

Pracownia Akustyczna do opracowania koncepcji, nadzorowania projektowania i kontrolowania realizacji systemu elektroakustycznego planowanej Fontanny Multimedialnej.

Jednym z powodów wyboru Pracowni Akustycznej, oprócz dużego doświadczenia w wykonywaniu i nadzorowaniu wielu złożonych projektów akustycznych i instalacyjnych, był fakt wcześniejszego już zaangażowania Pracowni w opracowanie koncepcji oraz projektów w zakresie multimedialnych i systemów niskoprądowych dla Hali Stulecia oraz Regionalnego Centrum Biznesowego, czyli pawilonu znajdującego się pomiędzy Halą Stulecia a Pergolą. Dzięki temu, pomimo realizowania tych projektów w różnych terminach, w przyszłości będzie możliwość zintegrowania tych trzech obiektów w jeden system.

Pracownia Akustyczna opracowała koncepcję oraz komplet szczegółowych wymogów technicznych dla systemu elektroakustycznego Fontanny Multimedialnej. Następnym krokiem był przetarg, który miał wyłonić projektanta i wykonawcę Fontanny, w czym istotną rolę odegrała koncepcja zaproponowana przez Pracownię. Przetarg został wygrany przez firmę Gutkowski, specjalizującą się w projektowaniu i wykonawstwie stacji uzdatniania wody, fontann, basenów i zbiorników wody. Ponieważ wrocławska Fontanna Multimedialna to nie tylko efektowne dysze wodne, ale również rozbudowany system multimedialny (światło, dźwięk, pirotechnika, projekcje), w kolejnym etapie projektowania pojawiła się Firma Producentka Gorycki & Sznyterman, wykonawca systemu elektroakustycznego fontanny, której zadaniem było opracowanie szczegółowego projektu tegoż systemu.

PROJEKT

W procesie wypracowywania ostatecznego efektu aktywnie uczestniczyła również Pracownia Akustyczna. Pomoc jej była tym bardziej potrzebna, choćby z uwagi na fakt, że cały obiekt i teren wpisany jest do Światowego Dziedzictwa Kultury UNESCO, a więc wszelkie prace wykonywane na obiekcie wymagają zgody miejskiego i wojewódzkiego Konserwatora Zabytków oraz UNESCO. Dlatego też kilka pomysłów, pozwalających na jeszcze lepsze przystosowanie projektowanego systemu do danego obiektu i uzyskanie jeszcze lepszych efektów, „odpadło w przedbiegach”, gdyż nie uzyskały one akceptacji jednego ze wspomnianych wcześniej organów (np. więcej wież z nagłośnieniem, mniejsze odległości pomiędzy źródłami dźwięku, itp.).

Ostatecznie udało się zatwierdzić projekt, będący kompromisem między mocno obwarowanymi wymaganiami konserwatorskimi a akceptowanym brzmieniem systemu.

WYKONANIE

Wykonaniem zatwierdzonego projektu również zajęła się Firma Producentka Gorycki & Sznyterman. Całość systemu wodnego oraz większość systemu świetlnego i elektroakustycznego (oprócz zestawów głośnikowych i części okablowania) umieszczona jest pod ziemią (urządzenia oświetleniowe również pod wodą, w niecce fontanny). Wejście do sterowni fontanny przypomina wejście do okrętu podwodnego (przez właz, po metalowej drabince), zaś sam wygląd części odpowiedzialnej za odpowiednie przystosowanie wody (zmiękczenie, oczyszczanie, sprężanie) – wewnątrz jaskiń przepompowni albo małej elektrowni wodnej. Tuż po zejściu po drabinie napotykały szafę z zmacniaczami oraz mostkiem CobraNet, podczas gdy praktycznie całość systemu zamknięta jest w osobnym pomieszczeniu, z którego można również sterować – za pomocą konsoli grandMA ultra-light – całym pokazem

Dołącz do najlepszych w branży
JEDYNE TAKIE TARGI W POLSCE

MusicMedia®

5. Targi Instrumentów, Sprzętu Muzycznego,
Scenicznego i Oświetleniowego

01-03.10.2009

Targi
w Krakowie

Kraków

Targi w Krakowie Sp. z o.o.

