



Vremenski planovi pogodni za energetsku obnovu zgrada

Dražen Hećimović, Držislav Vidaković

Dražen Hećimović, dipl.ing.građ., Bonzo d.o.o., Osijek

Mr.sc. Držislav Vidaković, dipl.ing.građ., Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek

Uvod

- U Hrvatskoj je i na složenijim građevinskim projektima slaba praksa vremenskog planiranja, a **kod energetske obnove zgrada izvedba se uglavnom prepušta iskustvu operativaca i njihovoj improvizaciji.** Tako se onda:
 - sve zasniva na manje ili više sposobnim pojedincima (kao u predznanstvenoj organizaciji iz 19 st. i ranije)
 - vremenski planovi energetske obnove su rijetki i ako postoje radi se samo o gantogramima (ne mora biti loše ako su dobro napravljeni).
- **Što su projekti opsežniji, dugotrajniji, složeniji i vrijedniji potreba za vremenskim planiranjem njihove realizacije je veća.**
- Nerealni rokovi, rad bez planova i primjena neodgovarajućih vremenskih planova sigurno su jedan od uzroka probijanja početno ugovorenih rokova izvođenja radova, što svakako utječe na (ne)zadovoljstvo investitora, a može i povećati troškove izvođača.



Zašto su potrebni vremenski planovi?

- Realni rokovi i troškovi realizacije (“vrijeme je novac”)
- Podloga za optimizaciju i usklađivanje s drugim izvođačima
- Manji rizici → upravljanje s rizicima
- Pravovremeno osiguranje potrebnog materijala, opreme i odgovarajuće radne snage
- Povjera planiranih resursa / trajanja aktivnosti / rokova
- Mogućnost unutarnje i vanjske kontrole realizacije → pravovremeno uočavanje odstupanja i reagiranje (ažuriranje plana)
- Mogućnost utvrđivanja uspješnosti izvođača / radnih grupa
- Zbog svega lošeg kada se radi bez planova (usiljeno ubrzavanje realizacije, neusklađeni rad više izvođača, povećani rizici, sporovi)
- *Čovjek koji ne razmišlja i ne planira unaprijed, na nevolju će naići odmah ispred svojih vrata. (Lao Tse)*



U čemu je problem?

- **LOŠA praksa**
 - planovi samo zato da se nekom “zamažu oči”
 - planovi nametnuti od investitora (izvođač na sve pristaje, a poslije traži opravdanja)
 - preoptimistični planovi
 - “savršen” plan, ali “u glavi”
 - nekvalitetna priprema, nedostatak znanja i ulaznih podataka za planiranje
 - otpor pojedinaca (otpor novome i strah od kontrole - nerazumijevanje koristi od plana)
- Neodgovarajuća unutarnja organizacija (nema odgovarajućih zaduženja i protoka informacija potrebnih za planiranje i ažuriranje)
- Pogrešan izbor vrste plana i metode planiranja (nedostaci nekih metoda)
- Nerealna očekivanja (npr. od računalnih programa za planiranje)



Kakvi planovi trebaju biti

- **fleksibilni, transparentni, razumljivi, pregledni, potpuni, primjerene razine detaljnosti (prema korisniku i fazi projekta)**

