ostvari
  - ublažavanje (*mitigation*) – planiranje korekcija bez izbjegavanja rizika
  - izbjegavanje – analiza i uklanjanje mogućih uzroka
  - ...
- određivanje "vlasnika rizika" koji će pratiti tijek događaja

# Procesi planiranja (8)

## □ Izrada plana upravljanja kvalitetom (*Quality Management Plan*)

- usklađivanje projekta s politikom kvalitete koju provodi organizacija (npr. ISO 9000, Six Sigma)
- definira kako postići očekivanu kvalitetu i zadovoljiti program osiguranja kvalitete (*quality assurance*)
- smjernice za kontrolu kvalitete

## □ Izrada plana upravljanja promjenama (*Change Control Plan*)

- doseg se ne bi smio mijenjati, osim kad je nužno
- upravitelj projekta i tim kreiraju plan koji određuje uvjete promjene dosega i proceduru usvajanja promjena
- na većim projektima upravitelj surađuje s posebnim tijelom
- Odbor za upravljanje promjenama (*Change Control Board – CCB*)

# Procesi planiranja (9)

## □ Izrada organizacijskog plana (*Organizational Plan*)

- određuje tko što radi
- dokumentira uloge i odgovornosti dionika, uključujući tim, sponzora, upravitelja projekta, funkcijske upravitelje te dobavljače
- definira strukturu izvješćivanja unutar organizacije
- usko je povezan s planom komunikacije

## □ Izrada plana komunikacije (*Communications Plan*)

- Upravitelj komunicira 90% radnog vremena !!
- određuje kome su informacije namijenjene, u kojem obliku te na koji način će biti isporučene
- specificira sastanke tima, izvješća te razmjenu informacija
- npr. voditelj treba/očekuje tjedno (ponedjeljkom)
  - izvješće članova tima o statusu poslova
  - ažuriranu evidenciju u informacijskom sustavu za upravljanje projektom (PMIS – Project Management Information System)

# Procesi planiranja (10)

## ❑ **Dovršetak plana projekta (*Completing the Project Plan*)**

- izrada formalnog dokumenta koji vodi izvršenje i nadzor
- plan potvrđuje više rukovodstvo ili upravljački odbor projekta
- glavna svrha dokumenta je stvaranje osnovice (baseline)
  - informacija dionicima o pretpostavkama, odlukama i rizicima
  - dokumentiranje dosega, vremenskog rasporeda te troškova

## ❑ **Formalno pokretanje projekta (*Officially Launching the Project*)**

- nakon što se postigne suglasnost (upravitelj, tim, rukovodstvo, korisnik) projekt može službeno započeti
- daljnje planiranje provodi se iterativno

# Strukturiranje posla

# WBS - struktura raspodijeljenog posla

## ❑ WBS (Work breakdown structure)

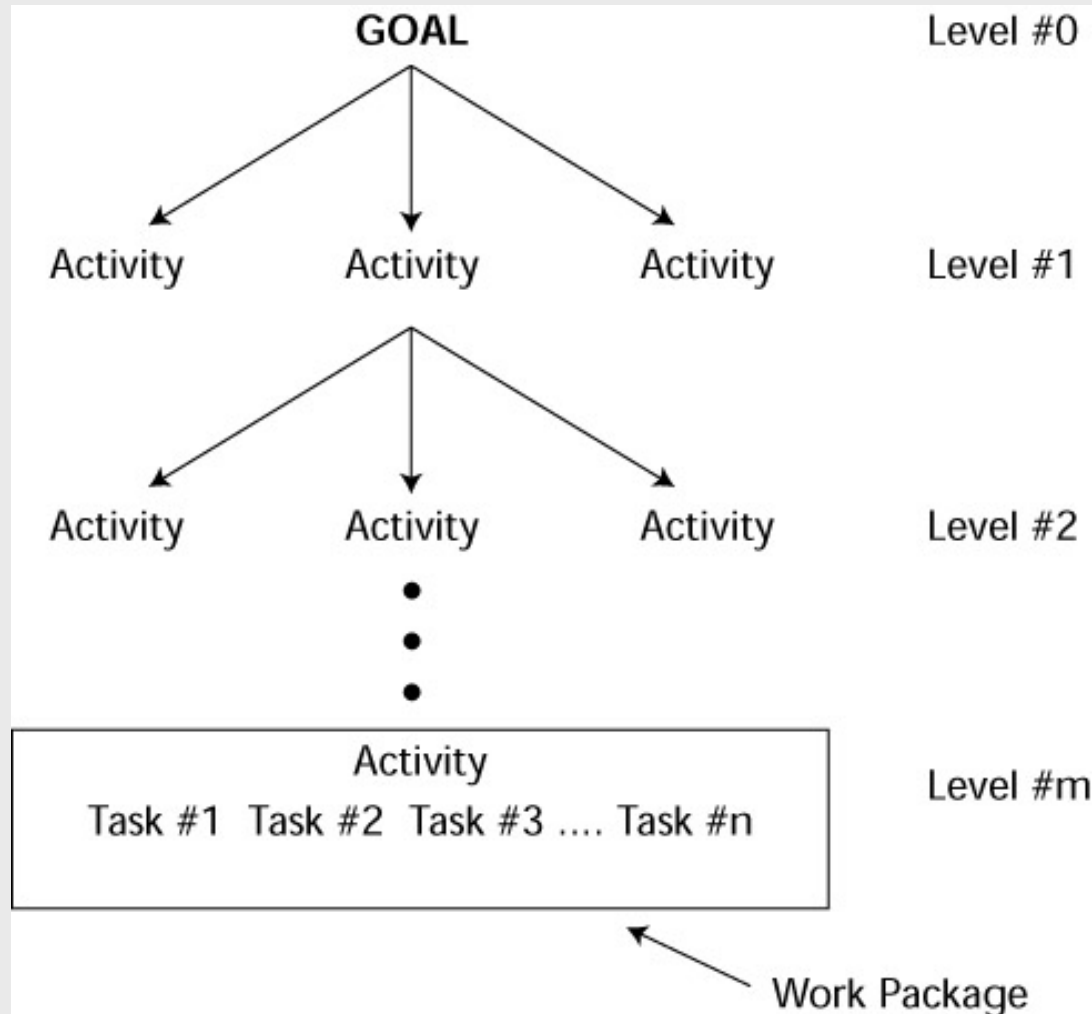
- organiziran skup poslova koje treba obaviti za isporuku komponenti potrebnih za ispunjenje ciljeva projekta
- podjela glavnih rezultata projekta i projektnog posla na manje komponente kojima je lakše upravljati
- aktivnost – komad posla
- zadatak – manja jedinica

