

TEHNOLOŠKI SISTEMI OPERE I TEATRA "MADLENIANUM"

Goran Šakota, B.Sc.E.E. - A/V Design Manager

AVC PRO – Belgrade

avcpro@yubc.net

www.avc-pro.com

1. Uvod

Opera i teatar, nekadašnja Kamerna opera MADLENIANUM koja je nastala donatorstvom gospođe Madlene Zepter, otvorena je 1999. godine kao jedina privatna opera u Beogradu i Srbiji, ali i u širem regionu Balkana. Prema rečima gospođe Zepter: "MADLENIANUM je trebao da bude novo mesto na kulturnoj mapi Beograda i Zemuna, mesto gde će se razigravati kreativne snage, gde će se zadržati i vratiti kreativni stvaraoci, da bi na sceni nove opere pratili umetničke trendove u svetu i sve nas zastupali na način na koji možemo biti ponosni". U aprilu 2005. godine nekadašnja Kamerna opera je ušla u novi i sasvim obnovljeni prostor (slika br. 1) sa najsavremenijom opremom za izvođenje i realizaciju pozorišnih i opereskih predstava, upravo prema standardima koje je kompanija ZEPTER INTERNATIONAL ostvarila poslujući u više od 40 zemalja i na četiri kontinenta.



Slika br. 1 – Opera i teatar MADLENIANUM – fasada i glavni ulaz u objekat

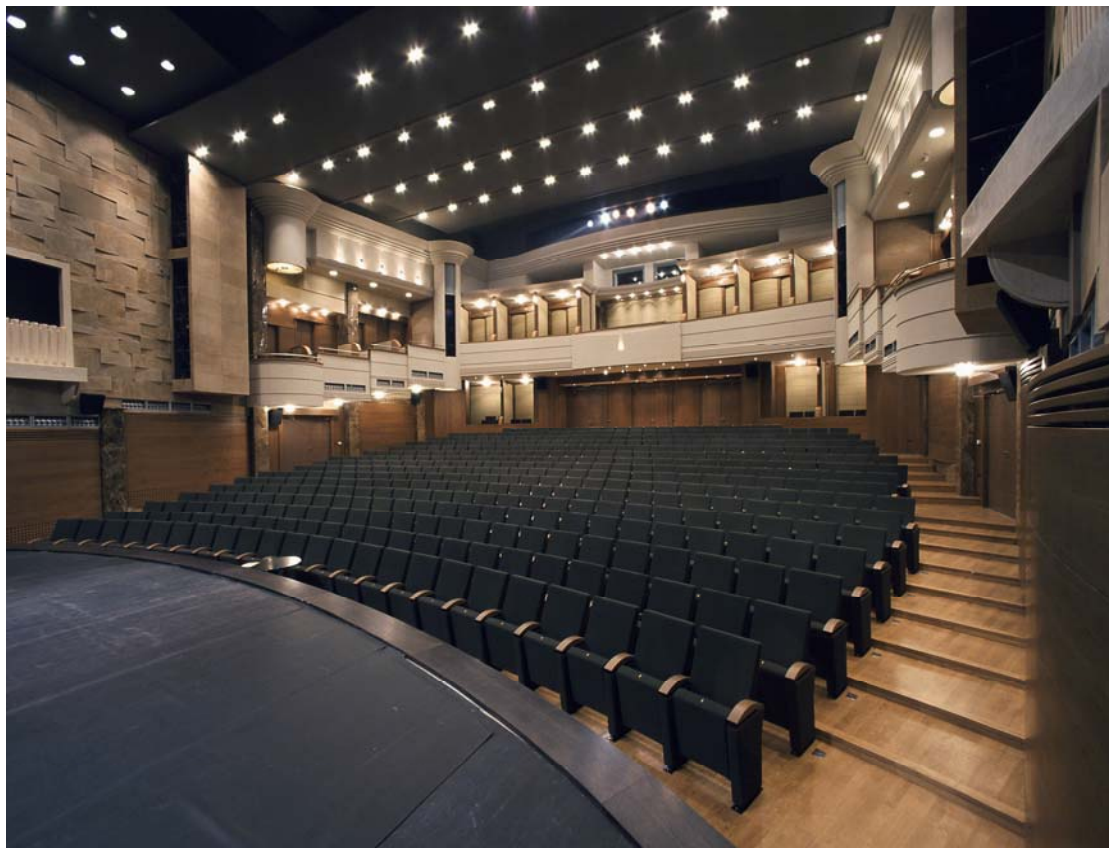
Tokom obnavljanja objekta opere i teatra MADLENIANUM u Velikoj sali sa 500 mesta (slika br. 2) realizovani su sledeći novi tehnološki sistemi sa pripadajućim instalacijama:

