



**UNIVERZITET CRNE GORE
GRAĐEVINSKI FAKULTET
U PODGORICI**

**TREĆI INTERNACIONALNI NAUČNO-STRUČNI SKUP
*GRAĐEVINARSTVO - NAUKA I PRAKSA***



ZBORNİK RADOVA

ŽABLJAK, 15-19. FEBRUARA 2010.

Kniga 1 ISBN 978-86-82707-18-9
Kniga 2 ISBN 978-86-82707-19-6

Izdavač

**UNIVERZITET CRNE GORE
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

Za izdavača

Prof.dr Duško Lučić

Urednik

Prof.dr Duško Lučić

Uređivački odbor

**Prof.dr Duško Lučić
Doc.dr Miloš Knežević
Mr Biljana Šćepanović
Mr Mladen Gogić
Mr Strahinja Pavlović**

Tehnički urednici

**Goran Pavlović
Mr Biljana Šćepanović**

Priprema za štampu

Goran Pavlović

Štampa

Štamparija Publikum, Beograd

Tiraž

400 primjeraka

CIP – Каталогизација у публикацији
Централна народна библиотека Црне Горе, Цетиње

624(082)
69(082)

ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ научно–стручни скуп
"Грађевинарство – наука и пракса" (3 ; 2010 ; Жабљак)
Zbornik radova / Treći Internacionalni naučno–stručni skup
Građevinarstvo – nauka i praksa, Žabljak, 15–19. februara 2010. ;
[organizator Građevinski fakultet Univerziteta Crne Gore ;
urednik Duško Lučić]. – Podgorica : Univerzitet Crne Gore,
Građevinski fakultet, 2010
(Beograd : Publikum). – 2 knj. (1848 str.) : graf. prikazi, tabele ; 24 cm

Ćir. i lat. – Tekst na više jezika. – Tiraž 400. –
Bibliografija uz sve radove. – Rezimei na više jezika.

ISBN 978-86-82707-18-9 (Knj. 1)
ISBN 978-86-82707-19-6 (Knj. 2)