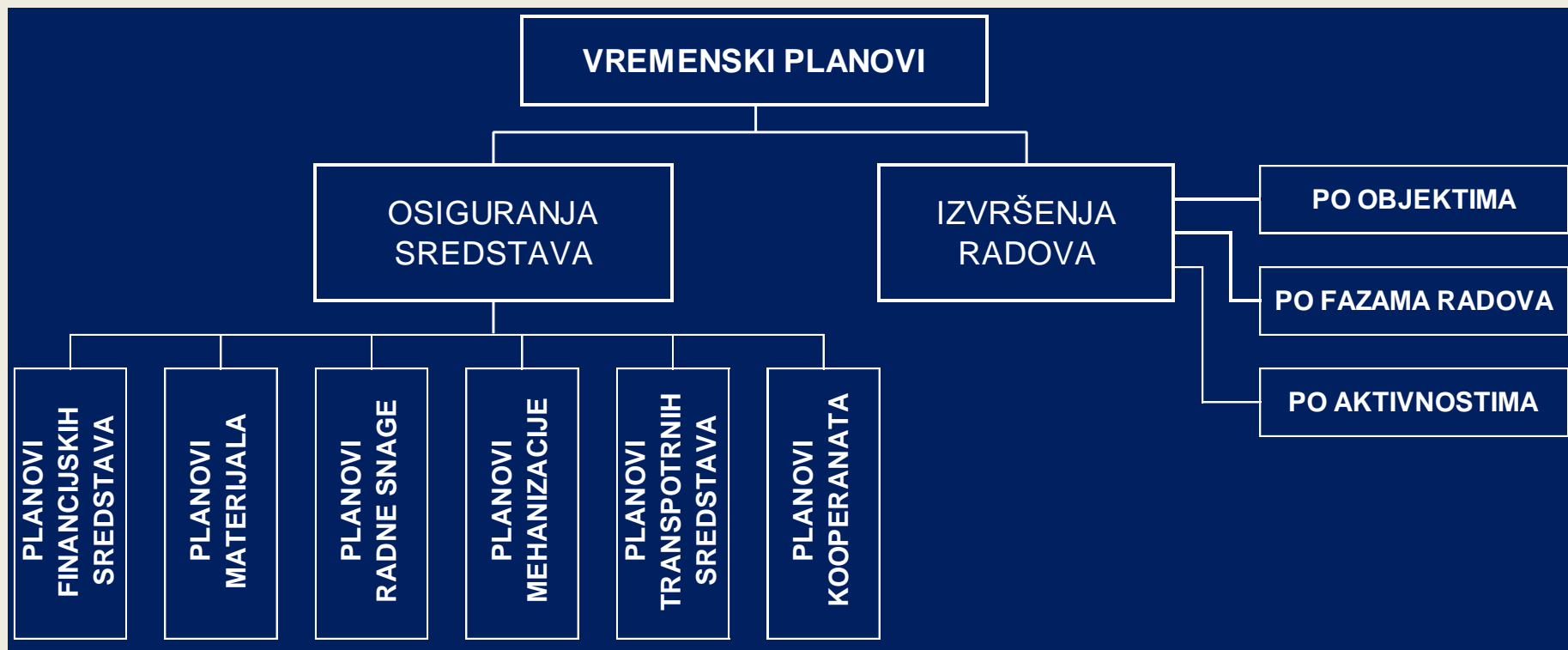
PREPORUKE:

- Rezerve u planu – transparentne i kontrolabilne
- Vremenska podjela (dan, tjedan itd.) treba biti u skladu s trajanjem realizacije
- Vremenski planovi uvijek trebaju biti potpuni i razumljivi, ali ne preopširni i pretjerano precizni
- Planovi za duža razdoblja mogu se detaljno razrađivati po nadolazećim vremenskim odsjecima. Mrežni planovi mogu imati podmreže koji detaljnije razrađuju pojedine dijelove.
- Po potrebi se može kombinirati više metoda i planova.



Vrste planova

- Planovi za definiranje vremenskog rasporeda aktivnosti, radne snage, opreme, strojeva materijala, novca i svih drugih potrebnih resursa te planovi za praćenje realizacije, sve u skladu s postavljenim ciljevima



Metode planiranja i planova za energetska obnovu

- **Izbor metode planiranja i vrste plana ovisi o vrsti i veličini zgrade, broju zgrada čija se obnova zajedno planira i aktivnostima koje treba realizirati.**
- Za energetska obnovu preporučljivo je koristiti **gantograme, brojčano-tablične planove ili ciklograme.**
- Mrežno planiranje bi imalo smisla samo ako se radi o vrlo opsežnim i složenim projektima energetske obnove.
- Pri planiranju uvijek se prvo definiraju svi događaji i aktivnosti, zatim se oni raspoređuju u budućem vremenu, u skladu sa zahtjevima koje obvezno treba ispuniti, postojećim uvjetima i postavljenim ciljevima, te se prema tome određuje vremenski raspored potrebne radne snage, strojeva, opreme, materijala, novca i svih drugih bitnih resursa.