## ❑ WP (Work package) – radni paket, paket posla

- osnovna jedinica posla unutar projekta
- Isporuka ili komponenta projektnog posla na najnižoj razini WBS-a
- potpuni opis kako zadaci čine aktivnost te tko, što, kada, kako radi
- uključuje kontrolne točke potrebne da se završi isporuka radnoga paketa ili komponenta posla
- omogućava pouzdanu procjenu vremena i troškova

# Dekompozicija posla

- Dekompozicija - razrada hijerarhije aktivnosti, zadataka i radnih paketa



# Razina detaljizacije

- ❑ **Razina detalja ovisi o veličini i složenosti projekta**
  - Različiti rezultati projekta imaju različite razine dekompozicije
  
- ❑ **Potrebna je ravnoteža pri raspodjeli poslova na manje jedinice!**
  - **Manje jedinice posla** – bolje planiranje, upravljanje i nadzor
  - **Pretjerana dekompozicija** – neučinkovito upravljanje, neučinkovito iskorištenje resursa, smanjena efikasnost izvršavanja posla



# Tipovi WBS-a

## ❑ Orijentirani prema proizvodu

- Npr. “automobil”, “zgrada”, “softver”, “dokumentirani dizajn”, .....
- Izražavanje jedinice posla imenicama
- Primjena - projekti u kojima je važnije znati cijenu/trajanje rezultata aktivnosti nego koje su to bile aktivnosti

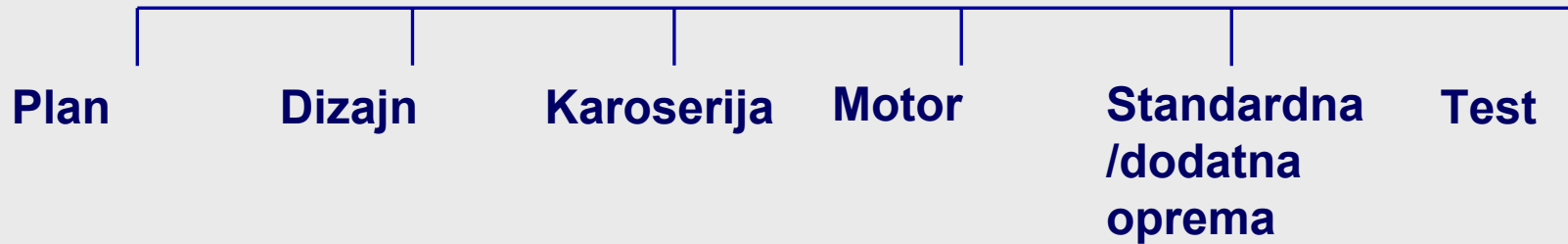
## ❑ Orijentirani prema procesu

- Npr. “Poboljšanje efikasnosti”, “Mjerenje produktivnosti”, ...
- Izražavanje glagolima
- Primjena - projekti u kojima je važnije znati točan redoslijed aktivnosti

