

NATKRIVANJE BAZENA U DUBROVNIKU POKRETNIM KROVOM

Vaterpolo klub *Jug* u Dubrovniku vjerojatno je posebno športsko čudo. To je klub koji je nebrojeno puta bio prvak bivše države i Hrvatske te u tri navrata osvajač najvećih europskih trofeja (1981., 2000. i 2001.), što praktički znači i najbolji klub na svijetu. To ne bi bilo posebno čudo da sve to vrijeme klub zapravo nikada nije imao vlastiti zatvoreni bazen. Inače VK *Jug* osnovan je 1923. i odmah je nakon osnutka bio gotovo cijelo desetljeće neprikosnoveni prvak ondašnje Jugoslavije. Sadašnji se bazen u Gružu dugo gradio i završen je 1961., ali nije bio natkrit, što u ono vrijeme i nije bio neki poseban hendikep budući da to nisu bili ni ostali vaterpolski i plivački bazeni. Naime, tada su vaterpolo igrali samo klubovi na obali, a igralo se tijekom ljeta kada su to dozvoljavali klimatski uvjeti.

Problemi ipak započinju od sredine sedamdesetih godina prošlog stoljeća kada se plivanje i vaterpolo počinju razvijati i u gradovima u unutrašnjosti te kad prelaze u zatvorene bazene. Tada se više bez cjelogodiš-

MOVABLE ROOF COVERING FOR A SWIMMING POOL IN DUBROVNIK

The Dubrovnik-based water polo club *Jug*, founded in 1923, was for many years the most successful water polo club in our country and the proud winner of highest ranking European trophies. However, the club never had a covered swimming pool, so that during winter the games were played either outside of Dubrovnik or under an inflated temporary roof structure. Many attempts were made to assist this exemplary sports club, so that even construction of a new swimming pool was one of the options. However, the decision was finally made to adopt a less costly solution i.e. to build a movable roof over the existing swimming pool in the port of Gruž, as was initially planned during the swimming pool construction. The first stage of this project was realized before the summer of 2002, while the work on the installation of all services and air conditioning resumed after the summer.

njeg vježbanja nije mogao održavati korak sa svjetskom konkurencijom. Problemi su se još i pojačali kada su se turniri i prvenstva u vaterpolu počeli održavati u zimskim mjesecima.

U Dubrovniku, koji je zapravo kolijevka našega kvalitetnog vaterpola, počeli su zaostajati i plivanje i vaterpolo. Najjači dubrovački klub *Jug* počeo je kao domaćin svoje domaće i međunarodne utakmice igrati u drugim gradovima, što je bilo pogubno za privlačenje mladih i za daljnji razvoj tog športa u gradu na krajnjem

jugu Hrvatske. Problemi su djelomično riješeni kada je u sklopu vojno-rekreativnog kompleksa ondašnje JNA u Kuparima u Konavlima izgrađen zatvoreni plivački bazen dimenzija 33 x 25 m. Tada je *Jug* utakmice počeo igrati u tom bazenu, a tamo su njegovi igrači i trenirali, ali daka-ko samo zimi.

Daljnji problemi su se pojavili s okupacijom Konavala i Dubrovačkog primorja, kada doduše vaterpolo i nije bio toliko važan, ali odlaskom JNA miniran je cijeli hotelski i vojni bazen u Kuparima i *Jug* je ponovno ostao bez ikakvoga zatvorenog bazena na stotinjak kilometara uokolo, jer eventualni preostali bazeni u neuništenim dubrovačkim hotelima po svojim dimenzijama nisu odgovarali takmičarskim zahtjevima.

Rješenje je pronađeno u napuhanoj konstrukciji koja je natkrila bazen bez gledališta. No to je rješenje bilo vrlo skupo jer se mnogo energije trošilo na grijanje vode i grijanje zraka te na odmagljivanje kako bi i igrači i rijetka publika mogli biti u koliko-toliko regularnim uvjetima, budući da su takve konstrukcije mnogo praktičnije za neke druge športove, tenis, primjerice. Problema je bilo i sa skidanjem i ponovnim postavljanjem u zimskim mjesecima. Ipak zahvalju-



Bazen prije natkrivanja



Bazen nakon ugrađivanja pokretnog krova

jući tom rješenju *Jug* je ponovno postao najjači hrvatski klub, što je dokazao i osvajanjem najvećih europskih i svjetskih odličja.

