

UPRAVLJANJE REALIZACIJOM PROJEKTA MONTAŽE OBJEKTA UZ POMOĆ PROJEKTOG MENADŽMENTA

Prof. dr Milorad Rakonjac,
Visoka škola za projektni menadžment, Beograd

Danas se ni jedna gradnja se ne može zamisliti bez pomoći projektnog menadžmenta. Takav projekat realizacije iziskuje poznavanje kompletne tehnologije montaže objekta u kome će se proizvoditi procesna oprema. U radu je prikazana gradnja jedne proizvodne hale u kojoj će se montirati procesna oprema, a koja se odnosi na čelične horizontalne rezervoare od $V = 3\text{m}^3$ do 100m^3 , čiji je radni pritisak od 1 bar do 20 bar. U radu je opisana gradnja objekta i montaža opreme uz pomoć projektnog menadžmenta.

Ključne reči:

upravljanje; projekat; procesna oprema; horizontalni rezervoari; proizvodna hala

ASSEMBLING BUILDING CONSTRUCTION (STRUCTURE) PROJECT PILOTAGE BY PROJECT MANAGEMENT

Building structure assembling project pilotage by project management

At present, no structure building can be envisaged without project management aid. Such project realization requires cognition of complete building structure assembling technology of process equipment production facilities. This paper will demonstrate building construction of production facility which is going to be used for process equipment assembling (steel horizontal tanks from $V = 3\text{m}^3$ up to $V = 10\text{m}^3$, working pressure 1-10 bar). Building construction and equipment assembling processes aided by project management are presented and discussed.

Key words:

management; project; process equipment; horizontal tank; production facility

1. UVOD

Danas je vreme gradnje i svuda oko nas se gradi što dovodi do stvaranja većih materijalnih dobara, a samim tim čini društvo bogatije. Zemlja je u tranziciji, što znači dolazi do prestrukturiranja privrede čiji vlasnici se menjaju, a samim tim dolazi do promena proizvodnih programa čime se menja i proizvodni program ili namena objekata.

Prestrukturiranje privrede, dovodi do razvoja i napretka infrastrukture i velike gradnje stambenih postojećih objekata kroz nadgradnju, ili novi objekti koji se grade na postojećim slobodnim građevinskim parcelama, ili na parcelama gde su bili proizvodni programi, a sad se grade stambeni objekti jer je postojeći pogon likvidiran.

U tako kompleksnoj situaciji grade se i novi proizvodni pogoni sa tačno definisanim proizvodnim programom, ili u postojećim proizvodnim pogonima, smešta proizvodni program sa novom tehnološkom opremom i novim proizvodnim programom.

U ovom članku ću objasniti gradnju novog objekta koji je sačinjen od čelične konstrukcije koji se oslanja na temelje samce, koji su udaljeni međusobno (osno rastojanje) po 5 metara, obloženi donjim parapetom (zidani blokovi) visine 1 metar. Sa strane duž objekta imamo dvojna vrata čija je dužina 4 metra a visina takođe 3 metra. Prozorsko platno je duž objekta čija je visina 1.2 metra, a sastoji se od nekoliko deseteina prozora.

Objekat je u horizontalnoj ravni dužine 80 metara, širine 24 metra, visine 4 metra. Oko objekta se nalazi trotoar širine jednog metra. Oko objekta se nalaze oluci širine 40cm koje služe za odvod padavina.

2. PROJEKAT MONTAŽNE GRADNJE

Da bi se bilo koji objekat sagradio neophodno je posedovati projektnu dokumentaciju . projektna dokumentacija sadrži sledeće tehničke projekte:

- Kompletanu čeličnu konstrukciju objekta sa svim radioničkim detaljima i montažnim crtežima
- Kompletan projekat vodovoda i kanalizacije
- Kompletan elektro projekat
- Kompletan projekat grejanja i ventilacije
- Kompletan tehnološki projekat sa rasporedom mašina, uređaja i opreme, kao i sve neophodne instalacije za nesmetani tehnološki process
- Kompletan projekat protivpožarne zaštite
- Kompletne projekti izvedenog stanja, a koji se projektuju po završenoj gradnji.

Po završetku izrade građevinske čelične konstrukcije nabavljenog svog potrebnog materijala za oblaganje, građevinske bravarije i kompletne opreme za unutrašnje radove sačinjava se **projekat montažne gradnje** . Ovaj projekat se više odnosi na organizacioni deo i tehnologiju gradnje.

