

# PRIMJENA METODE KRITIČNOG PUTA U ODREĐIVANJU VREMENA REALIZACIJE PROJEKTA TQM SISTEMA

## THE APPLICATION OF THE METHOD OF CRITICAL WAY IN DECISION OF TIME IN PROJECT REALISATION TQM SYSTEM \*

dr Rajko Šofranac<sup>1)</sup>

**Rezime:** Korišćenje mrežnog planiranja u upravljanju realizacijom projekta je nezamenljivo, jer omogućava, pored grafičkog predstavljanja i praćenja projekta, pribavljanje velikog broja potrebnih informacija koje su neophodne za upravljanje njegovom realizacijom. U ovom radu je na konkretnom slučaju prezentirana Metoda Kritičnog Puta (CPM) i identifikovane faze neophodne za izračunavanje vremena. Vrijeme trajanja pojedinih aktivnosti je dobijeno kombinovanjem proračuna i procjene na osnovu iskustva. Rezultati prikazani u radu dobijeni su korišćenjem programa koji omogućava korekcije vrijednosti vremena odgovarajućih aktivnosti i uvid u dobijene rezultate na osnovu korekcije.

**Ključne riječi:** projekat, kritični put, vremenske rezerve, TQM

**Resume:** The using of net planning in coordination of project is indispensable because it makes, behind graphical presentation and project accompany, obtaining of great number of needed information which are necessary for managing its realization. In this work, on the concrete case is presented The Method of Critical Way (CPM) and the phases of measuring time are identified. The duration time of individual activities is made on combination of account and assessment based on experience. The results demonstrated in work are made by using programs who let corrections of time values of exact activities and an accessory on results made on the base of correction.

**Key words:** project, critical way, time –reserve, TQM

### 1. UVOD

Za mrežne dijagrame u kojima su vremena trajanja aktivnosti određena, vrijeme trajanja puta se određuje kao zbir svih aktivnosti koje ga čine. Potpuni putevi sa najdužim vremenom trajanja su *kritični putevi*. Oni određuju dužinu trajanja projekta. Aktivnosti koje formiraju kritični put su poznate kao kritične a događaji kao kritični događaji. Kritični put i aktivnosti koje ga formiraju moraju biti praćeni sa posebnom pažnjom, pa je iz tih razloga i analiza vremena dobila naziv *metod kritičnog puta* [1]. Potpuni putevi u mrežnom dijagramu ne moraju imati ista vremena. Razlika vremena potpunih puteva s najdužim vremenom i vrijeme trajanja nekog potpunog puta je poznata kao rezerva vremena posmatanog puta. Ta rezerva znači za koliko se mogu uvećati vremena trajanja aktivnosti nekog potpunog puta da se ne naruši ukupno vrijeme trajanja projekta. Vrijeme trajanja puteva u mreži je samo jedan dio analize vremena na mrežnom dijagramu. Primjena metode kritičnog puta sprovedena je za tri poslovna sistema

za koje je urađeno postojeće stanje.

**Sistem A** je veliki poslovni sistem sa više od 1000 zaposlenih. Ovaj sistem ima višedecenijsko iskustvo u proizvodnji cigareta, sa značajnim proizvodnim i kadrovskim resursima.

Drugi karakteristični ispitivani sistem je poslovni **sistem B** u oblasti prehrambene industrije sa 800 zaposlenih. Sistem raspolaže sa opremom za proizvodnju sokova i ulja. Pripada grupi takodje velikih poslovnih sistema.