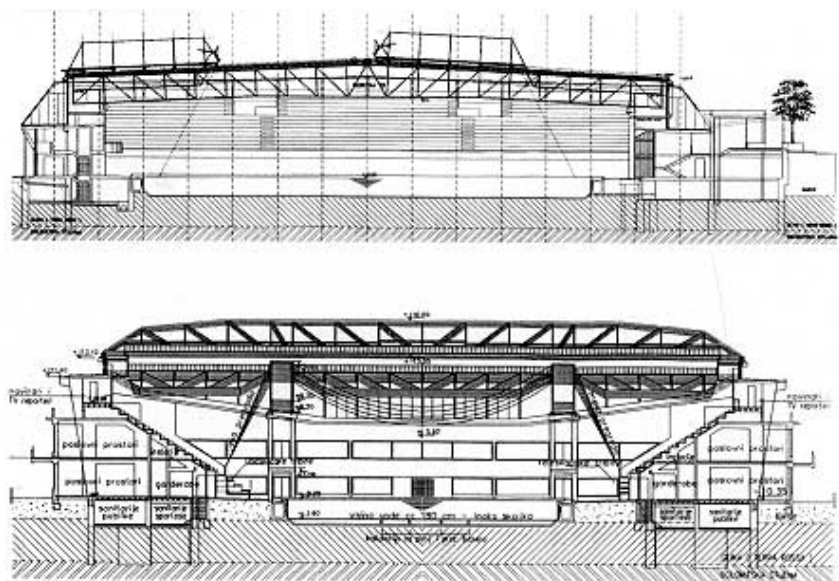
Dakako da su se u međuvremenu razmatrala rješenja i o gradnji novoga zatvorenog bazena. Svojedobno su postojala i čvrsta obećanja Vlade RH da se razrušenom i ratom teško stradalom gradu, inače tradicionalnom središtu našega plivačkog i vaterpolo športa, pomogne gradnjom zatvorenog bazena. Pronađena je i lokacija u Gospinom polju na Lapadu. Bilo je već i ponuđenih idejnih rješenja, između ostalih posebno su rješenje ponudili i zagrebački arhitekti Vinko Penezić i Krešimir Rogina 1986., a poslije je zanimljivo rješenje ponudio i ondašnji zagrebački *GI*. Dilema je bila da li graditi bazen dugačak 33 m, što bi bilo dostatno za vaterpolo utakmice, ili 50-metarski bazen bez kojeg su nemoguća prava plivačka takmičenja. Čak je nova gradska uprava bila raspisala i natječaj za 33-metarski bazen, no sve je zapelo na velikim troškovima i nedostatku novca. Konačno je ipak odlučeno da se postojeći bazen natkrije, posebno i stoga što se pri njegovoj gradnji,

prije četrdeset godina, takvo rješenje i predviđeno. To se pokazalo značajno jeftinijim, čak za trećinu predviđenog iznosa za novu dvoranu, pa su troškovi natkrivanja procijenjeni na 8 milijuna kuna.

Sve smo to saznali u razgovoru s Tomislavom Pavišom, dipl. ing. građ., voditeljem projekta kao ugovornim tehničkim savjetnikom investitora -

Grada Dubrovnika, zapravo posebne javne ustanove *Športski objekti*. Investicija je nosila naziv: Natkrivanje pokretnim krovom bazena u Dubrovniku. Na raspisanom natječaju izabrano je rješenje koje je ponudio *Jelić-Inženjering* d.o.o. iz Splita (glavni projektant: Boženko Jelić, dipl. ing. građ.), a koje je inače bilo uvjerljivo najjeftinije između pet ponuda na natječaju. Izvoditelj radova bio je *Brodosplit inženjering* d.o.o. iz Splita s podizvoditeljima *TOM-Montmontaža* iz Uskoplja (Gornji Vakuf) iz Bosne i Hercegovine te *TEKO* d.o.o. iz Splita za betonske radove, a glavni inženjer na gradilištu bio je Zdravko Meštović, dipl. ing. građ. Nadzor je obavljao *APZ-inženjering* d.d. iz Zagreba, a nadzorni inženjeri bili su Zlatko Taritaš, dipl. ing. građ. i Andro Radić, dipl. ing. arh.