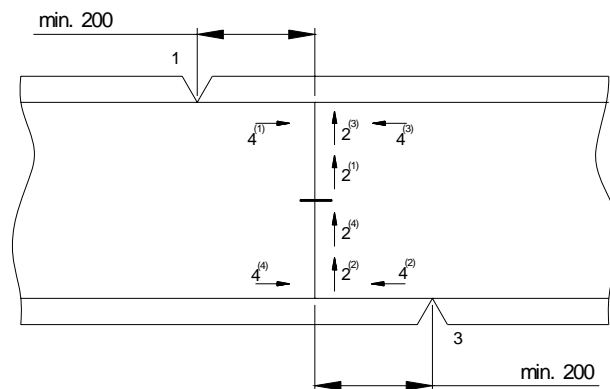
Po "Leksikonu menadžmenta" "Projekat je složen i neponovljiv poslovni poduhvat, usmeren prema cilju u budućnosti, a izvodi se sa ograničenim ljudskim i materijalnim resursima i u ograničenom vremenu. Obično podrazumeva ostvarivanje planiranih rezultata u okviru određenog vremena i budžeta. Svaki projekat je jedinstven is toga se njegov ishod ne može predvideti sa potpunom sigurnošću, što znači da su projekti poduhvati koji sadrže rizik."

Da bi se obezbedila racionalna montaža podsklopova konstrukcije na gradilištu predhodno se obavlja razvrstavanje podsklopova konstrukcije (stubovi, nosači, spojnice nosača duž objekta i dr.). Osnovni cilj ove aktivnosti je da se transport podsklopova tokom montaže i angažovanje sredstava za dizanje svedu na minimum.

Izrada geodetskog snimka i postavljanje anker ploča treba da se obavi pre početka montaže podsklopova i sklopova na gradilištu. Dalji tok montaže predviđa postavljanje svih stubova, ankerisanje i geodetski snimak da se isti nalaze na pravoj liniji, kako po dužini , tako i po širini objekta.

Montažni radovi se nastavljaju postavljanjem zavarenih spojeva u definisanom redosledu izvođenja između pojedinih elemenata podsklopova konstrukcije. Dalji tok montaže zavisi od vrste

konstrukcije i podrazumeva logičan redosled postavljanja podsklopova do krovne konstrukcije što se vidi na slici br.1.