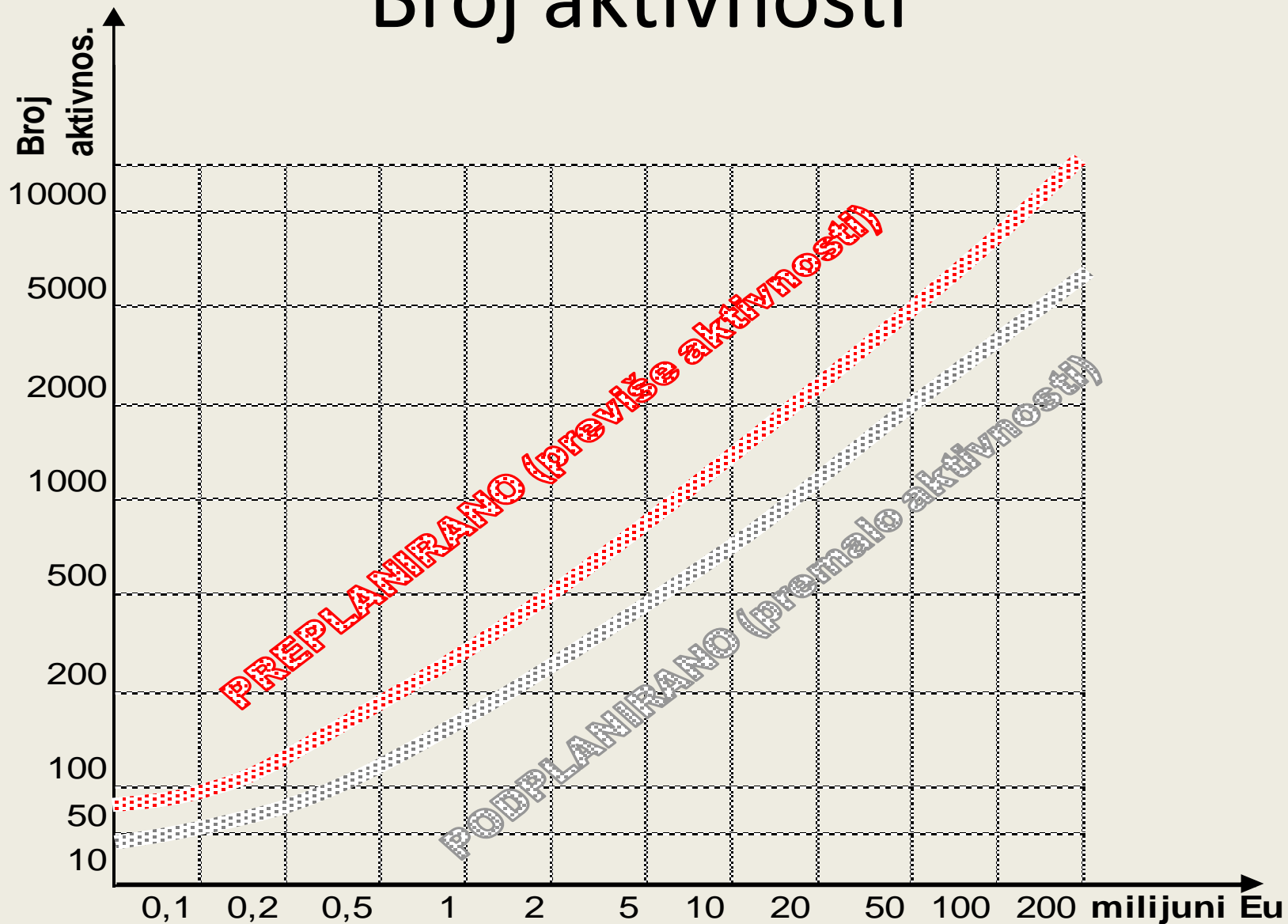


Definiranje aktivnosti

- Za vremensko planiranje projekt treba raščlaniti, odnosno podijeliti na aktivnosti (*Work Breakdown Structure - WBS*).
- Slično kao kod definiranja stavki troškovnika, ali izjednačavanje po principu “jedna stavka = jedna aktivnost” nije uputno.
- **Najčešće se aktivnosti definiraju na razini radnog procesa** (obavlja ih radna snaga jednog zanimanja) ili operacije (s istim alatom), ali u idejnim ili okvirnim planovima mogu biti na grubljoj razini od toga (npr. jedna grupa aktivnosti, odnosno jedna vrsta građevinskih, obrtničko-završnih ili instalaterskih radova).
- **Iz način podjele složene cjeline projekta i izražavanje toga kroz tekst opisa svake pojedine aktivnosti proizlazi broj aktivnosti.**
- Razina detaljnosti i broj aktivnosti trebaju odgovarati projektu (prema veličini, složenosti i značaju) i namjeni plana.



Broj aktivnosti



Vremenska podjela u planu

- Vremenska podjela u planu treba biti u skladu sa trajanjem realizacije projekta – OKVIRNO:
 - trajanje 1 - 3 mjeseca – odgovarajuća vremenska jedinica 1 dan
 - trajanje planskog zadatka 3 - 6 mjeseci – odgovarajuća vremenska jedinica 3 dana
 - trajanje planskog zadatka 6 - 9 mjeseci – odgovarajuća vremenska jedinica 1 tjedan
 - trajanje planskog zadatka 9 -12 mjeseci – odgovarajuća vremens. jedinica 10 dana
 - trajanje planskog zadatka 1 - 2 godine – odgovarajuća vremenska jedinica 15 dana (1/2 mj.)
 - trajanje planskog zadatka 2 - 3 godine – odgovarajuća vremenska jedinica 1 mjesec



Proračun trajanja aktivnosti