Tehnička je kontrola projekta obavljena na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Splitu. Revidenti su bili za mehaničku otpornost i stabilnost mr. sc. Ante Meštović, za zaštitu od buke te uštedu energije i toplinsku zaštitu prof. dr. sc. Josip Vojnović, a za geotehničku stabilnost i temeljenje prof. dr. sc. Tanja Roje Bonacci. Valja također dodati da je uređaj za



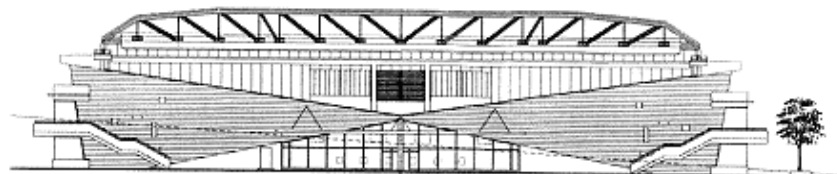
Presjeci natkrivenog bazena: uzdužni (gore) i poprečni (dolje)



Rešetkasti nosači pomičnog i nepomičnog krovišta



Crtež sjevernog pročelja dvorane bazena



Crtež zapadnog pročelja bazena

automatsko otvaranje i zatvaranje krova izradio *Hipro* d.o.o. iz Splita (projektant: Ivan Dadić, dipl. ing. stroj.) te da je računalni sustav praćenja izradio *Snap* d.o.o., također iz Splita (projektant mr. sc. Marko Vukasović, dipl. ing. el.).

Građevna je dozvola izdana 15. kolovoza, a radovi su započeli 6. rujna 2001. *Jug* se u međuvremenu preselio u Kupare čiji je bazen za tu priliku improvizirano obnovljen i uređen. Prva je faza s ugradnjom pokretnog krova završena 9. svibnja 2002., nekoliko dana prije važnog susreta s moskovskim *Dinamom*. Valja reći da je taj susret *Jug* dobio, iako se, što je svojevrsna ironija, svojim ovogodišnjim rezultatima nije baš proslavio.

Tijekom građenja bilo je velikih problema s organizacijom gradilišta, posebno zbog zahtjeva da se bazen istodobno rabi i gradi (inače se njime koristi i plivački i vaterpolo klub), ali pošto je vaterpolo klub preseljen u Kupare bilo je mnogo lakše. Ponešto se kasnilo i zbog geotehničkih ispitivanja temeljnog tla. No uspješno je završena prva faza i krov se uz pomoć hidraulike otvara i zatvara tijekom dvadesetak minuta, a za upotrebu bazena tijekom zime nužna je druga faza izgradnje koja uključuje sve elektroinstalacije, odvlaživanje i grijanje zraka, ozvučenje i semafor te rekonstrukciju podnog grijanja. Krajem kolovoza još nije bio ugovoren nastavak radova. Dakako da smo posjetili i bazen gdje su se sve vrije-

me održavali vaterpolski i plivački treninzi.

U Splitu smo razgovarali s autorom odabranog rješenja i projektantom Boženkom Jelićem, dipl. ing. građ. Rekao nam je da je njegovo rješenje pomalo iznenadilo natječajnu komisiju. On se problemom natkrivanja bazena u Dubrovniku kao tehničkim izazovom bavi gotovo deset godina. Čak je 1991. vlasniku bazena ponudio slično rješenje koje se od sadašnjeg razlikuje samo u nekim detaljima. I projektanti bazena (Lovro Perković, dipl. ing. arh. i Ivo Miličić dipl. ing. građ.) još su 1959. predviđali natkrivanje s pomoću ovješnog krova s nosivom užadi obješenom za krovnu armiranobetonsku ploču istočne i zapadne tribine. Čak je ta nosiva konstrukcija bila i provjerena na znatna horizontalna opterećenja. Uvidom u palirske nacрте i statički proračun Urbanističkog biroa u Splitu (projekt 243/1959), a posebno u nacрте armature po kojima je izvedena postojeća konstrukcija, bilo je vidljivo da postojeća nosiva konstrukcija može preuzeti dodatna vertikalna opterećenja. Dakako da je stanje konstrukcije bazena provjereno i na samom objektu.

Prema projektom zadatku trebalo je izvesti natkrivanje bazena tako da se ljeti može rabiti kao otvoreni, dakle da se krov može po potrebi otvarati i zatvarati. Za takvo rješenje ima više razloga jer se time znatno štedi energija, a i za plivače je ugodaj plivanja u otvorenim bazenima znatno bolji. Čak se vjeruje da su neki rezultati mogući samo u otvorenim bazenima. Uostalom za zatvorene bazene se ljeti često troši više energije negoli tijekom zime, a s obzirom da se Dubrovnik nalazi na jugu otvorenim se bazenom može koristiti velikim dijelom godine.