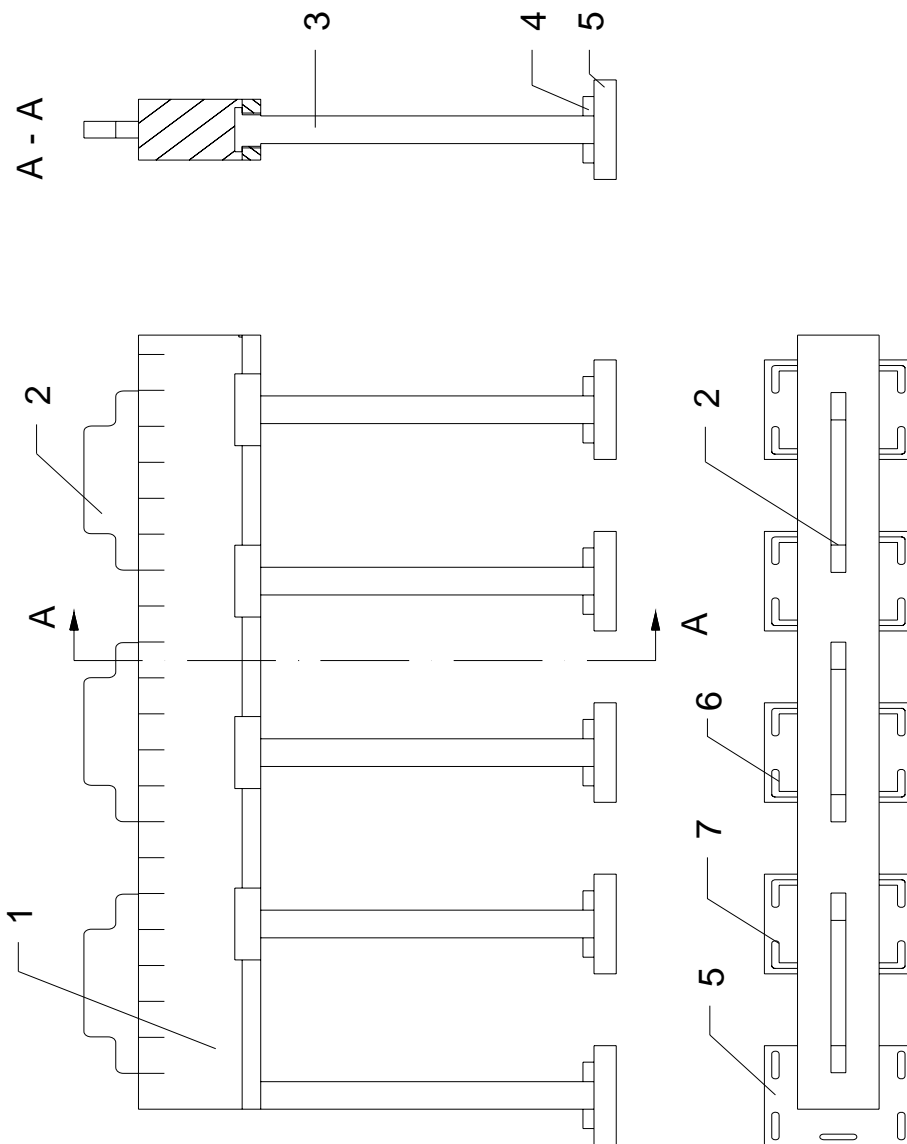


Legenda:

- brojevi označavaju redosled izvođenja šavova
- indeksi označavaju redosled izvođenja zavora šavova

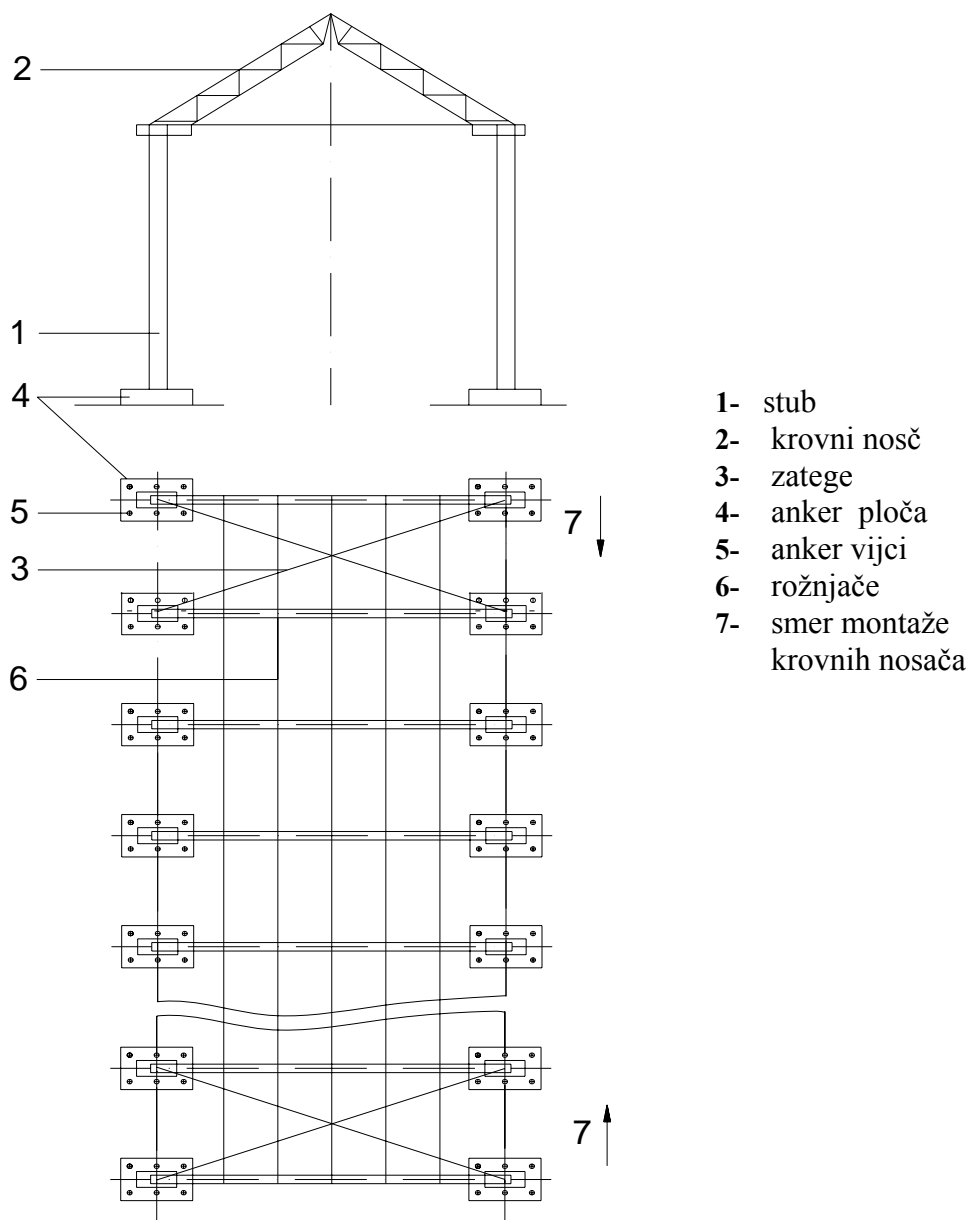
Sl.1. Redosled zavarivanja u montaži (po pravilu, obavlja jedan zavarivač)