a) Грађевинарство – Зборници
COBISS.CG–ID 15315472

Dragomir Brnjoš

**USLOVI ZA PREVAZILAŽENJE NESPORAZUMA
OKO RAZVOJNOG PROJEKTA "GORNJI HORIZONTI" 1655**

Miodrag Bulatović, Željka Radovanović, Branislav Glavatović

**EDUKACIJA U FUNKCIJI USPJEŠNE IMPLEMENTACIJE
EURO DIREKTIVA I KODOVA 1661**

Zoran Cekić

**MENADŽMENT ŽIVOTNOG CIKLUSA
JAVNIH INFRASTRUKTURALNIH PROJEKATA 1667**

Biserka Dimiskovska, Tomislav J. Petrovski

**ANALYSIS OF HAZARD IN WORKING ENVIRONMENT
FOR BETTER HUMANIZATION OF LABOUR AND
HIGH QUALITY OF ENVIRONMENT 1673**

Tihomir Dokšanović, Mario Farkaš, Ernest Ević

**ANALIZA ORGANIZACIJE GRAĐENJA KOD IZVOĐENJA
JEDNE GRAĐEVINE UZ ZAŠTITU GRAĐEVNE JAME 1679**

Jasmina Dražić, Milan Trivunić, Željko Jakšić, Dragan Savković

**THE APPLICATION OF MULTICRITERIA OPTIMIZATION
IN SELECTING A FAÇADE WALL TYPE 1685**

Ernest Ević, Hrvoje Anton

**PROBLEMI GRADNJE U EKSTREMNO KRATKIM ROKOVIMA
S PRIMJEROM IZGRADNJE SPORTSKE DVORANE U OSIJEKU 1691**

Tale Geramićioski, Cvetanka Mitrevska, Vangelče Mitrevski, Ilios Vilos

**RAZVIJANJE POTREBNIH VEŠTINA
U OBRAZOVANJU INŽENJERA 1697**

Tomáš Hanák

**INFORMATION SYSTEMS AND MANAGEMENT
WITHIN THE FRAME OF INNOVATED
UNIVERSITY EDUCATION AT BUT 1703**

Tomáš Hanák

**CRITICAL ISSUES IN DEVELOPMENT OF INSURANCE
POLICY TERMS – A WAY TO EXACTNESS AND SECURITY? 1709**

Branislav Ivković, Zorana Jovanović, Miljan Mikić

**METODOLOGIJA FORMIRANJA ORGANIZACIONE STRUKTURE
RUKOVODEĆEG TIMA NA VELIKOM PROJEKTU 1715**

Aleksandar Jevtić, Milan Trivunić

**LAND MANAGMENT IN MARKET ECONOMY
OF THE REPUBLIC OF SERBIA 1721**

Miloš Knežević, Vahida Žujo, Valentina Žileska-Pančovska

**TROŠKOVI I NJIHOVO UPRAVLJANJE
PRI IZGRADNJI OBJEKATA 1727**

Neven Kralj, Irena Vlahović, Kristina Vuković Mikić

**ODREĐIVANJE TEHNOLOGIJE UGRADNJE
ZAMJENSKOG MATERIJALA 1733**

Branislav Ivković¹, Zorana Jovanović², Miljan Mikić³

METODOLOGIJA FORMIRANJA ORGANIZACIONE STRUKTURE RUKOVODEĆEG TIMA NA VELIKOM PROJEKTU

Rezime

Realizacija velikog investicionog projekta je izuzetno složen poduhvat kako sa tehničko tehnološkog, tako i sa organizacionog, pravnog i finansijskog stanovišta. Svakako da pristup realizaciji takvog projekta zavisi od uloge koju učesnik ima u njoj, bilo da je investitor ili generalni izvođač. Naravno, svoj specifičan pristup imaju i ostali učesnicu kao što su projektanti, revidenti itd. U bilo kojoj ulozi da se nalazi učesnik projekta, za njega je od izuzetne važnosti definisanje organizacione strukture tima koji će rukovoditi projektom sa njegovog stanovišta. U ovom radu je analiziran pristup formiranju organizacione strukture generalnog izviđača za realizaciju jednog velikog projekta.

Ključne reči

Menadžment u građevinarstvu, Organizaciona struktura, Veliki investicioni projekat

METHODOLOGY OF DESIGN ORGANIZATION STRUCTURE FOR MANAGEMENT TEAM AT A LARGE PROJECT

Summary

The realization of large investment projects is an extremely complex undertaking both from technical and technological, as well as the organizational, legal and financial standpoint. Certainly that approach to the realization of such a project depends on a position which the participant has in it, whether the client or general contractor. Of course, other participants such as designers, supervisions etc. have their own specific approach. In any position, that is a participant in the project, for him it is of utmost importance to define the organizational structure of the team that will manage the project from his point of view. In this paper it is analyzed the approach to the formation of General contractor organizational structure for the realization of a large project.

Key words

Construction Project Management, Organization Structure, Large investment project

1 Prof.dr, dipl. inž.građevine, Bulevar Kralja Aleksandra 73/I, ibane@grf.bg.ac.rs

2 asistent, dipl. inž.građevine, Bulevar Kralja Aleksandra 73/I, zjovanovic@grf.bg.ac.rs

3 asistent, dipl. inž.građevine, Bulevar Kralja Aleksandra 73/I, mmikic@grf.bg.ac.rs

1. UVOD

Radi efikasne primene koncepta upravljanja projektom potrebno je definisati organizacionu strukturu, odnosno definisati organizaciju, koja će na najbolji način, uspešno dovesti projekat do realizacije. U tom delu najbitnije je da se izabere odgovarajući tip organizacije, primeren vrsti projekta koji treba realizovati. Samim tim izbor rukovodioca projekta dobija na značaju i jedan je od bitnih elemenata za dalji tok organizacije i realizacije projekta. Prema tome prvi koraci u realizaciji projekta su izbor pogodne organizacione strukture i rukovodioca za upravljanje predviđenog projekta.

Koja će organizacija biti izabrana pre svega zavisi od zahtevnosti projekta, ali je veoma bitno da se u realizaciji poduhvata i formiranju njene organizacione strukture obrati pažnja na okruženje u kome se realizuje projekat. Poznavanje ovih podataka je samo početni korak u projektovanju organizacione strukture. Sledeći korak je proučavanje tipova struktura koje su poznate u teoriji i praksi, potvrđene u određenim okolnostima i sa poznatim nedostacima, formulisanim na osnovu tih iskustava.

U literaturi su definisane dve grupe organizacionih struktura. Prvi grupu organizacionih struktura čine tradicionalne (klasične) strukture. U njih spadaju:

- linijska,
- funkcionalna i
- linijsko-štabna struktura.

Tradicionalne organizacione strukture karakteriše specijalizacija zadatka, jasna hijerarhija, kontrola i nefleksibilnost organizacije. Dužnost, odgovornost i ovlašćenja su jasno razgraničena.