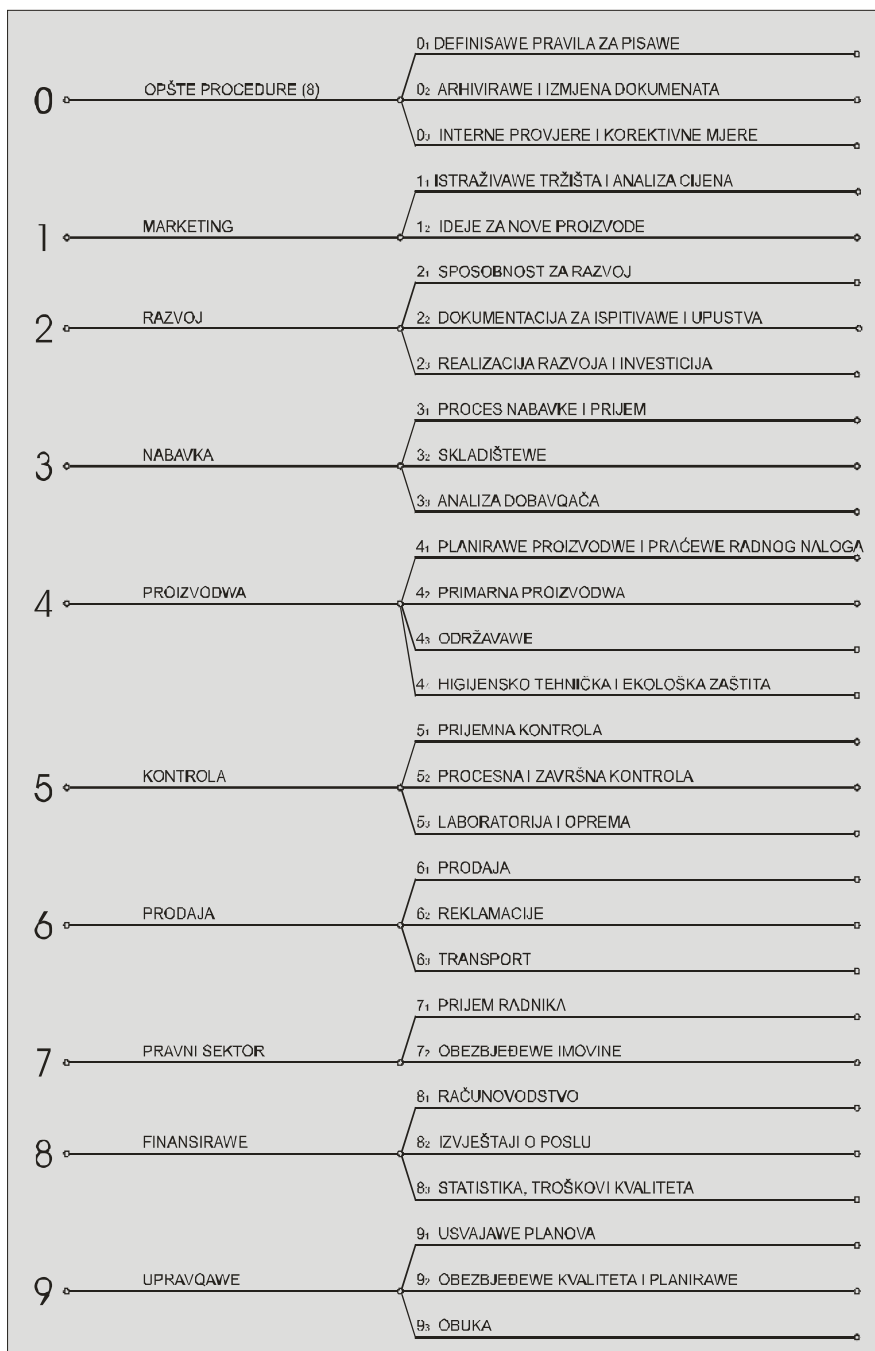
Treći karakteristični analizirani sistem je **sistem C** iz oblasti proizvodnje papirne ambalaže. Pripada grupi sistema srednje veličine.

### 2. FAZE U ODREĐIVANJU VREMENA REALIZACIJE PROJEKTA

**Faza 1: Dekompozicija projekta implementacije TQM-a na podprojekte.**

Dubina te dekompozicije je veoma bitna, jer olakšava procjenu vremena potrebnog za realizaciju. Šema dekompozicije za poslovni **sistem A** prikazana je na *Slici 1*.

