

UDK : 726:2-773
692.44:624.011.1

UZROCI OŠTEĆENJA I SANACIJA DRVENE KONSTRUKCIJE CENTRALNE KUPOLE BISKUPIJE U PANČEVU

Marina Trajković¹, Radovan Cvetković², Dragoslav Stojčić³,
Nemanja Marković⁴, Stefan Conić⁵

Rezime

Zgrada Biskupije locirana u strogom centru Pančeva, na samom rubu Gradskog parka, objekat je velikog istorijskog i kulturnog značaja. Istorija prohujalih vremena na ovim prostorima utkana je u sve spojnice njenih zidina. Istorijски spisi pominju njeno postojanje još u tridesetim godinama XIX veka. U prethodnim vremenima ona je trpela razne sanacije, rekonstrukcije, prenamene, izazvane lošim, dobrim ili nesvesnim namerama ljudi, istorijskih tokova i uticajem vremenskih prilika.

U ovom trenutku ona se nalazi u stanju koje je, zahvaljujući blještavilu i raskoši fasade, običnom prolazniku, nedokučivo i potpuno marginalno, ali jedna šetnja hodnicima, stepenicama, brojnim sobama i tavanom, ljudima od struke daje alarmantne signale, koje treba brzo i racionalno razumeti i krenuti sa konkretnim, sanacionim i rekonstruktivnim aktivnostima, kako bi se sprečilo da uticaj kiše, vetra, uskoro i snegova, udružen sa uticajem ljudi napravi štetu velikih razmera na objektu u celini.

U ovom radu su iznešena zapažanja koja se odnose na stanje konstrukcije centralne kupole, odnosno, oštećenja pojedinih konstrukcijskih elemenata, konstrukcijski koncept, geometrijske karakteristike i uočene, ranije, konstrukcijske propuste

Ključne reči: biskupija, centralna drvena kupola, uzroci oštećenja, sanacija.

CAUSES OF DAMAGE AND RENOVATION OF THE CENTRAL TIMBER DOME DIOCESE OF PANČEVO

Abstract

Building of the Diocese located in the center of Pancevo, on the edge of the City Park, the building is of great historical and cultural significance. History of bygone times in this area is embedded in all joints of her walls. Historical documents mention its existence back in the thirties of the nineteenth century. In previous times, it is suffered a variety of rehabilitation, reconstruction, repurposing, caused by poor, good or unconscious intentions of the people, historical trends and the impact of weather conditions. At the moment it is in a state that, thanks to brilliance and splendor of the facade, to the ordinary passer, inscrutable and completely marginal, but a walk through the hallways, stairs, numerous rooms and attic, the people of the profession gives alarming signals to quickly and rationally understood and go with concrete, rehabilitation and reconstruction activities, in order to prevent the influence of rain, wind, soon and snow, coupled with the impact of people, make major damage to the building as a whole.

This paper presents observations related to the structural condition of the central dome, ie, damage to individual structural elements, concept design, geometric characteristics and observed earlier, structural failures.

Key words: The Diocese, central timber dome, causes of damage, sanitation.

¹ Dr, dipl. građ. inž., asistent Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu, marina.trajkovic@gaf.ni.ac.rs

² Dr, dipl. građ. inž., saradnik Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu, radovan.cvetkovic@gaf.ni.ac.rs

³ Dr, dipl. građ. inž., redovni profesor Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu, dragoslav.stojic@gaf.ni.ac.rs

⁴ Dipl. građ. inž., asistent Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu, nemanja.markovic@gaf.ni.ac.rs

⁵ Mast. inž. građ., Student doktorskih studija na Građevinsko-arhitektonskom fakulteta u Nišu, stefanvl989@yahoo.com.