- *audio sistem za ozvučavanje i reprodukciju efekata,*
- *prenosni video projekcioni sistem, i*
- *prenosni sistem za TV snimanja,*

a položene su i instalacije za:

- *sistem simultanog prevoda u Velikoj sali i klubu "Belle Etage", i*

- *sistem efektne rasvete u Velioj sali, klubu "Belle Etage" i ulaznom holu.*



Slika br. 2 – Opera i teatar MADLENIANUM - Velika sala sa 500 mesta

Takođe, obnovljene su instalacije uz dopunu postojeće opreme za:

- *sistem scenske rasvete,*
- *signalno-komunikacioni sistem,*
- *tehnološki video sistem, i*
- *sistem za titlovanje operskih predstava.*

U prilogu će detaljnije biti opisani najvažniji novi tehnološki sistemi Velike sale.

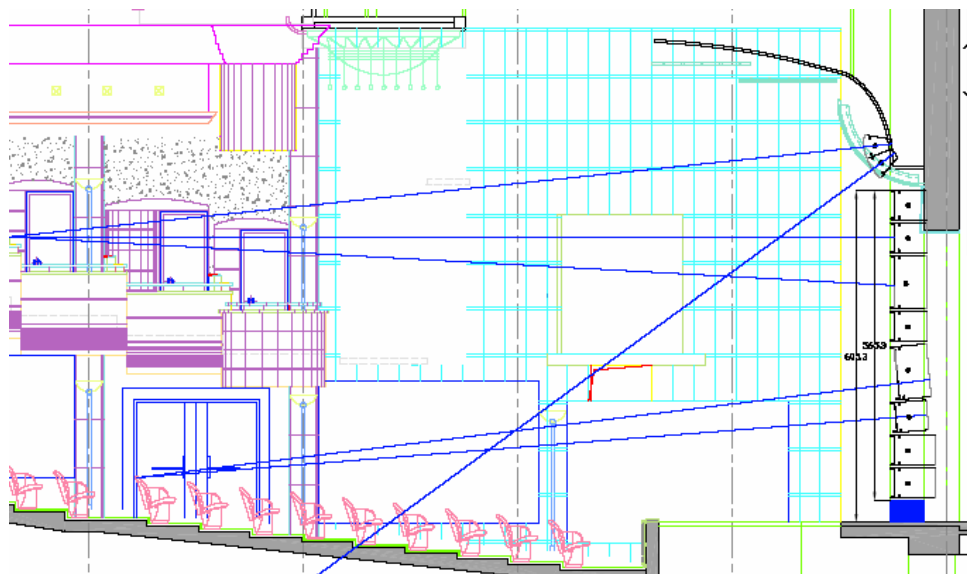
2. Audio sistem za ozvučavanje Velike sale

Audio sistem Velike sale dimenzionisan je za kvalitetnu reprodukciju muzičke matrice za baletске predstave, kao i za ozvučavanje muzičko-scenskih programa (mjuzikl, pozorišne predstave i slične forme). U tom smislu, predviđeno je da sistem za ozvučavanje omogući ostvarivanje potrebne dinamike zvuka koja odgovara i najzahtevnijim muzičkim sadržajima uz obezbeđenje svih neophodnih funkcija za dizajn zvuka u klasičnim pozorišnim predstavama (reprodukcija "muzičkih kulisa", efekata i dr.).

Na pozornici i u orkestarskoj jami ugrađeni su odgovarajući ormarići za priključenje 48 mikrofona, kao i dve antene za mikrofonski *splitter* sa 8 UHF *diversity* prijemnika bežičnih mikrofona. U mikrofonskom fundusu je preko 40 različitih tipova kondenzatorskih i dinamičkih mikrofona sa odgovarajućim priborom, a u sastavu bežičnih mikrofonskih kompleta je 8 ručnih predajnika sa dinamičkim kaptinama i 8 *beltpack* predajnika sa kondenzatorskim *lavalier* mikrofonomima.