Zbog potrebe realizacije većih i kompleksnih projekata, a uporedo sa razvojem biheorističke teorije i nauke o upravljanju razvijena je druga grupa u okviru kojih su savremeniji tipovi organizacionih struktura:

- funkcionalno – timska,
- projektna i
- matrična.

Funkcionalno – timska organizaciona struktura se zasniva na principu da je rad rukovodilaca tako raspoređen da svaki čovek, od najvišeg do najnižeg organizacionog nivoa, obavlja što manje funkcija. Krajnji cilj je da je posao svakog rukovodioca sveden na obavljanje samo jedne, glavne, funkcije. Osnovna karakteristika je da se odluke i razna uputstva ne prenose jednom linijom do izvršioca zadatka, nego vodeći stručnjaci imaju neposredan uticaj na izvršioca zadatka iz područja svoje funkcije.

Projektna organizaciona struktura se uvodi radi postizanja ciljeva na određenom projektu, koji se ne mogu efikasno postići primenom ustaljene organizacione strukture. Ovaj tip strukture se oblikuje sa namerom da se ispoštuju stvarni uslovi ograničenja. Zato se angažuju stručnjaci iz različitih organizacionih jedinica ili van organizacije i dodeljuju im se zadaci. Oni su podređeni rukovodiocu projekta, koji je u celosti odgovoran za realizaciju posla.

Ovaj tip organizacione strukture se razvija u skladu sa razvojem projekta i strategijom firme, tako da se u teoriji taj razvojni put definiše od individualne projektne organizacione strukture, preko štapske i mešovite, do agregatne projektne organizacione strukture. Tip individualne strukture podrazumeva da je u ranoj fazi obrade projekta

uključen koordinator - budući rukovodilac projekta. Kako rad na obradi posla napreduje, tako i koordinator, na osnovu stečenih znanja o budućem poslu, angažuje saradnike, formira svoj štab, i sa njima projektuje konačnu projektnu organizacionu strukturu. Daljim razvojem posla predviđena radna mesta se popunjavaju odgovarajućim stručnjacima, tako da, u fazi najvećeg obima posla, funkcioniše tzv. tip agregatne strukture. Za obimnije investicione projekte ona je, i pored nešto većih troškova, praktično jedino efikasno rešenje.

Matrična organizaciona struktura predstavlja kompromis između funkcionalne i projektne organizacione strukture. Jasno je da je za realizaciju nekog projekta potrebna organizacija - firma koja preuzima obavezu da izvrši i kontroliše projektne aktivnosti. Tokom izvršavanja tih aktivnosti dolazi do preplitanja nadležnosti projekta i funkcionalno organizavane matične organizacije - firme. To preplitanje i jeste osnovna karakteristika matričnog oblika organizacione strukture. U takvoj strukturi četiri ključne linije veze (rukovođenje, odgovornost, komunikacija i koordinacija) egzistiraju i vertikalno i horizontalno. [1]

2. KRATK OPIS PROJEKTA I ANALIZA OBIMA RADA

Proces formiranja i razvoj organizacione strukture za rukovođenje velikim investicionim projektom, je analiziran na konkretnom primeru. U pitanju je projekat izgradnje kompleksa Hidrokreking (Hydrocracker Complex), vrednog oko 4,500,000,000\$, u gradu Kiriši u Ruskoj Federaciji. Naime, u okviru postojeće, najzapadnije ruske rafinerije nafte, sa kapacitetom prerade od oko 17 miliona tona nafte godišnje, koja se prostire na površini od oko 650 ha, projektom je, na oko 100 ha površine, predviđena izgradnja kompleksa za duboku preradu nafte sa pratećim postrojenjima i objektima. Namena postrojenja je, uprošćeno, prerada velikih količina mazuta dobijenog u rafineriji, koji je obližnja termoelektrana, do prelaska na gas, koristila kao energent. Postupkom hidrokrekinga dobija se bolja iskorišćenost nafte, odnosno značajno veći procenat svetlijih, skupljih derivata (benzin, kerozin).