1. UVOD, OPIS CENTRALNE KUPOLE

Centralna kupola zgrade Biskupije u Pančevu izvedena je nad kvadratnom osnovom, stranice 11,50m. Dominira nad centralnim delom dvovodnog, prostranog krova objekta u celini i svojim bočnim stranama se uliva u taj krov i oblikuje prema geometrijskim pravilima. Imajući u vidu da centralna kupola, u geometrijskom smislu predstavlja zarubljenu četvorostranu piramidu, čije su strane zaobljene i da se takva figura uranja u niže formiranu dvovodnu krovnu konstrukciju, lako je zamisliti tu vezu i raznolikost elemenata neophodnih da se ta dva različita konstruktivna i geometrijska sklopa ujedine u jednu celinu. Manja, zarubljena osnova je istovremeno i ravna krovna konstrukcija kupole.



Slika 1. Biskupija u Pančevu – glavna fasada.



Slika 2. Centralna kupola zgrade Biskupije u Pančevu.

Drvena konstrukcija centralne kupole sastoji se od: osam zakošenih stubova pravilno raspoređenih u uglovima i sredinama stranica kvadrata gabarita 11,50x11,50m. Zakošeni stubovi u uglovima zamišljene kvadratne forme su od monolitnog četinars-

kog drveta, dimenzija poprečnog preseka 16/26cm, a stubovi u sredinama stranica su dimenzija poprečnog preseka $b/h=18/22$ cm. Jedan od ugaonih zakošenih stubova konstrukcije kupole oslonjen je na masivnu podrožnjaču dvovodne krovne konstrukcije, koja se nalazi u horizontalnoj ravni na visini od 4,25m od poda tavanskog prostora. Ostali stubovi se oslanjaju na odgovarajuće konstruktivne elemente koji leže na tavanskoj konstrukciji.

Tavanska konstrukcija je na jednoj polovini projekcije gabarita kupole izvedena, prilikom ranije sanacije, kao sitnorebrasta armirano-betonska ploča oslonjena u jednom pravcu.

Stubovi su u vrhu međusobno povezani prstenom od drvenih greda dimenzija poprečnog preseka 18/24cm. Ove grede služe kao elementi na koje se oslanja drvena platforma vidikovca, naravno, povezuju i ukružuju vrhove svih osam zakošenih stubova i kao oslonci gornjih krajeva zakrivljenih nosača koji kupoli daju zaobljenu, četvorostranu formu.

Stubovi su u vrhu međusobno povezani na još jedan način: kleštima dimenzija poprečnog preseka $2x a/b=2x 8/26$ cm, postavljenim u dve po nivoima različite ravni, povezani su ugaoni stubovi, a zatim, sa tako ukrštenim sklopom, pomoću podmetača i greda složenog poprečnog preseka, dimenzija istih kao i klešta, povezani su stubovi postavljeni u polovinama stranica projekcije kvadratne osnove kupole.



Slika 3. Veza zakošenih stubova i greda SPP u vrhu kupole.

Tako je formiran jedan složeni zglob koji se oslanja na centralni drveni stub dimenzija poprečnog preseka $b/h=20/18$ cm, koji je potpomognut čeličnim stubom cevastog oblika i nalazi se tik do njega.

Očigledno je da drveno-metalni sklop centralnog stuba ima velikih problema i sa nosivošću i sa vitkošću.

Složeni zglob nastao vezom i ukrštanjem osnovnih konstrukcijskih elemenata u vrhu kupole dat je na slici 4.

Kosnicima postavljenim u ravnima u kojima leže zakošeni stubovi postavljeni u sredinama stranica kvadratne osnove kupole (poprečna i podužna krovna ravan), povezani su pomenuti stubovi sa vrhom centralnog drvenog stuba, neposredno ispod složene veze grednih elemenata SPP i klešta koje povezuju svih osam stubova u ravni drvenog prstena.



Slika 4. Veza konstrukcijskih elemenata-složeni zglob.