# Primjeri WBS-a

## Projekt: AUTOMOBIL

**PROIZVOD**



## Projekt: AUTOMOBIL

**PROCES**



**Nabava nakon  
proizvodnje ?**

# Značajke WBS-a

## ☐ WBS treba

- uključiti sve aktivnosti koje troše resurse i vrijeme
- sadržavati dovoljnu razinu detalja kako bi omogućio (kasnije)
  - određivanje vremena potrebnog za pojedinu aktivnost
  - određivanje resursa potrebnih za pojedinu aktivnost

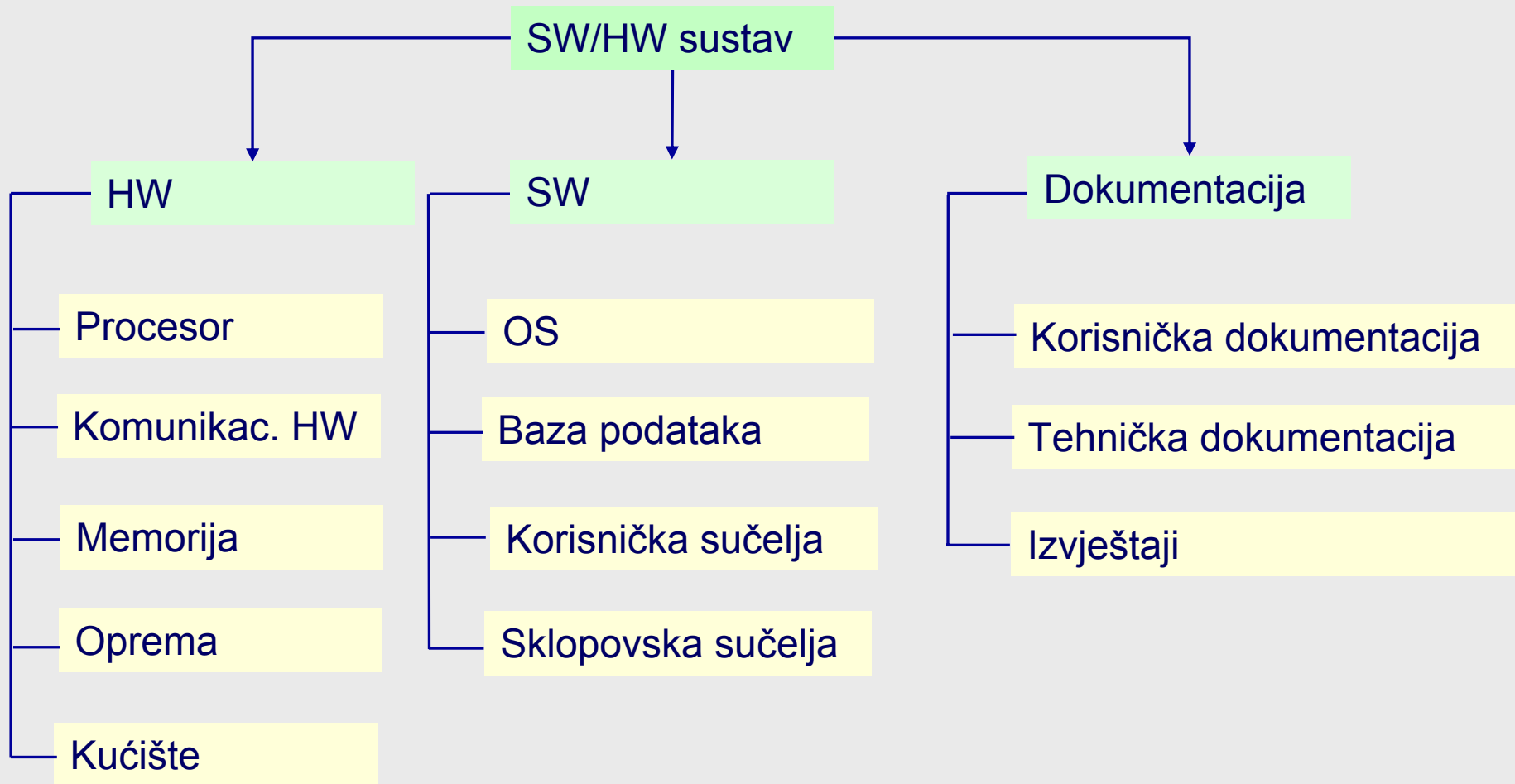
## ☐ WBS nije

- organizacijski dijagram
  - ne prikazuje uloge pojedinih sudionika projekta
- vremenski raspored
  - ne prikazuje početak i završetak aktivnosti
- dijagram toka
  - ne prikazuje zavisnosti između različitih aktivnosti