Za pokrivanje gledališta predviđeni su portalni zvučnički sistemi ukupne nazivne snage 12 kW i centralna zvučnička skupina iznad pozornice sa *front fill* zvučničkim sistemima u ogradi orkestarske jame ukupne nazivne snage 2 KW (slika br. 3). Na pozornici je predviđeno šest

fiksni i četiri prenosna zvučnička sistema za efekte i scenski monitoring ukupne nazivne snage 6 kW, a za potrebe efekata u sali predviđeno je deset *surround* zvučnih sistema ukupne nazivne snage 2,2 kW. U sastavu svake od portalnih zvučničkih skupina ugrađena su četiri *3-way/3-amp* zvučnička sistema i dva *subwoofer*-a od 18" (slika br. 4), koji se pobuđuju sa odgovarajućim zasebnim pojačavačima snage uz optimalnu ekvolizaciju preko digitalnih zvučničkih procesora, tako da je ostvaren vrhunski kvalitet reprodukcije tonских zapisa, a uz primenu odgovarajućih mikrofona i kvalitetna realizacija *live performance*-a.



Slika br. 3 – Dispozicija centralne zvučničke skupine i portalnih zvučničkih sistema u Velikoj sali



Slika br. 4 – Portalni zvučnički sistem u Velikoj sali

Pošto su pojačavači snage sa pratećom opremom dislocirani u odnosu na režiju tona i nalaze se u tzv. pojačavačkom odeljenju ispod pozornice (slika br. 5), po prvi put je u jednom beogradskom scenskom prostoru, a verovatno i u širem regionu, primenjena računarska

kontrola pojačavača snage i digitalnih procesora za portalne zvučnice sisteme. Na taj način je preko PC računara u režiji tona omogućeno praćenje svih neophodnih parametara pojačavača snage uz korekciju *set-up-a* digitalnih zvučnih procesora zavisno od vrste programa.



Slika br. 5 – Pojačavači snage i digitalni procesori u ormarima 19"

U režiji tona, smeštenoj iznad svečane lože Velike sale, pored 32-kanalnog analognog audio miksera - 24 mic/lin i 8 stereo ulaza (slika br. 6) predviđeno je i više uređaja za snimanje i reprodukciju zvuka u različitim formatima - CD, MD, DAT i PC-WAV, kao i više uređaja za obradu zvuka i efekte (slika br. 7). Za potrebe *live performance-a* predviđeno je i izdvojeno priključno mesto za prenosni audio mikser u desnoj loži partera, pri čemu se za ovu namenu planira nabavka odgovarajućeg *live* digitalnog audio miksera.



Slika br. 6 – Audio mikser u režiji tona Velike sale

Projektom je obezbeđena i adekvatna međusobna funkcionalna veza sa ostalim bliskim tehnološkim sistemima u ovim prostorima kao što je: sistem za TV snimanja, signalno-komunikacioni sistem, sistem simultanog prevođenja i sl.



Slika br. 7 – Uređaji za efekte i snimanje zvuka u režiji tona Velike sale

Oprema koja je ugrađena u Velikoj sali isporučena je od strane firme STUDIO BERAR iz Novog Sada (*general manager Slobodan Veckalov*), zastupnika korporacije HARMAN INTERNATIONAL za SCG. Sva finalna podešavanja audio sistema izvršena su od strane projektantskog i konsalting biroa AVC Professional u saradnji sa Laboratorijom za akustiku Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu (slika br. 8).



Slika br. 8 – Elektroakustička merenja u pojačavačkom odeljenju Velike sale (projektant Goran Šakota i prof. Dr. Miomir Mijić)

Ugrađeni su uređaji poznatih svetskih proizvođača koji u potpunosti zadovoljavaju vrhunske tehničke standarde u oblasti ozvučavanja i tonskog snimanja, kao što su:

- *audio mikser SOUND CRAFT K3 Theatre FX,*
- *uređaji za snimanje i reprodukciju SONY, TASCAM, MARANTZ i HHB,*
- *uređaji za obradu zvuka i efekte BSS, DBX i LEXICON,*
- *portalni zvučnički sistemi 4x (JBL AM-6315 + JBL AM-6200 + JBL AL-6115 + JBL ASB-6118),*
- *centralna zvučnička skupina 2x JBL AM-6215,*
- *zvučnički sistemi za efekte na pozornici 6x JBL AM-6215,*
- *monitorski zvučnički sistemi na pozornici 4x JBL SRX-712M,*
- *surround zvučnički sistemi u sali 8x JBL 8340,*
- *pojačavači snage sa IQ-PIPLITE kontrolnim modulima 3x CROWN CTS-600, 9x CROWN CTS-1200, 4x CROWN CTS-3000,*
- *digitalni zvučnički procesori 2x DBX 480 i 3x DBX 220i,*
- *mikrofoni SHURE SM, BETA i KSM Series, AKG C-Series i dr.*

Sve projektovane instalacije su izvedene prema najvišim profesionalnim standardima u domenu zaštite od smetnji i drugih spoljašnjih uticaja sa primenom SOMMER kablova, a terminiranje je izvršeno sa SWITCHCRAFT konektorima ugrađenim u odgovarajuće namenski pravljenе priključne ormariće.