1) dr Rajko Šofranac, AQI "Šofranac" Podgorica, E-mail: [rajkosofrcg.yu](mailto:rajkosofrcg.yu)



*Slika 1. Šema dekompozicije za poslovni sistem A*

Podprojekti su u ovom slučaju podsistemi posmatranih poslovnih sistema. Oni se dalje dekomponuju na procese koje treba opisati procedurama. Na Sl.1. data je šema dekompozicije za poslovni sistem A sa brojem

processa i brojem timova koji procese treba da opišu procedurama. Šema dekompozicije za poslovne sisteme B i C sa stanovišta ovog pristupa je slična.

**Faza 2: Planiranje potrebnih timova neophodnih za realizaciju projekta.**

Za svaki podsistem timovi su podijeljeni po grupama, kako bi se uspostavila veza između grupa za različite podsisteme. Za svaki

podsistem definisano je koliko procedura treba da urade grupe. U **tabeli 1.** prikazan je broj timova i grupa za posmatrane poslovne sisteme.

**Tabela 1. Tabela prikaz broja timova i grupa za posmatrane poslovne sisteme**

	Timovi	Grupe
Poslovni sistem A	10	29
Poslovni sistem B	10	31
Poslovni sistem C	8	0

Za poslovni **sistem C** timovi nijesu podijeljeni po grupama, zbog osjetno manjeg broja zaposlenih od **sistema A i B.**

**Faza 3: Definisanje redosleda aktivnosti.**

Jasno je da neke aktivnosti moraju da budu realizovane, da bi ostale počele da se realizuju. Na primjer dok grupa O1 ne realizuje svoj zadatak (pravila za pisanje procedura) grupe O2 i O3 ne mogu započeti realizaciju svog zadatka.

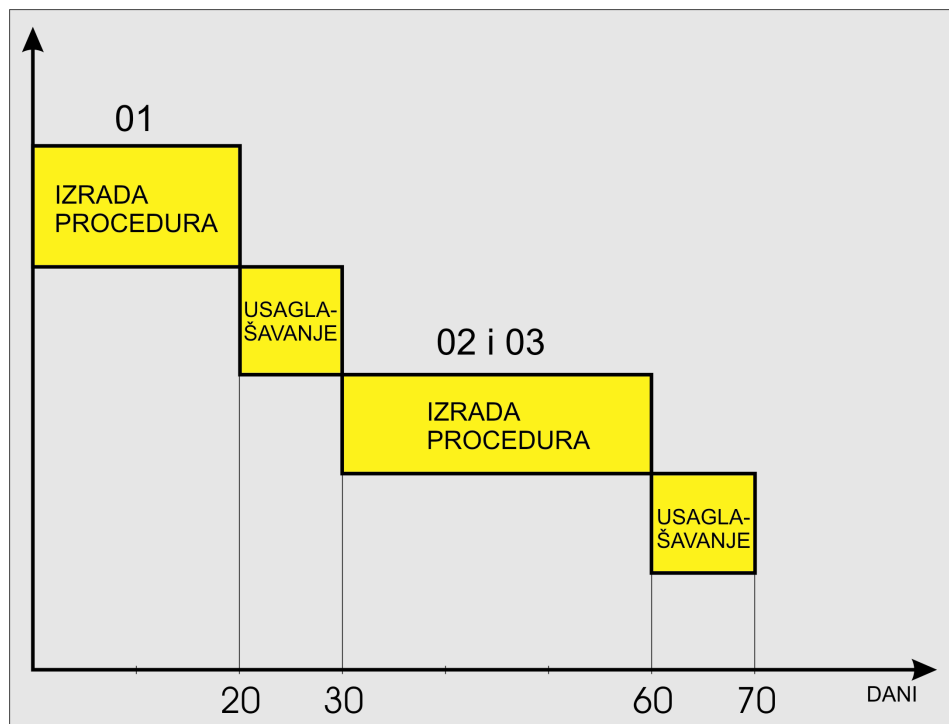
**Faza 4: Određivanje vremena potrebnog za realizaciju projekta.**

Određivanje vremena je ključna aktivnost i može se ostvariti primjenom različitih metoda od kojih izdvajamo metode sa:

- predhodno određenim vremenom,
- proračunom vremena,
- procjenom vremena.

U ovom radu primijenjena je kombinacija proračuna i procjene vremena.