U zoni kupole nalaze se i dva glavna vezača dvovodne strukture krovne konstrukcije koji se sastoje od udvojenih kosnika, povezanih kleštima i pajantama u gornjim zonama i zategama u donjoj zoni. Ovi vezači su povezani duplim podrožnjačama.

Donjim krajevima zakošeni stubovi se oslanjaju na jastuke dimenzija poprečnog preseka 22/26cm i sistemom drvenih klešta i drvenih horizontalnih elemenata povezani su sa zidovima, čeonim i bočnim, sa parkovske strane kupole. Sve veze su ostvarene na zasek i pomoću zavrtnjeva.

Zakrivljeni nosači (ZN) su napravljeni od drvenih daščanih remenata, širine od 5-12cm i visine preseka oko 18 cm. Remenata su međusobno spojene ekserima i zavrtnjima. Uvešćemo pojmove dvorišna i parkovska strana.

Zaobljena konstrukcija dvorišne strane kupole počinje 4,25m od poda tavana. Zaobljena konstrukcija parkovske strane kupole počinje na 2,45m od poda tavana. Razmak zakrivljenih remenatnih nosača je 100 do 120cm. Zakrivljeni nosači se sa dvorišne strane oslanjaju na rastojanju od 4,0m, a sa parkovske strane na rastojanju od 5,80m. Na drugim dvema stranama kupole dužina ZN je promenljiva, zavisi od linije spoja geometrijski pravilnog dvovodnog krova i figure kupole i kreće se od 1m-5,70m.



Slika 5. Zakrivljeni nosači sa podupiračima na dvorišnoj strani kupole.

Na ovim stranama je i oslanjanje donjih krajeva ZN promenljivo. Naime, jedan deo njih i svi zakrivljeni nosači na parkovskoj strani kupole se oslanjaju na posebnu podkonstrukciju koja je izvedena preko drvenih konzola uklještenih (u pokušaju ...) u bočne zidove i čeonu zid centralnog dela tavanog prostora, zidanu formu koja je okrenuta ka parku i predstavlja svojevrsnu rustičnu masku centralne kupole sa te strane, a drugi deo ZN se oslanja na sklop daščanih elemenata i rogova dvovodne krovne konstrukcije.

Grebenjače kupole su na isti način konstruisane, za nijansu su jačeg poprečnog preseka, one sa parkovske strane su veće dužine od onih sa dvorišne strane.

Konstrukcija kupole je pokrivena krovnom oblogom koja se sastoji od daščane obloge u debljini od 2,4cm i od sloja kamenih pločastih škrljaca.

2. OPIS OŠTEĆENJA DRVENE KONSTRUKCIJE CENTRALNE KUPOLE

Sva oštećenja na centralnoj kupoli izazvana su prokišanjavanjem krovnog pokrivača, nebrigom i neodržavanjem ovog dela krovne konstrukcije i neadekvatnim sanacionim merama u prethodnim rekonstrukcijama. Usled truljenja oslonačkih jastuka, došlo je do pomeranja osnovnog konstruktivnog sklopa centralne kupole, izmene njegove geometrije i, posledično, popuštanja međusobnih veza pojedinih konstrukcijskih elemenata. To je poremetilo veze između pločastih kamenih elemenata od škrljca, tj. oduzelo osnovnu funkciju krovnog pokrivača, a to je

zaštita svih slojeva i elemenata ispod krovne obloge od dejstva vode.

Detaljnim pregledom svih delova drvene konstrukcije centralne kupole uočeni su sledeći nedostaci koji se moraju otkloniti u sanacionom procesu. Dakle: Centralni stub je kvadratnog poprečnog preseka stranice $a=20$ je ispucao, nastavljan je, vitkosti koja je van propisima definisanih okvira i predstavlja slabu tačku u konstrukciji. Njegovo ojačanje je pokušano dogradnjom čeličnog stuba cevastog poprečnog preseka, spoljne dimenzije od 10cm i visine od 6,50m. Samo na osnovu odnosa njegovih geometrijskih karakteristika jasno je da on ničemu na ovoj poziciji ne koristi.