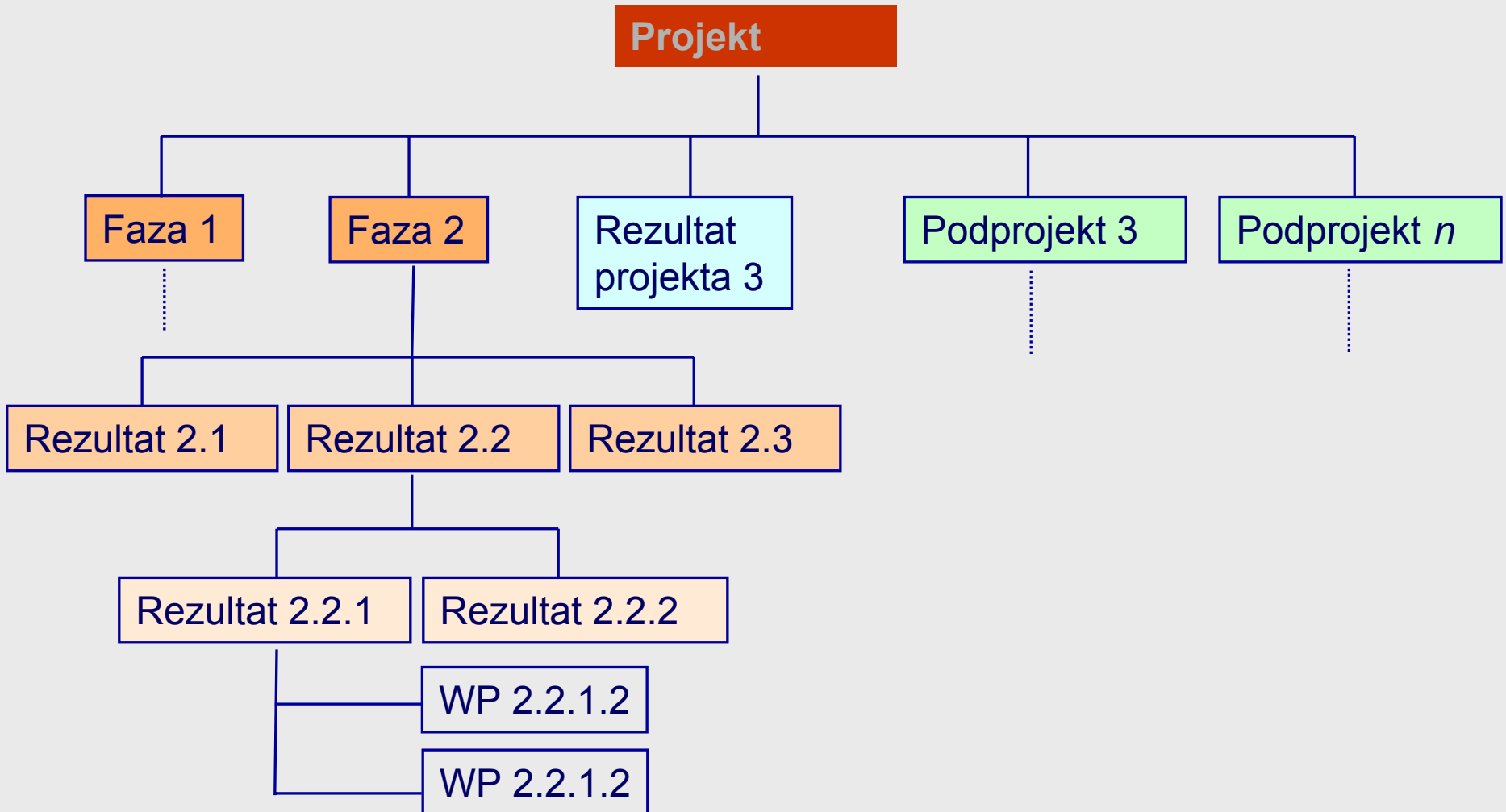
## ☐ Ako se ne može procijeniti vrijeme ili resursi potrebni za dovršenje pojedine jedinice posla, treba je podijeliti na manje jedinice!