3. Prenosni video sistem za T V snimanja

Za potrebe samostalne TV produkcije sa snimanjem predstava u Velikoj Sali, a po potrebi u sali Studio i drugim prostorima objekta, obezbeđen je prenosni sistem za video snimanja u čijem sastavu su:

- *16-kanalni digitalni video mikser,*
- *tri profesionalna kamera lanca sa kompletnom pratećom opremom (TRIAK kamera adapteri, «zoom» objektivu, stativi, TRIAX kontrole kamera i dr.),*
- *komplet opreme za prihvāt, obradu, komutaciju i distribuciju audio i video signala,*
- *komplet video opreme za snimanje i presnimavanje u analognom formatu BETACAM SP i digitalnom formatu DVCAM, i*
- *komplet opreme za kontrolu audio i video zapisa.*

Sva oprema je smeštena u odgovarajuće prenosne ormare (*flight case-ove*) koji se prvenstveno koriste u video režiji Velike sale (slika br. 8), a po potrebi u sali Studio i drugim prostorima objekta. Od TRIAX priključnih kutija u Velikoj sali, klubu "Belle Etage" i ulaznom holu izvedene su odgovarajuće instalacije za kamere do video režije Velike sale, tako da su obezbeđeni kvalitetni uslovi za potrebe zahtevnih video snimanja uz maksimalnu koordinaciju svih učesnika u tehničkoj realizaciji.



Slika br. 8 – Prenosna oprema u video režiji Velike sale

Isporučilac video sistema bila je firma VISUALS – Switzerland, pri čemu su zadovoljeni profesionalni tehnički zahtevi u pogledu kvaliteta video zapisa sa opremom poznatih svetskih proizvođača:

- *16-kanalni digitalni video mikser ECHOLAB Nova 1700,*
- *digitalne 3xCCD kamere sa horizontalnom rezolucijom preko 700 TVL SONY DXC-D50 + CA-TX50P sa FUJINON zoom objektivima i VINTEN stativima,*
- *BETACM SP recorder SONY UVW-1800P i DVCAM recorder SONY DSR-1500AP,*
- *PGM/PRW monitori 15" JVC TM-H1500CG,*
- *kontrolni monitori 4x4" DATA VIDEO TLM-404,*
- *A/D i D/A konvertori KRAMER, i dr.*

Sve projektovane instalacije su izvedene sa primenom TRIAX kablova koji su terminirani sa FISHER konektorima ugrađenim u odgovarajuće namenski pravljene priključne ormariće.

4. Prenosni video projekcioni sistem

Za dopunu scenografije sa projekcijom na cikloramu i zasebne ekrane u Velikoj sali nabavljen je jedan prenosni video projektor od 5000 ANSI Lumena sa kompletnim pratećim priborom (*zoom* objektiv, *wide* objektiv i rezervna sijalica) koji bi se povremeno koristio i za različite vrste multimedijalnih prezentacija u Velikoj sali i klubu "Belle Etage", a po potrebi i u sali Studio. U okviru ovog projekcionog sistema isporučena je i dodatna oprema sa priborom koju čine:

- *dva DVD reproduktora,*
- *kontrolni multimedijalni TFT kolor monitor 17", i*
- *A/V selektor sa "scaler"-om.*

Za potrebe video projekcija u Velikoj sali izvedene su odgovarajuće instalacije od video režije do sale i pozornice, a u klubu "Belle Etage" izvedene su instalacije između lokalnih priključnih kutija, sa primenom SOMMER kablova koji su terminirani sa SWITCHCRAFT BNC konektorima.

Oprema je isporučena od strane firme LOLA AUDIO – Beograd, zastupnika firme BARCO za SCG, pri čemu se korisnik odlučio za najnoviji model video projektora BARCO iQ-G500.