Projektovani kompleks se sastoji iz 157 objekata. To su, najpre, postrojenja hidrokreking, visbrejking, vakumska destilacija koji finansijski (ali ne i po obimu posla) čine najznačajniji deo projekta, zatim postrojenje za proizvodnju i skladištenje elementarnog sumpora, postrojenje za sagorevanje otpadnih gasova sa područja cele rafinerije, azotna stanica, postrojenje za prečišćavanje i ponovno snabdevanje vodom, druga, nešto manja postrojenja, 4 upravna objekta, protiv požarna stanica, sklonište, 15 rezervoara zapremine od 15,000 do 100,000m³, oko 10 km mostnih cevovoda, 8 km puteva i 3 km železničke pruge. Osim industrijskih i tzv. tačkastih objekata, projekat obuhvata i čitavu infrastrukturu, tj. hidrantsku, vodovodnu mrežu, separatne kanalizacione mreže, pumpne stanice, elektro energetska mrežu (razvod jake i slabe struje), sa kablovskim estakadama, trafo stanicama i komandnim centrima za upravljanje sistemom, kao i uređenje terena. Veličina projekta se takođe može sagledati iz količina materijala predviđenog za ugradnju. Projektom je predviđena ugradnja 180,000 m³ betona, pojedinačne opreme ukupne težine 30,000t, proizvodnja i ugradnja 29,000t metalne konstrukcije i ukupno 38,000t cevovoda. [2]

Investitor je realizaciju od 3,300,000,000\$ usmerenu ka nabavci specifične tehnološke opreme preuzeo na sebe, a samu izgradnju kompleksa, uključujući i montažu cevovoda i tehnološke opreme vrednu 1,200,000,000\$ prepustio generalnom izvođaču, kompaniji CPI-Beograd, Srbija.

3. OPIS PRIMENJENE ORGANIZACIONE STRUKTURE

Prema projektu organizacije građenja, sav obim posla, tj. navedeni objekti, podeljeni su na pet celina, odnosno pet gradnji. Neophodnost podele je, naravno, bila nesumnjiva, međutim, podela objekata na celine je izvršena prema više kriterijuma i to prema vrsti rada, tehnološkim celinama i delom teritorijalno, te je takva podela, pored kompleksnosti samog projekta i obima posla predstavljala dodatnu otežavajuću okolnost, odnosno otežavajući ulazni parametar za projektovanje organizacione strukture za upravljanje projektom od strane generalnog izvođača. Generalni izvođač je tokom perioda pripreme i građenja angažovao ukupno 40 podizvođača, te je bilo neophodno utvrditi tačne potrebe za stručnjacima odgovarajućih struka koji bi rukovodili, upravljali realizacijom ovakvog projekta, te da oni budu organizovani na način da pravilno i potpuno odgovore zadacima odabira podizvođača, ugovaranja, uvođenja podizvođača u posao, koordinacije između podizvođača, planiranja vremena, kontrole troškova, vremena i kvaliteta radova.

Projektom organizacije građenja definisano planirano trajanje radova iznosilo je 4 godine, sa prosečnim brojem radnika od oko 3,500. S obzirom da je trajanje radova koje je generalni izvođač ugovorio sa investitorom iznosilo 3 godine, i da je generalni izvođač bila firma koja se pretežno bavila projektovanjem, te za realizaciju ovog projekta nije imala dovoljan broj stručnjaka potrebnog profila, neophodno je bilo formirati početnu organizacionu strukturu od postojećih kadrova, a zatim pažljivo planirati razvoj, projektovanjem potreba prema dinamici otvaranja novih gradilišta i novih vrsta radova, kroz odabir, selekciju i obuku kadrova.

Da bi se od samog početka uspostavio efikasan sistem koordinacije i kontrole realizacije posla, generalni izvođač je angažovao konsultanta na upravljanju projektima i poverio mu projektovanje organizacione strukture za realizaciju posla.

Uzimajući u obzir obim i vrednost posla, specifičnost radova kao i planirani broj učesnika na realizaciji projekta usvojena je projektna organizaciona struktura. Prvo je imenovan direktor projekta (individualna projektna organizaciona struktura), a zatim je formiran njegov najuži „štab“, koji formiraju pomoćnici za finansije i komercijalu, bezbednost na radu, kvalitet i kontrolu kvaliteta i direktor gradilišta. Van užeg kolegijuma formirane su služba za finansije, služba za ugovaranje, dokumentacioni centar i tehnička priprema, i kao veoma bitan segment služba za planiranje. Kao što se na šemi uočava, polje i proces rada službe za planiranje povezani su sa gotovo svim službama. Služba za planiranje u saradnji sa delom za tehničku pripremu sa jedne strane ostvaruje tesnu vezu sa celim timom na gradilištu u smislu davanja tehničke podrške, planiranja i kontrole realizacije celokuplog posla. Sa druge strane predstavlja direktnu vezu između tima na gradilištu i službe za ugovaranje i finansije. Ovakva pozicija joj daje potpun uvid u status projekta u svakom trenutku i omogućava prognoziranje dalje realizacije toka projekta i predlaganje adekvatnih rešenja za uočene probleme. Na osnovu svega navedenog jasno je da sam direktor projekta kao i direktor gradilišta imaju nedvosmislen interes za direktnom komunikacijom sa ovakvom jednom službom.