## ☐ Prikaz: tablično, grafički – hijerarhijski blok dijagram

# Grafički prikaz WBS-a



# Grafički prikaz WBS-a (2)



# Izrada WBS-a

## ❑ **Pristup s vrha prema dolje (top-down approach)**

- započinje na razini cilja i napreduje dok posao ne bude razrađen na zadovoljavajući način
- temeljem razrade treba moći provesti procjenu vremena, resursa i troškova na razini aktivnosti a zatim ih agregirati prema gore
- zatim se provodi usljeđivanje (sequencing), uvođenjem paralela
- podvarijante: timski i podtimski

## ❑ **Pristup s dna prema gore (bottom-up approach)**

- tim zajednički usaglašava prvu razinu aktivnosti
- zatim se dijeli u grupe od kojih svaka radi listu podaktivnosti za preuzetu aktivnost prve razine
- grupe vraćaju svoje rezultate na integraciju WBS-a
- nedostatak: moguće ispuštanje nekih aktivnosti, pretjerana razina detalja

# Provjera dovršenosti WBS-a

## ❑ 6 glavnih kriterija za provjeru pojedinačnih aktivnosti

1. Mjerljivi status
2. Jasno definirani događaji početka i završetka
3. Određen je rezultat aktivnosti (deliverable)
4. Procjena troška/vremena aktivnosti
5. Prihvatljivo trajanje aktivnosti
6. Nezavisnost dodjele posla

# Provjera dovršenosti WBS-a

## ❑ Mjerljivi status

- primjer aktivnosti: Napisati 300 str. dokumentacije u 4 radna mjeseca, uz puno radno vrijeme
- status 1: protekla su 2 mjeseca, dovršenost = ?
- status 2: napisano je 150 stranica, dovršenost = ?
- status 3: u nekom trenutku napisano je i potvrđeno 150 stranica te je procijenjeno da preostali posao zahtijeva još 2 radna mjeseca, dovršenost = 50%

## ❑ Jasno definirani događaji početka i završetka

- primjer: početni događaj je dojava da je dovršeno testiranje proizvoda te da finalno dokumentiranje može započeti
- primjer: završni događaj je dojava upravitelju projekta da je naručitelj odobrio dokumentaciju



# Provjera dovršenosti WBS-a (2)

## ☐ **Određen je rezultat aktivnosti (deliverable)**

- vidljivi znak da je aktivnost dovršena
- primjeri: potpis odobrenja, fizički proizvod ili dokument, autorizacija nastavka, ...

## ☐ **Procjena troška/vremena aktivnosti**

- napravljena na najnižoj razini
- pretpostavka za agregiranje prema gore

## ☐ **Prihvatljivo trajanje aktivnosti**

- preporuka – trajanje aktivnosti najviše dva kalendarska tjedna
- iznimka – repetitivni ili jednostavni, lako provjerljivi poslovni
  - primjer: izrada ili provjera 400 dokumenata koja zahtijeva 2 mjeseca
  - ne treba razlagati jer se svaka 2 tjedna može provjeravati po 100 dok.

# Provjera dovršenosti WBS-a (3)

## ❑ Nezavisnost dodjele posla

- započeti posao treba moći nastaviti bez prekida ili potrebe za dodatnim ulazima
- povezani problem/zamka : **mikro-planiranje**
  - dobra praksa je da se radom pojedinca upravlja na razini radnog tjedna
  - primjer: Jadranka se obvezala da će dovršiti 10-satni posao od ponedjeljka do petka, uz druge aktivnosti
  - Treba li upravitelj Stjepan zahtijevati izvješće kada će točno u tjednu biti iskorišteni pojedini od 10 sati ?