- **Deterministički** – na temelju: količine rada (troškovnik ili dodatni proračun), normativa vremena (sati rada/ 1 mjer. jedin.) ili učinka (mjer. jedinica/ 1 satu), broja radnika i/ili strojeva

$$t_{aktiv} [rad. dana] = \frac{Q [mjer. jedin.] \times NS [sati / mjer. jedin.]}{N_{R/S} [broj radnika ili strojeva] \times h_D [rad. sati / dan]} = \frac{Q [mjer. jedin.]}{U_P [mjer. jedin. / sat] \times N_{R/S} \times h_D}$$

- **Probabilistički** – na temelju: optimistične, pesimistične i normalne (vjerojatnost 90 - 95%) procjene trajanja aktivnosti

$$t_{oč} = \frac{t_{min} + 4t_{norm} + t_{maks}}{6}$$

$$\sigma_t^2 = \left(\frac{t_{maks} - t_{min}}{6} \right)^2$$

Posao se uvijek širi da bi popunio zadano vrijeme.
(- kao voda na dlanu)



Preporuke za proračun trajanja

- Način određivanja trajanja uvijek **treba biti transparentan** (da se može vidjeti na osnovu čega je određeno planirano trajanje aktivnosti).
- ➔ Zato treba naznačiti s kojim je radnicima i strojevima planirano trajanje aktivnosti i koji su normativi ili drugi podaci o učinku korišteni. Također, treba biti poznato s koliko sati rada na dan je određen planirani broj radnih dana, a ako je planirani rok u tjednima ili mjesecima mora se znati koji dani su neradni. (Kod navođenja roka u danima mora biti jasno dali se radi o radnim ili kalendarskim danima.)
- Pri izboru ulaznih podataka za proračun trajanja pojedinih aktivnosti poželjno je:
 - **koristiti resurse koji mogu raditi više različitih vrsta poslova** (univerzalne tj. polivalentne)
 - **kontrolirati heterogenosti specificiranih resursa** (unificiranje planirane opreme i sl.).