Na primjer vrijeme izrade opštih procedura za poslovni **sistem A** dato je na **Sl. 2.**



**Slika 2. Vrijeme izrade opštih procedura za poslovni sistem A**

Koristeći ovaj pristup definisana su vremena svih aktivnosti za realizaciju **TQM** sistema za posmatrane poslovne sisteme. Prikaz planiranih vremena dat je u tabeli 2.

Opis aktivnosti	Sistem A	Sistem B	Sistem C
OBUKA I PODRŠKA RUKOVODSTVA ZA TQM	40	40	25
FORMIRANJE RUKOVODSTVA ZA KVALITET I IMENOVANJE RUKOVODSTVA	15	15	10
PRIPREMA LJUDSKIH RESURSA ZA UKLJUČENJE U PROMJENE	15	20	10
DEFINISANJE SISTEMA MOTIVACIJE	40	40	30
FORMIRANJE TIMOVA I ORGANIZACIJE ZA TQM	25	25	20
OCJENA POSTOJEĆEG STANJA	30	30	20
DEFINISANJE CILJEVA I STRATEGIJE POSLOVNOG SISTEMA	30	30	25
OBEZBEDJENJE RESURSA	40	45	40
IZRADA OPŠTIH PROCEDURA I UPUTSTAVA	70	60	50
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA MARKETING	40	40	40
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA UPRAVLJANJE POSLOVNIM SISTEMOM	40	40	50
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA RAZVOJ	65	75	0
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA NABAVKU	50	40	50
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA KADROVSKE I PRAVNE POSLOVE	40	40	40
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA KONTROLU - ODRŽAVANJE	40	40	30
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA PROIZVODNJU	50	40	80
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA FINANSIJE	45	40	70
IZRADA DOKUMENTACIJE ZA PRODAJU	40	30	70
IZRADA POSLOVNIKA O KVALITETU	30	30	30
IMPLEMENTACIJA I UHODAVANJE SISTEMA	60	70	40
OBUKA SVIH ZAPOSLENIH ZA PRIMJENU USVOJENIH DOKUMENATA	40	35	35
OBUKA ZA INTERNU PROVJERU	10	10	5
GENERALNA INTERNA PROVJERA	4	4	3

*Tabela 2. Prikaz planiranih vremena za poslovne sisteme*

U fazi planiranja vremena identifikovane su aktivnosti koje mogu da se realizuju paralelno:

2-3 formiranje odbora za kvalitet i imenovanje rukovodstva

2-4 priprema ljudskih resursa za uključivanje u promjene

6-7 formiranje timova i organizacije za **TQM**

6-8 ocjena postojećeg stanja

10-11 izrada dokumentacije za marketing

10-12 izrada dokumentacije za upravljanje poslovnim sistemom

13-14 izrada dokumentacije za nabavku

13-15 izrada dokumentacije za kadrovske, pravne, opšte poslove

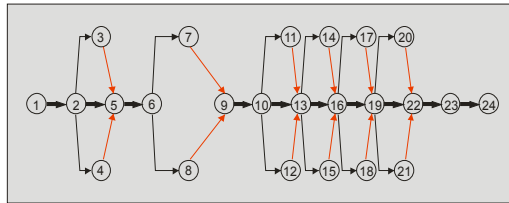
16-17 izrada dokumentacije za proizvodnju

16-18 izrada dokumentacije za finansije

#### **Faza 5: Izrada mrežnog dijagrama**

Slijedeći logički redosled aktivnosti urađen je **mrežni dijagram**. Tehnikom mrežnog planiranja omogućava se transformacija sa sistema praćenja na sistem upravljanja. Vrijeme izvršenja zadatka definisanog projektom naročito je značajno danas, jer se problemi moraju rešavati brzo. Otuda i važnost utvrđivanja rokova završetka pojedinih zadataka i projekta u cjelini.