## ❑ Ukoliko aktivnost ne zadovoljava svih 6 kriterija, treba ju dekomponirati

- WBS je dovršen kad sve aktivnosti prođu test dovršenosti

# Procjena trajanja, resursa i troškova

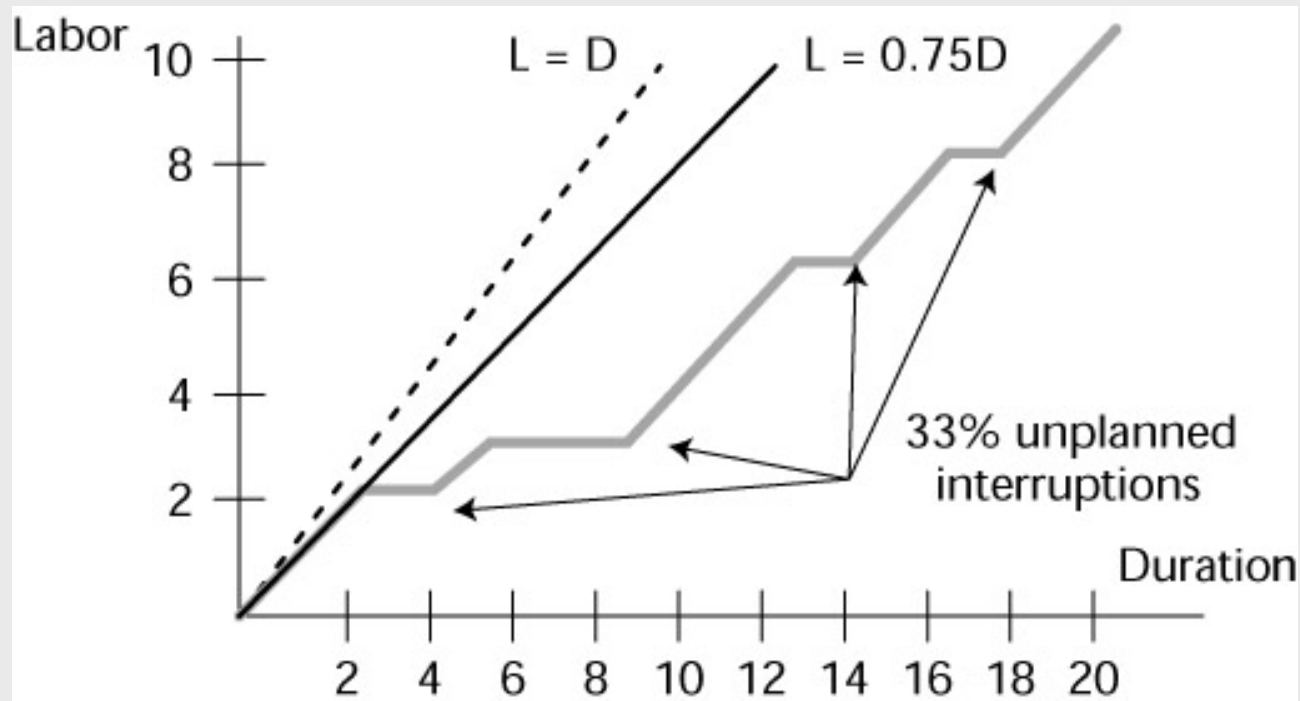
# Procjena trajanja aktivnosti projekta

- ❑ Trajanje (*duration*) – protok vremena izražen radnim danima (bez vikenda, praznika i drugih neradnih dana)
- ❑ Radni sati (*labor*) – vrijeme potrebno za obavljanje aktivnosti
- ❑ Na procjenu utječe veliki broj faktora
  - zahtjevi na resurse – produktivnost, raspoloživost resursa
- ❑ Trajanje aktivnosti
  - relativno (primjer: 3 dana – koliko je to radnih sati?)
  - apsolutno (primjer: 3 radna dana – 72 sata, cca 8 radnih sati dnevno – 9 kalendarskih dana)
- ❑ Preporuka:
  - naznačiti misli li se na radne ili kalendarske dane



# Trajanje naspram napora

- ❑ Trajanje odgovara radnim satima samo u idealnom slučaju !
- ❑ Realna usredotočenost na iskorištenje radnog vremena je 66-75 %
  - zadatak koji zahtijeva 10h obaviti će se za 13h i 20m
- ❑ Često tome treba pribrojiti neplanirane prekide, statistički 33%
  - uz pretpostavljenu usredotočenost 75%, 10h posla postaje 20h



# Postupci procjene trajanja pojedinih aktivnosti

1. Procjena analogijom
2. Procjena eksperta
3. Tehnika Delphi
4. Parametarska procjena
5. Procjena tri točke - PERT metoda

# Procjena eksperta i procjena analogijom

## 1. Procjena analogijom

- analogija sa sličnim aktivnostima prethodnih projekata
- primjenjuje se kad nema dovoljno informacija za određivanja trajanja aktivnosti, rane faze projekta
- oslanja se na povijesne podatke

Procjene pojedinih članova tima



Baza povijesnih podataka o prethodnim projektima

## 2. Procjena eksperta

- uključivanje stručnjaka kompetentnih za pojedine tehnologije
  - može biti vanjski konzultant
- obavezno koristiti gdje je moguće

# Primjer: Procjena analogijom

## □ Skaliranje poznavanjem ciklusa i provedene aktivnosti

- npr. poznata je razdioba opterećenja za poslovne projekte općenito:  
Planiranje (15%), Analiza (20%), Projektiranje (35%), Izrada (30%)
- ako je na sličnom projektu na planiranje utrošeno 4čm, u ovom se može očekivati Analiza (5.33čm), Dizajn (9.33čm), Izrada (8čm)

## □ Skaliranje analizom povijesnih podataka

- struktura proizvoda, vrste projekata, evidencija utrošenog vremena, ...

Project	DBMS	Entities	Relationships	Generated	Manually coded	Coding
EOM	Zim	56	27	75%	sophisticated functions	84%
ISPAP*	Zim	106	310	55%	sophisticated functions	31%
ISSA**	Informix	78	90	20%	sophisticated functions	73%
ISTM**	Informix	85	116	10%	sophisticated functions	64%
ROS	Informix	39	44	90%	sophisticated reports	58%
SEE	Zim	47	83	80%	sophisticated functions	71%

Model	Domains	Attributes	Entities	Primary Keys	Foreign Keys
Initial Model of the central system	285	285	103	99*	0
The model at the end of integration	553	636	146	151*	243
The model at the end of design	338	459	131	135	228