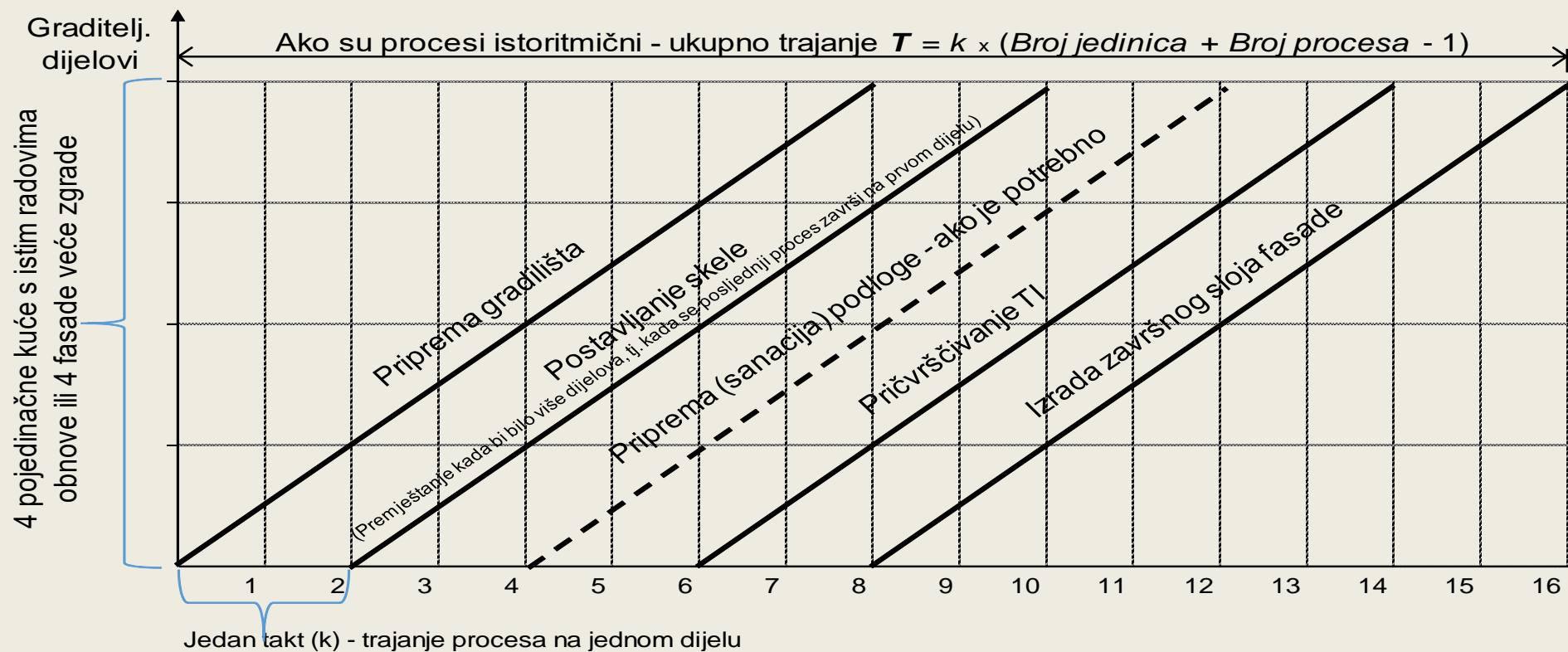


Lista aktivnosti za projekt energetske obnove obiteljske kuće sufinanciran od FZOEU (obuhvaćene su četiri najčešće poduzimane mjere i aktivnosti vlasnika i certifikatora)

R.br.	Opis aktivnosti	Trajanje (dani)	Naredna aktivnost	Prethodna aktivnost	Radnici za realizaciju
1.	Objava natječaja	1	2		-
2.	Odabir certifikatora	1	3	1	-
3.	Prikupljanje dokumentacije (uključujući ponude izvođača)	5	4	2	-
4.	Izrada projektne dokumentacije	3	5	3	-
5.	Prijava vlasnika, donošenje odluke FZOEU i ugovaranje vlasnika s FZOEU	46	6	4	-
6.	Priprema posla	2	7a.1, 8.1, 10	5	2
7a.1.	Postavljanje skele (dovoz i montaža)	1	7a.2, 8.2	6	5
7a.2.	Demontaža krovne limarije, pokrova i postojeće krovne konstrukcije (drvene)	7	7a.3.,8.2.	7a.1	5
7a.3.	Izrada nove krovne konstr. s oblaganjem daščanom oplatom i krovnom ljepenkom, letvanje i postavljanje pokrova i limarije	12	7a.4	7a.2	5
7a.4.	Postavljanje TI potkrovlja s oblaganjem gips-kartonskim pločama	4	8.1	7a.3	5
7b.	Izrada TI postojećeg stropa	2			3
8.1.	Demontaža vanjske stolarije	1	8.2	7a.1	3
8.2.	Montaža nove vanjske stolarije	2	9.1	8.1	3
9.1.	Izrada TI fasade (sa završnim slojem)	5	9.2	8.2	5
9.2.	Izrada TI sokla fasade (sa završ. slojem)	1	11	9.1	5
10.	Promjena sustava grijanja - plinski kondenzacijski bojler ili kotao na pelete	3	11	6	3
11.	Završni pregled certifikatora	2		9.2, 10	-