31-586 Kraków, ul. Centralna 41a, tel. 012 651 90 38, 012 644 59 32

www.targi.krakow.pl

patronat honorowy:

Wojewoda Małopolski
Marszałek Województwa Małopolskiego
Prezydent Miasta Krakowa

współpraca:



patronat medialny:



www.musicmedia.krakow.pl



Fot. P. Kozłowski, archiwum FPGS

(aczkolwiek na co dzień odbywa się to automatycznie, o czym za moment), oczywiście od strony tego, co widać. Sterowanie dźwiękiem, to już inna „bajka”, i na tym się właśnie skupimy.

Cały system jest bardzo rozbudowany i ogarnięcie jego w kilku zdaniach tego artykułu jest niemożliwe. Toteż przedstawimy tylko główne założenia, składniki oraz możliwości systemu.

SYSTEM

Całością systemu zarządzają – komutują sygnały, sterują wypuszczaniem dźwięku – urządzenia firmy Biamp Systems: 4 moduły AudiaFLEX spięte CobraNetem + 2 wejściowe moduły analogowe AudiaEXPI. Dodatkowo dwa przenośne moduły analogowe – wejściowy AudiaEXPI i wyjściowy AudiaEXPO – pozwalają na podłączenie analogowych źródeł i odbiorników sygnału do dowolnego, jednego z 5 planowanych przyłączy PKS wokół fontanny (przyłącza dysponują jedynie wej/wyj cyfrowym CobraNet na złączu RJ45, dlatego moduły EXPI

i EXPO są niezbędne, aby skonwertować sygnały analogowe na CobraNetowe).

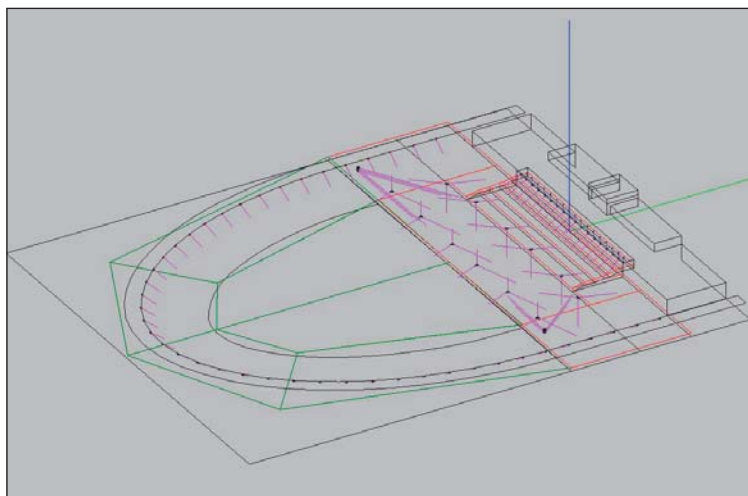
Urządzenia audio są podłączone do modułów Biamp bądź bezpośrednio (za pomocą sieci CobraNet), bądź przez przetworniki A/C (dwukanałowe karty I/O w modułach Audia oraz dwa 8-kanałowe moduły Biamp AudiaEXPI). Wyjątkiem są tu: konsola cyfrowa Yamaha LS9 (o niej za chwilę), która podpięta jest przez kartę CobraNetową, urządzenie Optocore DD 32E (32 torów po światłowodzie) podłączone przez mostek Yamaha NHB32-C oraz wzmacniacze mocy, które są podpięte również przez mostek NHB32-C. Wybiegając nieco naprzód – dzięki wspomnianym wcześniej 32-torom światłowodowym w przyszłości będzie możliwość przesłania sygnałów z Hali Stulecia lub Regionalnego Centrum Biznesowego (i na odwrót również). Dodatkowo w celu transmisji sygnału wizyjnego do i z hali oraz centrum konferencyjnego przewidziano w projekcie urządzenia transmisji po światłowodzie jednomodowym EXTRON FOX HDSI oraz zestaw nadawczo-odbiorczy

EXTRON FOX Tx/Rx SM. Dzięki temu będzie np. możliwość uczestnictwa przez widzów na pergoli w koncertach lub innych eventach organizowanych wewnątrz obiektów sąsiadujących.