Program element	No. of elements	No. of source code lines	Source code size (KB)
Program module	400	250.000	8.200
Form	170	10.000	300
TOTAL	570	260.000	8.500



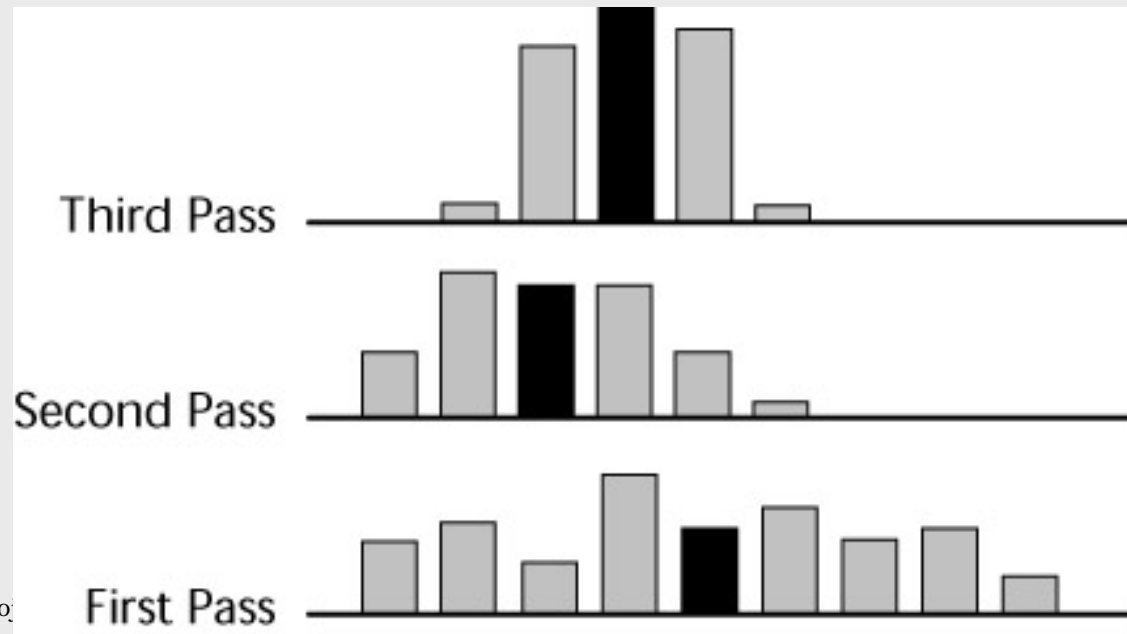
# Tehnika Delphi

## 3. Delphi – varijanta procjene članova tima

- Nadomjestak za stručnu pomoć sa strane

### □ Timski rad

- prvi prolaz – članovi zasebno procjenjuju napor
- članovi s rubnim procjenama argumentiraju procjenu
- procjena se ponavlja još dva puta uz međuargumentaciju
- usvaja se prosječna procjena



# Parametarska procjena

## 4. Parametarska procjena

- količina posla x produktivnost

### □ Općenito

- $E = A \times \text{Size}^B \times M$

E = napor u čm ili čg

A = konstanta organizacije

B = faktor veličine projekta

M = "product, process and people"

Size (SLOC)	B
5-15K	0.16
20K	0.18
30K	0.28
40K	0.34
50K	0.37
>70K	0.39

### □ Primjer jedne od metoda: Softverska jednadžba (Putnam SLIM model)

- Dinamički model s više varijabli

$$E = [\text{LOC} \times B^{0.333}/P]^3 \times (1/t^4)$$

- gdje su

E = napor u čm ili čg

t = trajanje u mjesecima ili godinama

B = "special skills factor"

P = "productivity parameter", ovisan o organizaciji

# Procjena tri točke

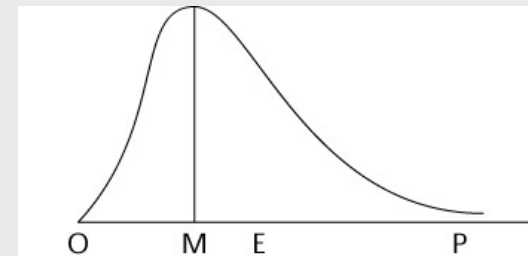
## 5. Procjena tri točke - PERT metoda (*Program Evaluation and Review Technique*)

- Procjena najvjerojatnijeg trajanja, NOT
  - na temelju pridijeljenih resursa, njihove produktivnosti, realnih očekivanja, raspoloživosti, zavisnosti o drugim sudionicima projekta i eventualnim prekidima
- Optimistična procjena, OOT
  - osniva se na scenariju najboljeg slučaja onoga što je opisano u procjeni najvjerojatnijeg trajanja, najkraće trajanje
- Pesimistična procjena, POT
  - osniva se na scenariju najgoreg slučaja onoga što je opisano u procjeni najvjerojatnijeg trajanja, najdulje trajanje