Slika 6. Centralni stub.

Zakrivljeni nosači u dvorišnom delu kupole, oslonjeni na visini od 3,45m od poda su dimenzija 5 do 10 cm (kombinacija starih i novih drvenih daščanih elemenata). Gornjim krajem se zakrivljeni remenatni nosači oslanjaju na obimnu gredu u vrhovima zaključenih stubova dimenzija 20/18cm. Greda je ispucala i u određenoj meri oštećena



Slika 7. Veza između vrhova ZN i okvirne grede u vrhu kupole, sa jasno izraženim zazorom.

Spoj okvirnih greda u ravni vrha kupole, sa strane dvorišta i poprečnih pravaca i zakrivljenih nosača kupole je sa zazorom od 10cm i više, tako da se



Slika 9. Oštećenja u zoni oslanjanja zakrivljenih nosača.



Slika 10. Oštećenja u zoni oslanjanja zakrivljenih nosača.

krajevi ZN oslanjaju na pomenute grede sa nekoliko centimetara kontakta, što može dovesti do loma i „upadanja“ cele strane kupole u tavanski prostor. Veza između vrhova ZN i pomenutih greda je popustila zbog nakretanja globalne konstrukcije kupole izazvanog popuštanjem oslonaca ugaonih stubova na suprotnoj, parkovskoj strani kupole (slika 7).

Zakrivljeni nosači na dvorišnoj strani su poduprti podupiračima (5/19cm) na $\frac{1}{2}$ raspona, (slika 5). Podupirači se oslanjaju na podrožnjače dvovodnog

konstruktivnog sklopa preostalog dela krovne konstrukcije, opterećujući je na koso savijanje. Svojim donjim krajem ZN se oslanjaju na daščanu podlogu. Na ovoj strani kupole nema prokišnjavanja, u ovom momentu.

Zakrivljeni remenatni nosači na parkovskoj strani kupole su $b=7,5-10\text{cm}$ širine i visine, $h=15-16\text{cm}$ visine, na međusobnom razmaku od 100cm (Slika 8). U zoni iznad AB tavanke ploče (deo prema par-ku), na desnoj strani, ozbiljna šteta usled prokišnjavanja. Sa desna na levo, treći i četvrti ZN vise u prostoru, obešeni o daščanu oblogu kupole, u velikoj meri propaloj od prokišnjavanja.

ZN na parkovskoj strani su dužine od $6,50\text{m}$, donjim krajem oslonjeni na specijalnu konzolnu podkonstrukciju, pridržavanu delimično jednom podužnom gredom koja ima ulogu ukrućenja zakošenih stubova na parkovskoj strani kupole, ranije opisane, koja je u stanju raspadanja i ispadanja iz zidova u koje je ranije uklještena. Naginjanje globalne konstrukcije kupole na ovu stranu, dodatno je opteretilo ovaj oslonački sistem i povećalo stepen njegovog oštećenja, što se jasno vidi na slikama 9. i 10.

Na levom delu parkovske strane kupole, totalno propadanje usled prokišnjavanja jastučne grede kraja ugaonog zakošenog nosećeg stuba prostornog sklopa kupole, slike 11. i 12. Remenatna zakrivljena grebenjača visi u prostoru pošto su osloni elementi u potpunosti istruleli. Elementi ranije sanacije su van funkcije. Jastučna greda na koju se oslanja noseći zakošeni ugaoni stub ramovske konstrukcije i kosnici konstrukcije izvedene tokom ranije sanacije su u fazi potpunog raspadanja, jasno, usled prokišnjavanja. Tim procesom izazvano je sleganje zakošenog ugaonog nosećeg stuba prostorne, ramovske konstrukcije kupole, čiji je donji deo, takođe, u trulom stanju, samim tim, pomeranje i promena geometrije prostorne konstrukcije kupole. Može se proceniti da je i ovoj zoni došlo do deterioracije najmanje 30-ak cm drvene mase, a samim tim za sličnu vrednost uzeti veličina pomeranja, naginjanja, ka parkovskoj strani, konstrukcije kupole.