Na powierzchni, wokół fontanny, znajduje się to, dzięki czemu zainstalowanie tego całego skomplikowanego systemu ma jakikolwiek sens – nagłośnienie. Na system głośnikowy składają się dwie wieże, na których na dwóch wyciągarkach CM Lodestar zawieszono po 4 trójdrożne zestawy dalekiego zasięgu EAW KF 750Fx, 2 trójdrożne, ale zasilane dwudrożnie (wbudowana zwrotnica) zestawy bliskiego zasięgu EAW KF755Fx i po 2 subwoofery EAW SB-750F. Ponadto mamy 43 zestawy EAW MK23x6 WP wokół pergoli, zamontowane za pomocą specjalnych uchwytych, umożliwiających regulację kąta pochylenia, i zakryte specjalnie zaprojektowanymi klatkami maskującymi oraz 36 dwudrożnych „paczek” EAW SMS 4124 o mocy 128 W na latarniach (po 3 na 12 latarniach, zestawy te pracują w technice 100-woltowej). To jednak nie wszystko



Całym pokazem (światło, woda, projekcja, laser) można również sterować „ręcznie”, za pomocą konsoli grandMA ultra-light.



Schemat ideowy rozmieszczenia zestawów głośnikowych systemu nagłośnieniowego fontanny (z uwzględnieniem wież).



– docelowo, po ukończeniu remontu Regionalnego Centrum Biznesowego przestrzeń przed tarasem budynku nagłaśniać będzie 17 pasywnych dwudrożnych zestawów głośnikowych EAW UB-82e WP, o mocy 600 W każdy, zainstalowanych pod dachem tarasu i skierowanych w stronę fontanny, oraz 17 dwudrożnych zestawów EAW CIS 400 o mocy 40 W dla linii 100 V, zamontowanych w suficie tarasu i skierowanych na dół, tak aby nagłośnić przestrzeń pod tarasem budynku.

Ta ogromna ilość głośników wymaga sporej mocy i tak też jest w rzeczywistości – system nagłośnieniowy fontanny napędza 13 czterokanałowych wzmacniaczy Lab.gruppen PLM 10000Q – każdy z wbudowanym procesorem Dolby Lake, oferując po 10 kW mocy (jak łatwo policzyć, łącznie mamy do dyspozycji 130 kW mocy, a dodatkowo 13 procesorów sterujących Dolby'ego). Wzmacniacze pracują w klasie TD, oferując na każdy kanał moc 2.750 W przy obciążeniu w przedziale od 2,4 do 3,2 Ω . Końcówki PLM 10000Q zainstalowane są, jak już wcześniej było to wspomniane, w szafie umiejscowionej w korytarzu komory fontanny, przy wyjściu tras kablowych systemu. Sygnał audio na wejścia wzmacniaczy mocy podany jest w domenie cyfrowej poprzez mostek CobraNet-AES/EBU Yamaha NHB-32. Do wysterowania systemu przewidziano 16 linii CobraNet.

Oczywiście, tak duży system nagłośnieniowy, rozciągnięty na sporej przestrzeni, nie może pracować bezkonfliktowo bez odpowiednich opóźnień poszczególnych jego składników. W sumie zainstalowanych jest 7 linii opóźniających w następującej konfiguracji:

- pierwsza sekcja zestawów głośnikowych EAW MK23x6, w środku pergoli, otrzymuje sygnał bez opóźnienia, kolejne 3 strefy pergoli są odpowiednio opóźnione



Praktycznie całość systemu, oprócz wzmacniaczy i głośników, zamknięta jest w osobnym pomieszczeniu, z którego można również sterować całym pokazem.



Całość systemu wodnego oraz większość systemu świetlnego i elektroakustycznego jest pod ziemią. Sam wygląd części odpowiedzialnej za odpowiednie przystosowanie wody przypomina wnętrze małej elektrowni wodnej.

w stosunku do tej pierwszej (łącznie urządzenia głośnikowe na pergoli zasilają dwa wzmacniacze PLM 10000Q)

- zestawy głośnikowe na wieżach napędzane są przez 3 wzmacniacze Lab.gruppen (na wieżę, a więc w sumie 6), a sygnał jest oczywiście odpowiednio opóźniony względem urządzeń głośnikowych na pergoli (czwarta linia opóźniająca). Wieże Litec z założenia mają być montowane i demontowane na specjalnie wylanych do tego celu ławach fundamentowych, z przygotowanymi do montażu elementów wieży podestami oraz ze studniami, zawierającymi przyłącza głośnikowe
- urządzenia głośnikowe na lampach dostają sygnał z 2 wzmacniaczy PLM 10000Q, poprzez 3 linie opóźniające. Dodatkowo każdy zestaw głośników zainstalowany na lampach bliżej wież gra głośniej o 3 dB od zestawów głośnikowych zamontowanych bliżej osi fontanny, tak aby przemieszczając się w kierunku wież cały czas słyszalny był efekt pracy głośników „lampowych”