### ❑ Ukupna procjena: srednja vrijednost navedenih

- Očekivano trajanje aktivnosti OT:

$$OT = (OOT + 4NOT + POT) / 6$$



O: Optimistic  
P: Pessimistic  
M: Most Likely

$$E = \frac{O + 4M + P}{6}$$

# Primjer procjene tri točke

- ❑ PERT metoda se koristi ako postoji veliki stupanj nesigurnosti u procjenama trajanja pojedinih aktivnosti

- ❑ Primjer:

OOT= 8 dana

NOT= 10 dana

POT= 24 dana

$$OT = (OOT + 4NOT + POT) / 6 = (8 + 4 * 10 + 24) / 6 = 12$$

- ❑ U mrežnom dijagramu treba koristiti vrijednost od 12 dana (a ne 10 koliko iznosi NOT)

# Određivanje resursa

## ☐ Resursi:

- ljudski, tehnički, materijalni, prostorni, financijski

## ☐ Treba analizirati i definirati:

- potrebnu količinu resursa
- raspoloživost resursa

☐ Za svaku pojedinu identificiranu aktivnost treba odrediti resurse

☐ Ljudski resursi su odgovorni za izvršavanje pojedinih aktivnosti



# Matrica odgovornosti

## ☐ Responsibility Assignment Matrix (RAM)

- Definira se odgovornost ljudskih resursa za izvršavanje pojedinih aktivnosti, tj. odgovornost ljudskih resursa za svaki pojedini rezultat unutar projekta
- Redovi matrice - aktivnosti definirane unutar WBS-a
- Stupci matrice - sudionici projekta, ljudski resursi

## ☐ Odgovornosti se dodjeljuju na temelju

- znanja, vještina, informacija
- koje posjeduju određeni sudionici projekta

## ☐ Svrha matrice odgovornosti

- Identifikacija i podjela odgovornosti
- Lakše postizanje dogovora
- Razumijevanje svojih i tuđih odgovornosti (postojanje informacija)
- Uključenost svih sudionika (razmjena informacija)

## ☐ Voditelj tima odgovoran je za sve aktivnosti !

# Primjer matrice odgovornosti

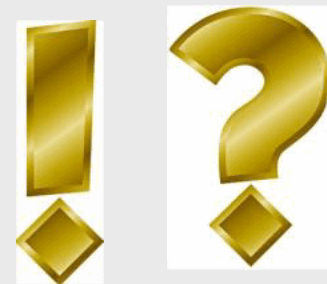
## Legenda:

I(nformiran)  
K(onzultiran)  
O(dgovoran)  
S(uglasan)

Aktivnosti \ Sudionici					
	Sponzor	Voditelj projekta	Korisnici	Članovi tima	Ostali
Razvoj prijedloga projekta	S	O	I	K	K
Određivanje upravitelja proj.	O	I	I	I	K
Razvoj plana projekta	(S)	O	K	K	I(K)
Kontakti s vanjskim dionicima	I	O	O	I(O)	I(K)
Implementacija	I	O	I	O	I
Nabava	I	S	I(K)	O	I(K)
Promjene rokova	K	O	I	K	I
Promjene opsega	S	O	I	K	I
Promjene troškova	S	O	I	I	I
Zatvaranje projekta	S	O	I	K	I

# Diskusija

- ☐ Kada bi se odlučili NE razložiti aktivnost koja NE zadovoljava svih 6 kriterija dovršenosti ?
- ☐ Kada bi se odlučili razložiti aktivnost koja zadovoljava svih 6 kriterija dovršenosti ?
- ☐ Čime procijeniti trajanje aktivnosti u projektu kod kojeg postoji mogućnost naplate po obavljenom poslu
  - radni sati koji se mogu naplatiti
  - kalendarski sati potrebne za obavljanje posla





# Reference

- ❑ **International Functional Point Users Group (IPUG)**
  - <http://www.ifpug.org/>
- ❑ **Modern Cost Estimation Tools**
  - <http://www.dacs.dtic.mil/techs/estimation/comparison.shtml>
- ❑ **T.T.Wilkins: Earned Value, Clear and Simple**
  - <http://handle.dtic.mil/100.2/ADA402619>
- ❑ **COCOMO**
  - <http://sunset.usc.edu/research/COCOMOI/>
  - <http://www1.jsc.nasa.gov/bu2/COCOMO.html>
- ❑ **Parametric Cost Estimating Handbook**
  - <http://cost.jsc.nasa.gov/pcehg.html>
- ❑ **C.Verhoef: Quantitative aspects of outsourcing deal, Science of Computer Programming 56 (2005) 275–313**
  - <http://www.cs.vu.nl/~x/out/out.pdf>