Montažni završeni spojevi se moraju izvoditi bez izuzetaka REL postupkom. Šema pribora za postavljanje anker ploča data je na slici 2., dok je šema postavljanja montaže krovnih nosača data na slici 3. Po završetku svih zavarivačkih radova pri montaži vrši se popravka bojenjem, eventualno oštećenih površina podsklopova i sklopova konstrukcije.



- 1 – okvir i merna traka
- 2 - nosač pribora
- 3 - pokretni nosač šablona anker ploča
- 4 - pričvršćivači šablona anker ploča
- 5 - žljeb za pomeranje anker vijaka u šablonu
- 6 - otvor na šablonu za anker vijak 7 - otvor na šablonu za anker vijke

- **SI.2 Šhema pribora za postavlanie anker ploča**



Sl. 3 Šhematski prikaz montaže krovnih nosača

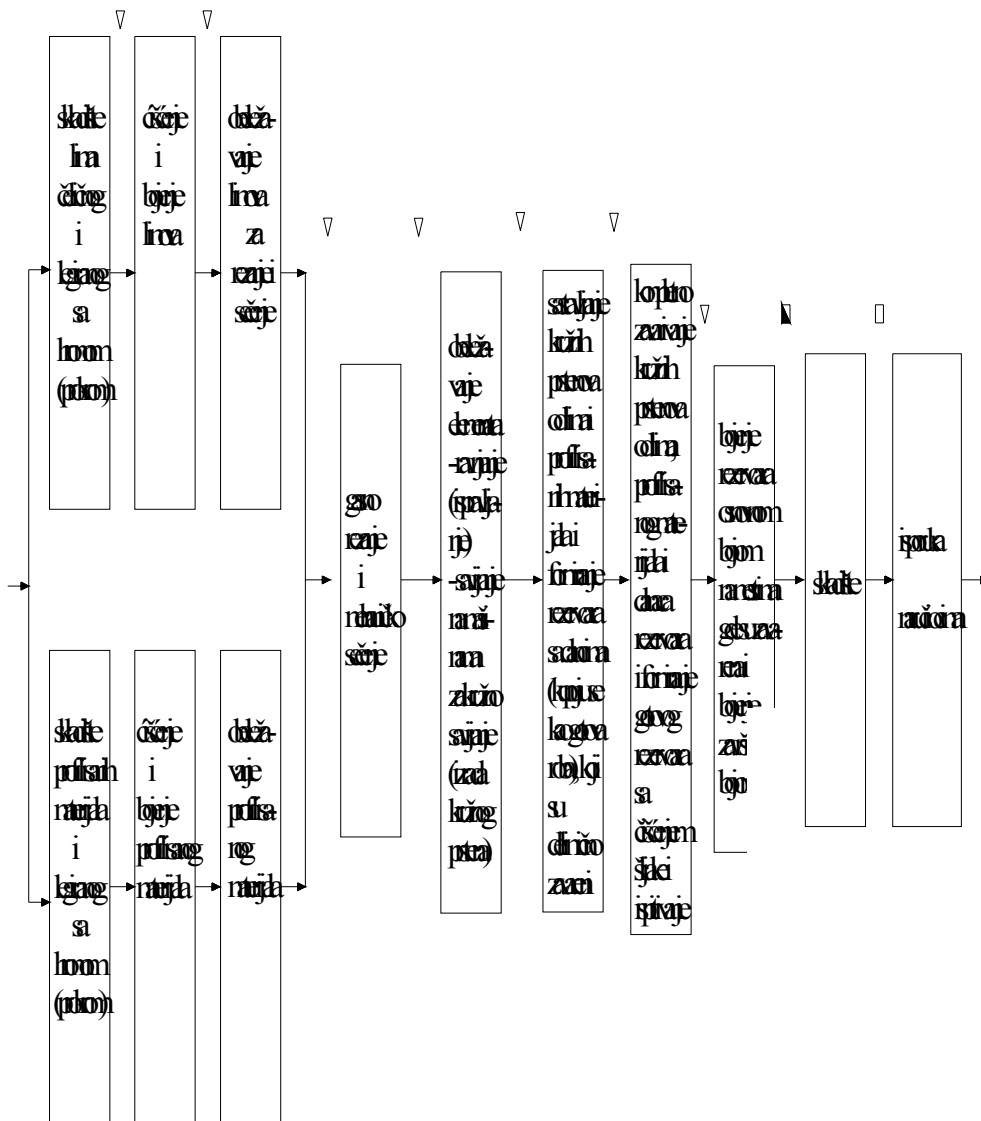
Takođe vrši se nanošenje antikorozivne zaštite u dve faze rada (osnovni i završni premaz) svih montažno zavarenih spojeva konstrukcije. Za montažne spojeve, koje se izvode prednapregnutim vijcima, montaža se obavlja alatom i priborom u skladu sa projektom propisanim rešenjima. Izvedena konstrukcija se predaje na korišćenje investitoru po važećim tehničkim propisima.