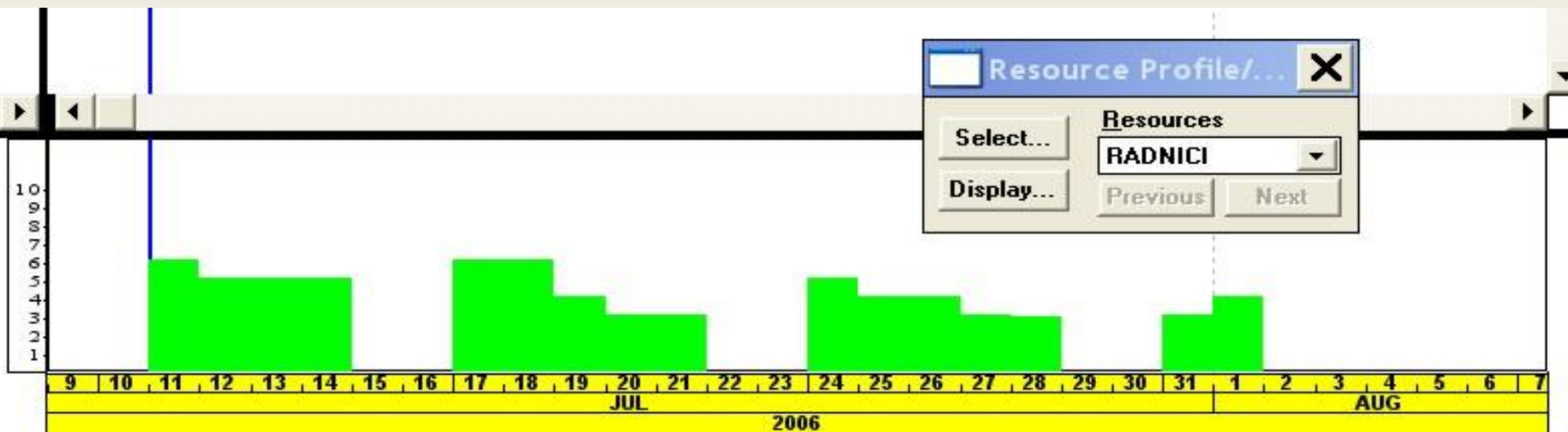
Primjeri planova energetske obnove

- Ciklogram energetske obnove fasade veće zgrade



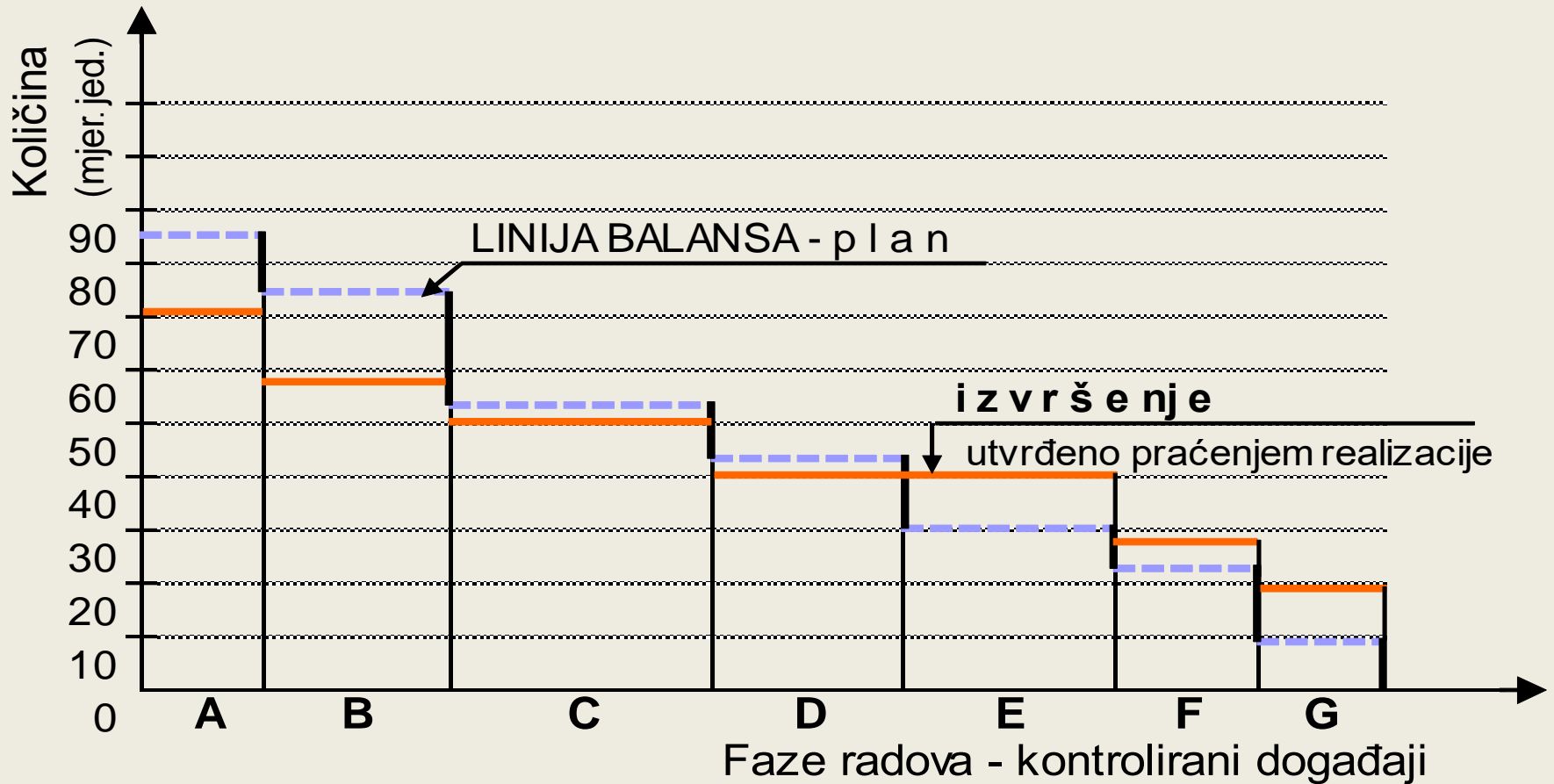
Planovi za praćenje realizacije

- Planiranje je proces (ne jednokratni čin) → Samo ako se pravovremenom kontrolom osigura povratni tijek informacija plan može funkcionirati kao dinamički model.
- Pogodni su gantogrami, histogrami, linije balansa, 'S' krivulje