Direktor gradilišta upravlja celokupnim timom na gradilištu (prikaz na Šemi 2). S obzirom da su svi objekti raspodeljeni u okviru pet gradnji, vrste radova na objektima istog tipa u okviru različitih gradnji se ponavljaju, te je struktura potrebnih struka u najvećoj meri identična za svaku gradnju. Zbog obima posla neophodno je da postoje timovi za svaku gradnju. U pitanju je tim sastavljen od: inženjera za građevinske radove, inženjera za stacionarnu opremu, inženjera za cevovode, inženjera za visokonaponsku i niskonaponsku elekro mrežu. Direktor svake gradnje u organizacionom, tehničkom i tehnološkom smislu

vodi računa o angažovanju svojih saradnika na gradnji, sa posebnim akcentom na produktivnost i kvalitet njihovog rada. On takođe koordiniše radove svih podizvođača i prati i kontroliše odvijanje aktivnosti i radova na objektima svoje gradnje.

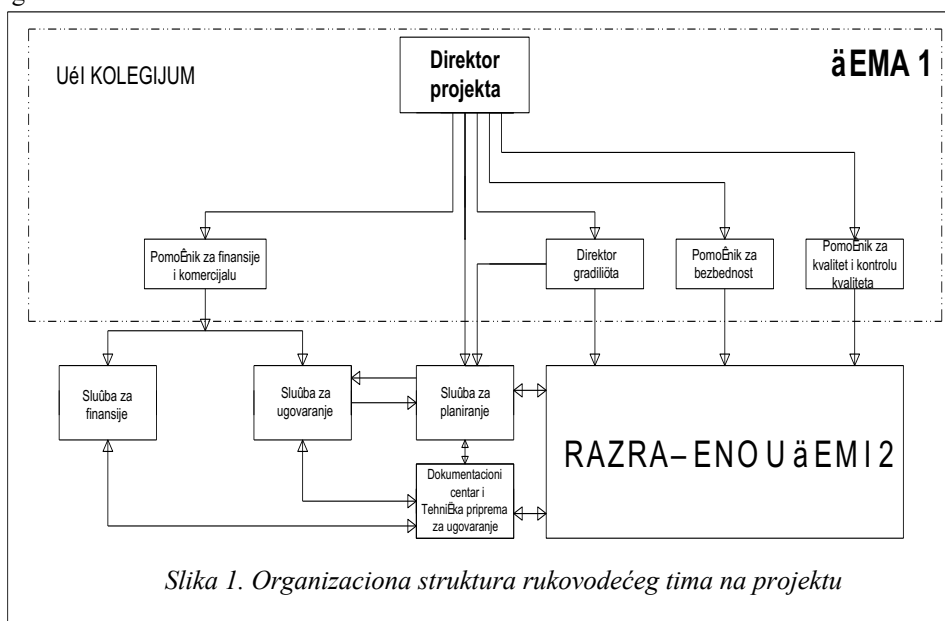
U ovakvoj strukturi nedostatak horizontalne veze uzrokuje javljanje sledećih problema:

- izražen negativni aspekt razdvojenosti timova različitih gradnji, tj. ponavljanje istih tehnoloških problema na svakoj gradnji, što rezultuje kašnjenjem radova i povećanjem troškova izvođenja i
- otežanu kontrolu rada podizvođača koji ugovara i realizuje poslove na različitim gradnjama.