3. TEHNOLOŠKI PROJEKAT POSTAVLJANJA OPREME I PROIZVODNJA REZERVOARA

Za postavljanje opreme neophodno je postaviti sve mašine, uređaje odnosno opremu za proizvodnju horizontalnih čeličnih rezervoara zapremine od $V=(3-100)m^3$, a čiji je radni pritisak od 1-20 bara. Ovde treba reći da je potrebno:

- priprema čeličnih limova za čišćenje od korozije i bojenje osnovnom bojom;
- priprema čeličnih profilisanih limova od korozije i bojenje osnovnom bojom;
- zavarivanje pripremljenih profila i limova čija je dužina jednaka obimu kružnog rezervoara, a čiji su prečnici od 600 do 2900 mm;
- kružno savijanje rezervoara
- zavarivanje duž rezervoara, čije su širine zavarenih kružnih prstenova 1500mm
- popravka zavarenih rezervoara osnovnom bojom;
- ispitivanje rezervoara pod pritiskom
- završno bojenje rezervoara
- isporuka kupcu sa potrebnom atesnom dokumentacijom.

Na slici 4. je prikazan tehnološki postupak proizvodnje rezervoara od $(3 - 100)m^3$, pod pritiskom od (1-20) at. (Pa)



sl.4 Tehnološki postupak proizvodnje rezervoara od 3 do 10 m³ pod pritiskom

- - krajnja radnja
- ▽ - ulazna radnja
- ▣ - zaštitna radnja
- - izlazna radnja

Sl. Tehnološki postupak proizvodnje rezervoara od (3 do 10m³), pod pritiskom od 1- 20 bara

Prvo je prikazano skladište čeličnog lima i legiranog lima sa hromom. On se nalazi na visoko regalnim skladištima pri čemu su na visini tanji materijali od (3-6)mm debljine, au donjim delovima regala su deblji limovi (7-10)mm, čija je dužina 6000 mm, a širina od (1000-1600)mm, pri čemu širina lima zavisi od željezare u kojoj se proizvodi lim.

Skladište profilisanih materijala najčešće sadrži nosače od INP profila veličine od INP 8 do INP 12 koji se postavljaju zbog dužine rezervoara da ne bi došlo do lomljenja. Znači da su I profila čoja je visina od (80 – 120)mm a širina profila je određena standardom.