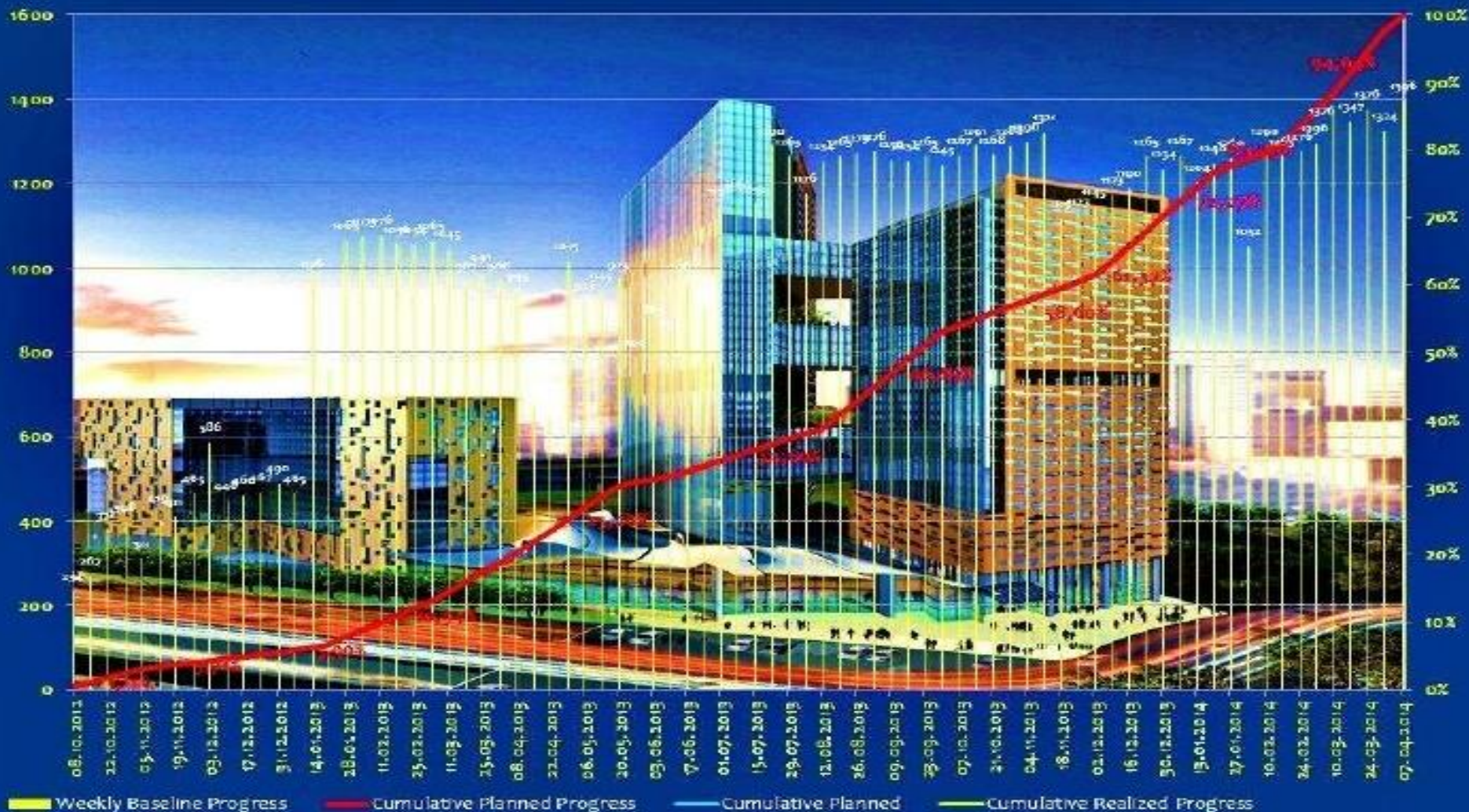


- Histogrami radnika, materijala (po vrstama) i dr.

Linija balansa – usporedba planiranih i realiziranih količina



'S' krivulja – troškova i prihoda (planiranog i ostvarenog)



Zaključno

Neplanirati znači planirati neuspjeh. (Benjamin Franklin)

- Važnost uloge planiranja proporcionalna je gubicima do kojih može doći ako se projekt realizira na neodgovarajući način.
- Korist od planova ovisi o trudu i znanju, odnosno troškovima uloženi u planiranje
- Nema metode planiranja koja bi bila najbolja za sve slučajeve.
- Veća efikasnost izvedbe postiže se s boljim vremenskim rasporedom radnika i opreme i zato je potrebna optimizacija plana.
- Bitno je osigurati odgovarajuće ulazne podatke za planiranje (normative i podatke o projektu).

***Planovi na papiru, uvijek ostaju tek dobre nakane.** (Peter Drucker)*

- Ne smije se zanemariti ljudski čimbenik – plan treba biti prihvaćen od svih (shvatiti ga kao korisnu pomoć).
- Osim tehničkih znanja i iskustva, planiranje iziskuje logiku i intuiciju, a i dozu kreativne i konceptualne sposobnosti.



HVALA NA POZORNOSTI



i želimo vam da ostvarite vaše planove