Projektom se pokušalo što više poštivati postojeće arhitektonsko rješenje pa su na postojećoj kosoj armiranobetonskoj ploči istočnih i zapadnih tribina izvedeni armiranobeton-



Pogled s juga na krov dvorane

ski nosači visoki 120 cm i široki 30 cm, na koje su se oslonile čelične prostorne rešetke i pomičnog i nepomičnog dijela krova. Krovna ploha nepomičnog dijela krova ima vanjske tlocrtnne dimenzije 67,16 x 58,50 m i izvedena je kao dvostrešna ploha sa sljemenom u sredini tribina te s nagibom od 4 posto prema sjevernom i južnom zabatu. U sredini nepomičnog krova predviđen je otvor dimenzija 34,60 x 54,50, koji se natkriva pomičnim dijelovima krova. Sjeverni se i južni dio nepomične konstrukcije krova oslanja na konstrukciju istočnih i zapadnih tribina, dok su za oslanjanje uzdužnih mostova izvedeni novi armiranobetonski stupovi uz sjevernu i južnu konstrukciju bazena.

Pomični se krov sastoji od dvije čelične prostorne rešetkaste konstrukcije (tlocrtnih dimenzija 58,50 x 16,38 m) kod kojih je pokrov postavljen iznad donjeg pojasa rešetki tako da je gornji dio krovnih rešetki istaknut u vanjskom prostoru. Nosive rešetke

pomičnog dijela krova oslanjaju se preko kotača na vozne tračnice postavljene na armiranobetonskim uzdužnim nosačima krova. I same su tračnice u dvostrešnom nagibu. Projektom je predviđena i mogućnost pregrađivanja zatvorenog prostora bazena zimi radi uštede energije. Tako su moguće grijanje i ventilacija prostora iznad bazena kada za treninga bez publike i grijanje bazena i samo jedne tribine za treninga uz prisutnost publike. Valja također reći da su svi elementi glavnih krovnih rešetki i nosača izvedeni od zavarenih pravokutnih cijevnih čeličnih profila.

Pokrov je izveden od neprozirnih i prozirnih svjetlosnih traka. U sljemenu, na mjestu spajanja dvaju pokretnih dijela, predviđena je dvokrilna providna zaokretna stijena od metalnih okvira koja se po potrebi može otvarati ili zatvarati za ispuštanje previše zagrijanog ili previše vlažnog zraka iz grijanog prostora bazena. Iz dostupne dokumentacije moglo se uočiti da je postojeća građevina

na izvedena na betonskim pilonima dubine od približno 6 m ispod poda prizemlja do stjenovitoga temeljnog tla. Pri temeljenju novih armiranobetonskih stupova izvedeni su mikropiloti u stjenovito tlo, a istodobno je ispitivana nosivost i kompaktnost temeljnog tla.

Ing. Jelić tvrdi kako je osobno bio vrlo zadovoljan revizijom jer ga je natjerala da dodatno razradi mehanizam za zatvaranje. Tu je najveći problem bio kako osmisliti mehanizam koji će se pomicati, a da ga vjetar ne odnese jer je pritisak vjetra veći od njegove težine. Stoga su na kotače ugrađene kočnice s hidrauličkim "klijestima" koje se otvaraju i zapravo sidre konstrukciju. U slučaju havarije i bez energije sustav se automatski blokira. Krov nije učvršćen već se samo drži "klijestima". Krov se otvara i zatvara hidrauličkim vitlima, po dva za svaku polovicu, a zatvaranje krova traje između 12 i 15 minuta, tako da se pomicanje vrlo teško uočava.

Vrlo je zadovoljan s izvođačima, posebno s izvoditeljem čelične konstrukcije. Bilo je određenih primjedaba od strane nadzora vezanih uz određeno kašnjenje projektne dokumentacije koja je ipak izvedena na vrijeme, a predavala se praktički svakodnevno. Veliku mu je pomoć pružala Zorana Zaratin Vušković, dipl. ing. građ., te sin Hrvoje Jelić s kojima zajedno radi u tvrtki. Ing. Jelić smatra da bi osim druge faze koja predviđa uređivanje športskog dijela bazena i svih njegovih instalacija bila potrebna još jedna faza u kojoj bi se rekonstruirali neodgovarajući hotelski i poslovni prostori, no ti će radovi ovisiti o tome koliko će klub ili grad imati novca.

Branko Nadilo