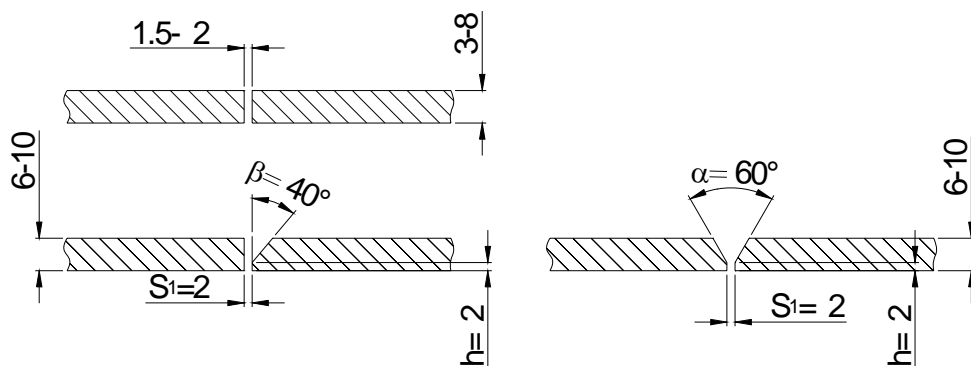
Čišćenje limova i profila se vrši u komorama za peskiranje kod kojih se skida korozija dok se metal ne dovede do belog sjaja. Kada se materijal dovede do belog sjaja premaže se antikorozivnim sredstvom i oboji osnovnom bojom. Ovo važi za nelegirane čelike. Potom se vrši obeležavanje limova da bi se obavilo gasno rezanje ili mehaničko sečenje na makazama za sečenje (mašina). Gasno rezanje se vrši gasom(kiseonik-acetilen, zemni gas ili dr.) Ovako oblikovani limovi ili profili idu na pravolinijsko ispravljanje-ravnjanje, prednaprezanje na predsavijanje, a zatim na konačno savijanje prstenova koji se zavaruju, ili delimično zavaruju, da bi se kasnije formirao rezervoar. Prstenovi se formiraju od limovai profilisanih čelika. Po formiranju rezervoara koji počinje sa dancem i sa istim se završava, neophodno je pripremiti ivice za zavarivanje.

Oblik žljeba za sučeono zavarivanje REL postupkom je prikazano na slici 5. Ukoliko se zavarivanje vrši MAG CO₂ postupkom slični su žljebovi kao na slici 5, sem što su sledeće vrednosti $\alpha = 50^\circ$; $h=S_1=(1.5-2)$ mm. Ako se zavarivanje vrši postupkom EPP sastavljaju se ravne površine sa rastojanje 0.5mm za limove debljine od 7-10mm. Zavarivanje se obavlja postupcima REL (ručno-elektrolučno); MAG CO₂ (zavarivanje i žicom 0.5-5)mm pod gasom, kao zaštitna atmosfera CO₂ za čelični materijal i MIG u zaštiti argone za čelične materijale sa dodatkom hroma (prohrom); EPP postupak u zaštitnoj atmosferi praha i žice od (3-5)mm.

Po zavšenom zavarivanju vrši se odstranjivanje elektrodne skrame (šljaka ili zgura).

Zatim se vrši delimični premaz osnovnom bojom i vrše ispitivanje zaptivnosti i izdržavanje suda na pritisak koji je radni pritisak uvećan za dve atmosfere.

Zatim se vrši završno bojenje a pre toga se vrši završna kontrola i izdaje atest proizvođača naručiocu (kupcu).



Sl. 5. Oblik žljeba za sučeono zavarivanje REL postupak

4. ZAKLJUČAK

Kroz ovaj rad sam pokušao da prikažem gradnju objekta uz pomoć projektnog menadžera. Pri radu ovakvog projekta se prvo uradi tehnološki projekat proizvodnog programa koji se odnosi na proizvodnju horizontalnih rezervoara zapremine $(3-100)m^3$ i pritiskom od $(1-20)at$. Takođe sam delimično opisao i realizaciju jednog proizvoda a to se odnosi na rezervoar.

LITERATURA

[1] dr Petar Jovanović, redovni profesor, urednik „LEKSIKON MENADŽMENTA“, FON, Beograd, 2003

[2] dr Zoran Radojević, red.prof. PLANIRANJE I PRIPREMA SAVREMENE PROIZVODNJE““ Službeni list SRJ, Beograd, 1997.god.

[3] dr Zoran Radojević, red.prof.“OPERATIVNI MENADŽMENT“, Grafoslog, Beograd, 2002.god.

[4] dr Zoran Radojević, red.prof.“ORGANIZACIJA I EKONOMIKA ZAVARIVAČKIH RADOVA“, Društvo za unapređivanje zavarivanja Srbije, Beograd, 2008.god.

[5] dr Milorad Rakonjac, prof., DOKTORSKI RAD, Mašinski fakultet, Beograd, 2001.god. i

dr Milorad Rakonjac, „UPRAVLJANJE PROJEKTOM IZGRADNJE INDUSTRIJSKIH OBJEKATA“, Beograd, 2006.god.