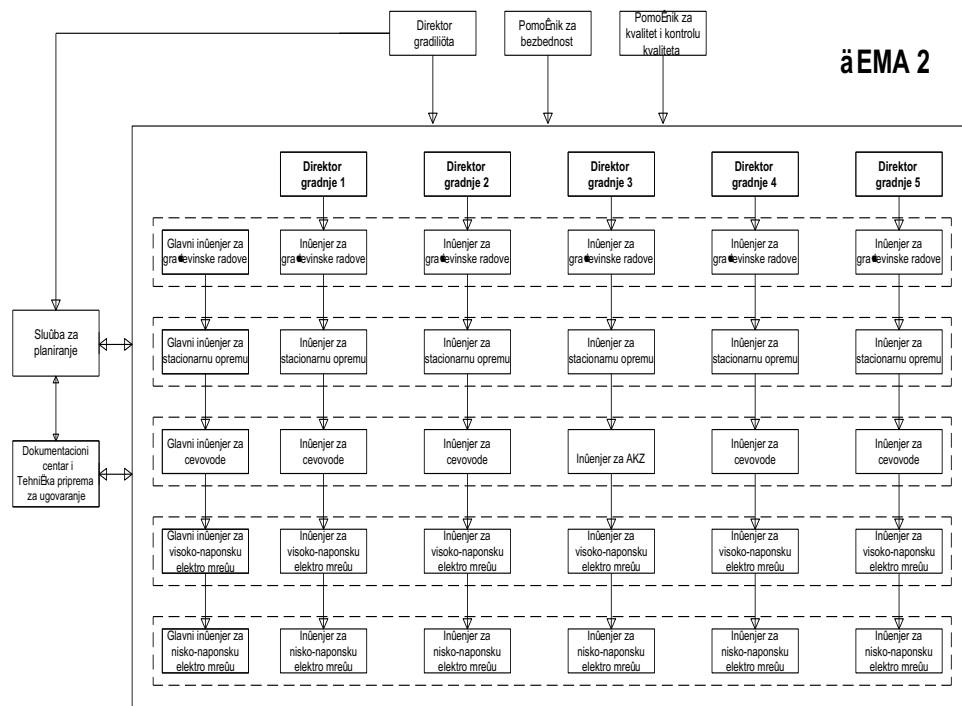
U cilju prevazilaženja ovih problema i obezbeđenja kontinuiteta znanja iz svih oblasti na celom projektu, prilikom projektovanja organizacione strukture tima na gradilištu uvedeni su glavni inženjeri po strukama. Glavni inženjer za građevinske, zatim za mašinske (za stacionarnu opremu i cevovode), i za elektro radove (za visokonaponsku i niskonaponsku elektro mrežu) objedinjuju inženjere struka po svim gradnjama, starajući se o ujednačavanju znanja, iskustva i međusobnom informisanju o tehnologiji i odvijanju radova. Time se sprečava ponavljanje već uočenih propusta i nepravilnosti u radu na jednoj gradnji, pospešuju se i usvajaju dobra tehnološka i stručna rešenja i omogućava lakša koordinacija unutar organizacije i u kontaktu sa podizvođačima i stručnim nadzorom investitora.

Usvojena organizaciona struktura tima na gradilištu predstavlja zapravo matričnu strukturu, u kojoj četiri ključne linije veze (rukovođenje, odgovornost, komunikacija i koordinacija) egzistiraju i vertikalno, od i do direktora gradnji, kao i horizontalno, od i do glavnih inženjera struka. Direktori gradnje i glavni inženjeri struka su direktno podređeni direktoru gradilišta.

Dalje u radu su prikazane organizacione strukture rukovodećeg tima i tima na gradilištu.



Slika 1. Organizaciona struktura rukovodećeg tima na projektu



Slika 2. Organizaciona struktura tima na gradilištu

4. ZAKLJUČAK

Možemo zaključiti da se sa projektovanjem organizacionih struktura mora početi u najranijim fazama realizacije projekta kako bi se unapred sagledali i obezbedili svi neophodni kadrovi sa jasno definisanim dužnostima i odgovornostima u realizaciji određenog projekta, a sa krajnjim ciljem racionalnog trošenja svih resursa uključujući i vreme i novac.

Može se reći da se na ovaj način formira organizacioni sistem, sastavljen od elemenata (učesnika) i njihovih veza (naredbodavnih, konsultativnih, puteva izveštavanja). Taj sistem je, svakako, otvoren i dinamički. Fleksibilnost i mogućnost etapnog usavršavanja moraju biti glavne karakteristike takvog jednog sistema kako bi se on mogao menjati u skladu sa promenama u okolini i novim saznanjima na projektu i razvijati sa povećanjem obima posla u toku procesa realizacije.

LITERATURA

- [1] V. Ivković, Ž. Popović: "Upravljanje projektima u građevinarstvu", Građevinska knjiga, Beograd, 2005, str. 101-107
- [2] ABB Lummus Global, ОАО Ленгипронефтехим, "ПОС Завода глубокой переработки нефти ООО КИНЕФ", knjiga 1, 2004.