Navedeni opis karakteriše i desni ugao parkovske strane kupole, u nešto blažoj meri (slika 13).

Zakrivljene grebenjače su u ugaonim zonama parkovske strane kupole u lošem, neupotrebljivom stanju. Može se reći da u ovoj zoni konstruktivni sklop konstrukcije kupole egzistira, samo zahvaljujući postojanju daščane obloge, specifičnom prostornom, gotovo lučnom sistemu konstrukcije kupole i relativno zdravim, osnovnim, nosećim elementima istog. Veze između elemenata ostvarene su na zasek i zavrtnjevima. U vreme obilaska objekta, oslone zone

zakošenih ugaonih stubova parkovske strane kupole su u vodi.



Slika 11. Potpuno propadanje jastuka i kraja levog zakošenog stuba sa parkovske strane kupole.



Slika 12. Deterioracija elemenata za ukrućenje prostorne konstrukcije kupole.

Zahvaljujući velikim oštećenjima drvene konstrukcije centralne kupole, koja su omogućila konstantno prokišnjavanje, u ovom trenutku postoje zone tavanke konstrukcije koje su sklone urušavanju ili su se već urušile, a isti proces je započeo u nekim delovima međuspratne konstrukcije između prizemlja i sprata objekta. Međuspratna konstrukcija je izvedena od drvenih oblica, prečnika $d=30-40\text{cm}$ ili tesanika kvadratnog poprečnog preseka stranice $a=20-25\text{cm}$.



Slika 13. Oštećenje jastuka i kraja desnog ugaonog zakošenog stuba sa parkovske strane kupole.

3. ZAKLJUČAK

Nizom fotografija i detaljnim opisom oštećenja dali smo presek stanja u kome se nalazi drvena konstrukcija centralne kupole Biskupije u Pančevu. Jasno je da je neophodna hitna, kompletna sanacija i rekonstrukcija redom, elementa za elementom, u skladu sa datim popisom elemenata i oštećenja, kako se, usled neodražavanja i nebrige, glavni elementi zidane konstrukcije objekta ne bi doveli u stanje koje je korak pred urušavanjem. U našoj zemlji, na žalost, svest o potrebi održavanja objekata i primeni medicinskog principa „bolje sprečiti, nego lečiti“, je na veoma niskom nivou. U nekim razvijenim evropskim zemljama više od polovine iznosa investiranja u građevinskoj delatnosti odlazi na održavanje i čuvanje postojećih objekata. Objekti ovakvog formata, ovakvog kulturnog i istorijskog značaja, kakav je predmetni objekat u ovom radu, zaslužuju daleko više pažnje nego što im, kao zajednica, poklanjamo.

4. LITERATURA

1. *Glavni projekat rekonstrukcije i sanacije zgrade Biskupije u Pančevu.*
2. *Drvene konstrukcije* Gojković Milan, Stojić Dragoslav Grosknjiga, Beograd, 1996.
3. *Rešeni primeri iz teorije i prakse drvenih konstrukcija,* Gojković Milan, Stevanović Boško, Komnenović Milorad, Kuzmanović Sreto, Stojić Dragoslav, Građevinski fakultet, Beograd, 2001.
4. *Evrokod 1-EC-1: Osnove proračuna i dejstva na konstrukcije,* Građevinski fakultet, Beograd, 1991.

5. *Evrokod 5-EC-5: Proračun drvenih konstrukcija,* Građevinski fakultet Beograd, Građevinsko-arhitektonski fakultet Niš, 1995.
6. *Zbirka standarda i propisa drvenih konstrukcija,* Dr Dragoslav Stojić.