Na **Sl. 3.** prikazan je mrežni dijagram projekta



**Slika 3. Mrežni dijagram projekta**

Iz mrežnog dijagrama projekta uočava se da neke aktivnosti čine niz, tako da jedna slijedi odnosno predhodi drugoj. Tih nizova u konkretnom slučaju ima više i predstavljaju ustvari puteve. Vrijednost trajanja puta, određuje se kao zbir vremena svih aktivnosti koje ga čine. Za mrežne dijagrame u kojima su vremena trajanja aktivnosti određena, vrijeme trajanja puta se određuje kao zbir svih aktivnosti koje ga čine. Potpuni putevi sa najdužim vremenom trajanja su kritični putevi. Oni određuju dužinu trajanja projekta. Aktivnosti koje formiraju

kritični put su poznate kao kritične i događaji kao kritični događaji. Kritični put i aktivnosti koje ga formiraju moraju biti praćeni sa posebnom pažnjom.

**Faza 6: Izračunavanje ukupnog vremena trajanja projekta.**

Za potrebe ovog rada polazi se od toga da je vrijeme trajanja aktivnosti poznato, odnosno kao određeno kombinovanjem proračuna i procjene na osnovu iskustva. Za date vrijednosti urađen je program, gdje se korisniku nudi maska **SL.4**.