5. Sistem scenske rasvete Velike sale

U Velikoj sali realizovan je sistem scenske rasvete koji u potpunosti zadovoljava realizaciju predviđenih operskih, baletskih i pozorišnih predstava. U okviru ovog sistema pored savremenog digitalnog rasvetnog kontrolnog pulta sa preko 1000 DMX kanala ugrađenog u kontrolnoj režiji svetla (slika br. 10) nalaze se i tri *dimmer*-ska ormara ukupne instalisane snage od 600 kW sa mogućnošću jednovremenog korišćenja do 200 kW. Takođe, ugrađeno je i preko 200 halogenih reflektora različitog tipa i snage (*fresnel*, *profil*, sabirni, ciklorama, SVOBODA i dr.) sa odgovarajućim pratećim priborom koji obezbeđuje višenamensku upotrebu sistema scenske rasvete.

Za potrebe realizacije zahtevnih koncerata i festivala zabavne muzike (*live performance*) pored postojeće scenske rasvete po potrebi bi se koristila i odgovarajuća iznajmljena efektna rasveta za koju su izvedene odgovarajuće instalacije od pozornice do kontrolnog pulta u tehničkoj režiji kao i do leve lože u parteru (paralelni DMX komandni kablovi za *dimmer*-e i *moving head*-ove).

Kompletna oprema koja je ugrađena u Velikoj sali je isporučena od strane renomiranog svetskog proizvođača ADB iz Belgije.



Slika br. 10 – Digitalni mikser u režiji svetla Velike sale

6. Zaključak

Tehnološko opremanje Teataru i opere MADLENIANUM je realizovano u nekoliko faza uz maksimalnu sinhronizaciju korisnika, projekatanta i izvođača radova, tako da je u finalu investitor dobio očekivani kvalitet. U završnoj fazi je obezbeđena potpuno nova audio i video oprema, pri čemu je od početka projektovanja do isporuke, montaže i puštanja A/V sistema u rad proteklo nepunih 15 meseci, što je veliki uspeh imajući u vidu da su u međuvremenu trajali i završni gradjevinsko-enterijerski radovi sa izvođenjem svih pratećih instalacija. Korisnik je posebnu pažnju posvetio izboru zvučničko-pojačavačkih sistema, pri čemu je organizovano nekoliko prezentacija i subjektivnih testiranja ponuđene opreme na kojima su učestvovali predstavnici za SCG poznatih svetskih proizvođača (JBL/CROWN, TURBOSOUND/MC², TANNOY/CREST i ELECTRO VOICE). U finalnim subjektivnim testiranjima kao članovi komisije su učestvovali umetnički direktor Teataru i opere MADLENIANUM sa dva dirigenta, dva profesora akustike sa Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu i više majstora tona iz drugih beogradskih pozorišta i tonskih studija. Pošto Teatar i opera MADLENIANUM ima specifičan repertoar, od klasične opere i baleta do savremenih predstava sa reprodukcijom snimljenih muzičkih kulisa i zvučnih efekata, komisija je jednoglasno procenila da zvučničko-pojačavačka kombinacija JBL-CROWN ima najveće potencijale da sa udvostručavanjem projektom predviđenih portalnih zvučnih skupina ostvari traženi vrhunski kvalitet reprodukcije. U realizaciji ovog posla pored odabranog isporučiooca opreme i izvođača radova – firme STUDIO BERAR, angažovan je i tim stručnjaka iz projektantskog i konsalting biroa AVC Professional, koji je u saradnji sa Laboratorijom za akustiku Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu (Prof. Dr. Miomir Mijić sa saradnicima) u potpunosti ostvario zadati cilj. U mnogome je kvalitetu reprodukcije zvuka pomogla i dobra nova arhitektonska akustika Velike sale za koju je najviše zaslužan prof. Dr. Husnija Kurtović sa Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, doajen u projektovanju akustike scenskih prostora u SCG. Krajem aprila ove godine, posle otvaranja novog Teatra i opere MADLENIANUM, održan je sastanak AES sekcije za SCG na kome su prezentovani postignuti rezultati u realizaciji audio sistema i prostorne akustike Velike sale, čime su svi učesnici u ovom značajnom projektu konačno dobili zasluženu potvrdu svog profesionalnog angažmana (slika br. 11).



*Slika br. 11 – Sastanak AES sekcije u klubu "Belle Etage" Opere i tatra MADLENIANUM
(predavač prof. Dr. Husnija Kurtović)*

Beograd, avgust 2005. godine