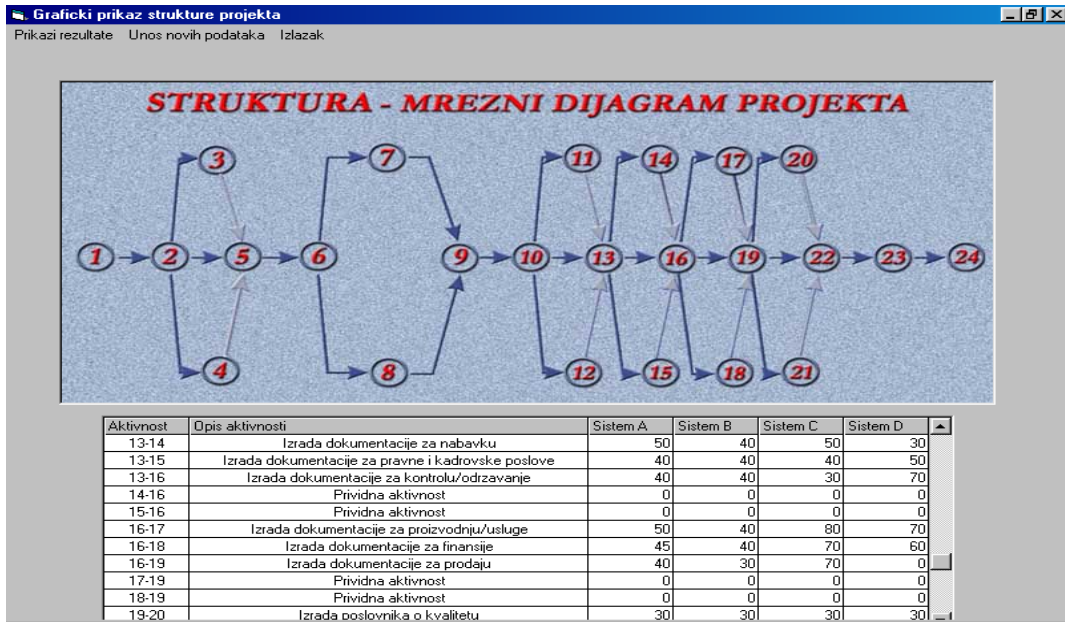


**SL.4 Maska programa**

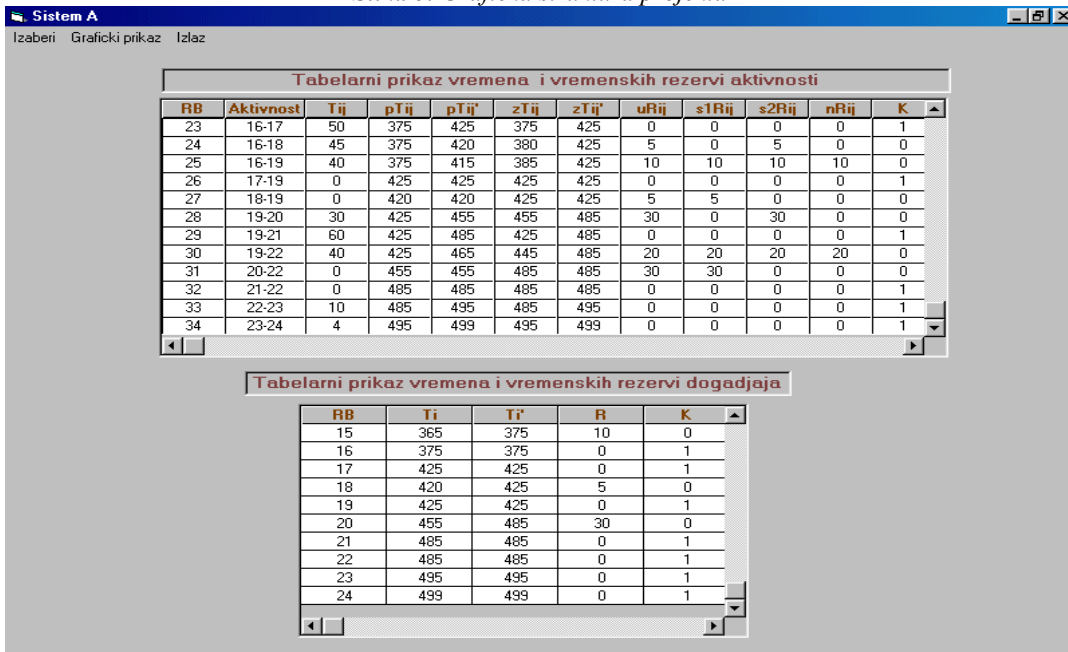
Pritiskom na odgovarajuću naredbu nudi se prozor sa grafičkom strukturom projekta i numeričkim vrijednostima modela za posmatrane poslovne sisteme **SL.5**. Program omogućava korekcije vrijednosti vremena odgovarajućih aktivnosti i uvid u dobijene rezultate nakon korekcije. Na **SL.6** prikazana su vremena i vremenske rezerve za poslovni **sistem A**, koja u

potpunosti opisuje realizaciju kritičnog puta projekta i upućuju na efikasnu upravljačku akciju.

Vrijednosti za poslovne **sisteme B i C** nijesu prikazane zbog obimnosti rada..

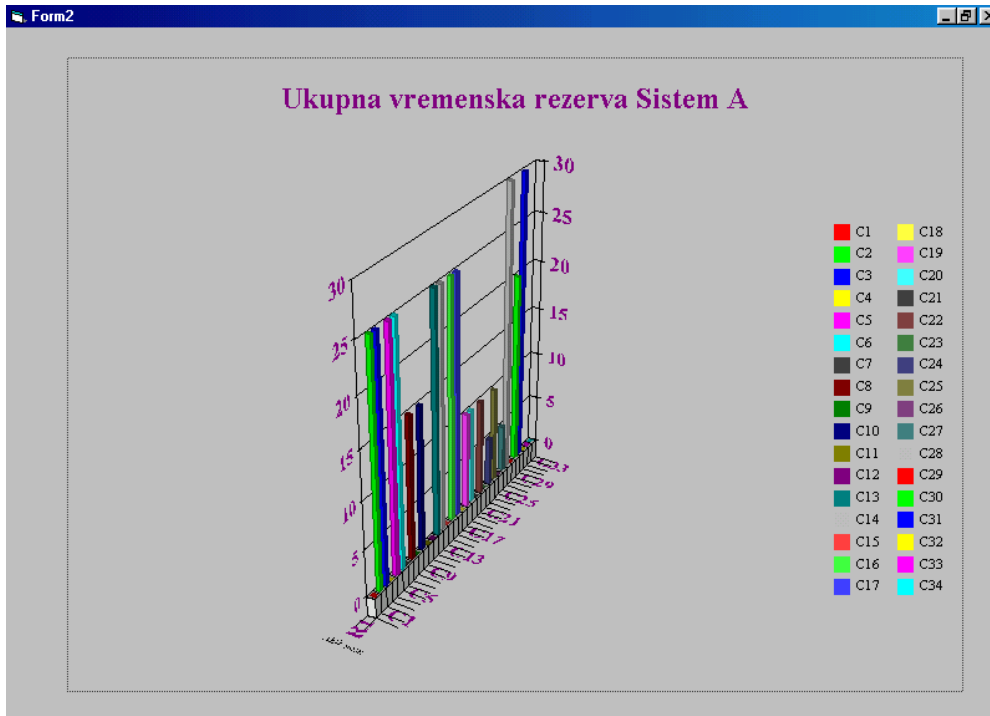


Slika 5. Grafička struktura projekta

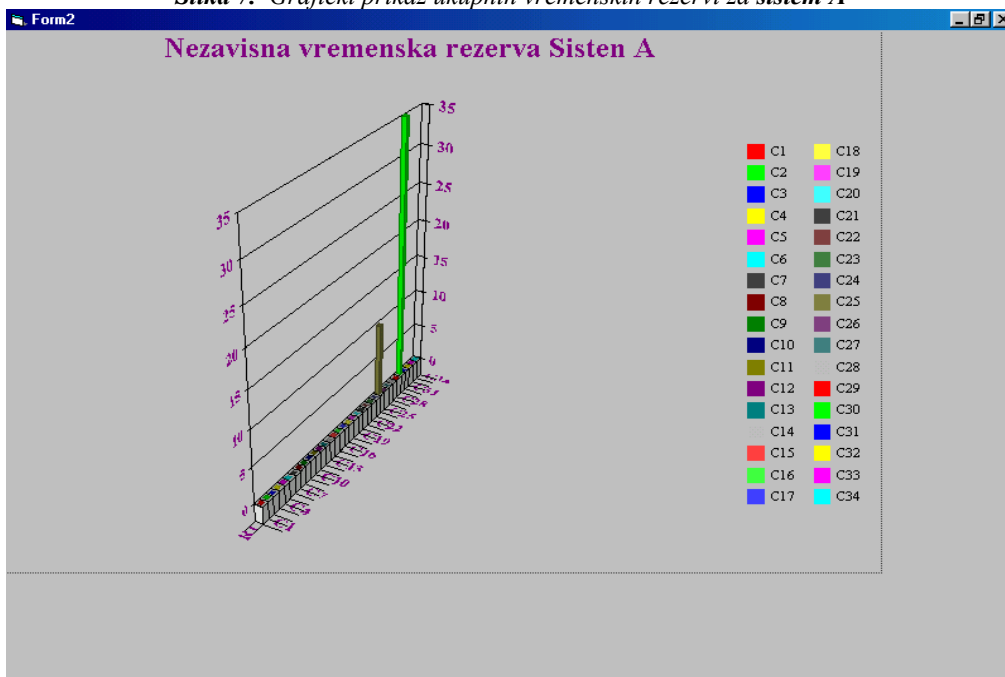


Slika 6. Tabelarni prikaz vremena i vremenskih rezervi za poslovni sistem A

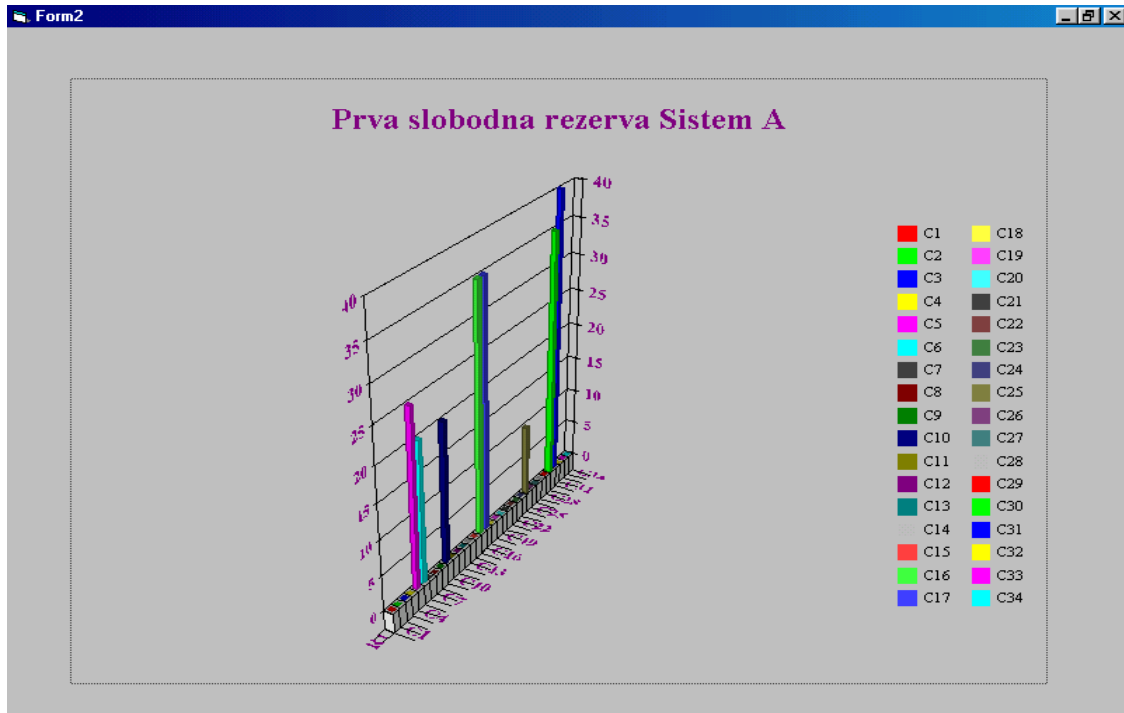
Dodatne mogućnosti koje se nude su grafički prikaz odgovarajućih vremenskih rezervi koje vizuelno upućuju na upravljačke akcije *Sl. 7, 8 i 9.*



Slika 7. Grafički prikaz ukupnih vremenskih rezervi za sistem A



Slika 8. Grafički prikaz nezavisnih vremenskih rezervi za sistem A



*Slika 9. Grafički prikaz slobodnih vremenskih rezervi prve vrste za sistem A*

Na isti način izračunata su vremena za sisteme B i C.

Kritični putevi za posmatrane poslovne sisteme dati su u Tabeli 3.

Poslovni sistem	KRITIČNI PUT
POSLOVNI SISTEM A	1,2,5,8,9,10,13,14,16,17,19,21,22,23,24
POSLOVNI SISTEM B	1,2,5,6,8,9,10,13,14,15,16,17,18,19,21,22,23,24
POSLOVNI SISTEM C	1,2,5,6,8,9,10,12,13,14,16,17,19,21,22,23,24,

*Tabela 3. Kritični putevi za analizirane poslovne sisteme*

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da sistemi posjeduju veliku složenost, koja zahtijeva efektivni menadžment kvalitetom. Rezerve koje se pojavljuju odnose se na aktivnosti van kritičnog puta.

Zadatak menadžmenta je:

- da analizira aktivnosti van kritičnog puta.
- procijeni mogućnost prekoračenja vremena,
- po potrebi redizajnira procese i vremena, što podrazumijeva grupisanje aktivnosti i njihovo odvijanje primjenom novih tehnika,
- dodijeli nove odgovornosti i ovlašćenja.

### 3.ZAKLJUČCI :

Za efikasno upravljanje projektima danas se koristi veći broj različitih metoda planiranja

i upravljanja. Među ovim metodama posebno se ističu mrežni modeli. Tamo gdje su poznata vremena trajanja aktivnosti, efikasna je metoda kritičnog puta. U radu su prikazane faze koje je neophodno sprovesti da bi dobili kritični put i aktivnosti koje se nalaze na njemu. U cilju bolje procjene vremena potrebnog za realizaciju pojedinih aktivnosti, potrebno je prvo u poslovnim sistemima za koje se radi proračun snimiti postojeće stanje. Na taj način procjena vremena biće bliža realnoj.

### 4.LITEATURA:

1. **Petrić. J** "Operaciona istraživanja" "Naučna knjiga" Beograd, 1987 god.
2. **Šofranac R** „Integracija projektovanja CIM i TQM sistema“ doktorska disertacija, Kragujevac 2006 god.