Na system głośnikowy składają się dwie wieże, na których zawieszono są po 4 trójdrożne zestawy dalekiego zasięgu EAW KF 750Fx, 2 trójdrożne zestawy bliskiego zasięgu EAW KF755Fx i po 2 subwoofery EAW SB-750F.

ponadto

- głośniki UB-82 e, nagłaśniające strefę przed tarasem, również opóźnione, zasilane będą przez 3 wzmacniacze
- na głośniki CIS 400 w suficie tarasu sygnał, odpowiednio opóźniony, będzie wysyłany z jednego PLM-a. Z drugiej strony łańcucha audio mamy źródła muzyczne, zebrane w jednym z czterech przenośnych racków sprzętowych, podłączonych w „sterowni”, m.in. odtwarzacz/rejestrator CD i pamięci Compct Flash oraz „kombajn” (odtwarzacz/rejestrator CD/Mini Disc), oba firmy Tascam, a także odtwarzacz/rejestrator DVD firmy Onkyo. Jednak najistotniejszym źródłem muzycznym jest zainstalowany w szafie obok (wraz z procesorami Biamp) 8-kanałowy rejestrator/odtwarzacz Fostex DV824, z którego automatycznie odtwarzane są „standardowe” pokazy. Ponadto możemy podłączyć przewodowe (4 × Shure SM58 i 2 × SM57) oraz bezprzewodowe mikrofony (zestaw 4 dwukanałowych odbiorników Audio-Technica AEW-R5200E, z ośmioma nadajnikami do ręki AEW-T4100, z dynamiczną wkładką o charakterystyce kardoidalnej oraz czterema nadajnikami bodypack AEW-T1000E z mikrofonami nagłównymi AT-892cW-TH, z pojemnościową wkładką o charakterystyce dookólnej, wraz ze spliterem antenowym AEW-DA-800EU). Z uwagi na linie opóźniające, skutecznie utrudniające normalny odsłuch, ewentualni mówcy lub wykonawcy otrzymają do dyspozycji w sumie 8 bezprzewodowych systemów dousznych Audio-Technica M3, z 8 dwukanałowymi odbiornikami i słuchawkami EP3, współpracujące z systemem anten i aktywnym sumatorem antenowym Sennheisera (anteny systemów dousznych i mikrofonów bezprzewodowych, również firmy Sennheiser, zainstalowane są na lampach, na których zawieszono są głośniki). Zestawy bezprzewodowe stanowią drugi i trzeci rack. W ostatnim zamontowane są wspomniane wcześniej moduły wejściowy AudiaEXPI i wyjściowy AudiaEXPO firmy Biamp. Nadmienić jeszcze trzeba, że każdy z czterech przenośnych kejsów ma „na pokładzie” kondycjoner Furman PL-PRO DMC.

System elektroakustyczny zawiera również:

- kartę dźwiękową M-AUDIO Audiophile 192, zainstalowaną w komputerze PC



36 dwudrożnych zestawów EAW SMS 4124 o mocy 128 W zamontowane jest na latarniach (po 3 na 12 latarniach).

w pomieszczeniu technicznym, która może służyć do dodatkowego odtwarzania sygnału muzycznego w formacie dwukanałowym lub rejestracji audio, również w formacie dwukanałowym,

- 8 aktywnych zestawów dwudrożnych Mackie SRM-450, które mogą zostać wykorzystane jako głośniki odsłuchowe lub dowolnego przeznaczenia,
- 10 mikrofonów nasłuchu, rozmieszczonych w sposób umożliwiający procesorom cyfrowym AudiaFLEX automatyczną regulację poziomu odtwarzania poszczególnych stref, w zależności od poziomu tła generowanego w tych strefach,
- systemową stację mikrofonową Biamp NPS-1, służącą do nadawania komunikatów,
- zestawy odsłuchowe Mackie HR624 MKII w pomieszczeniu technicznym,
- miernik ciśnienia akustycznego LEVEL-MAX z mikrofonem nasłuchu umieszczonym na latarni w centralnej części strefy przed fontanną, który będzie służył realizatorowi pracującemu w pomieszczeniu technicznym do monitorowania poziomu sygnału generowanego w strefie.



Fot. z archiwum FPGS

Tuż po zejściu po drabince napotykamy szafę z 13 wzmacniaczami Lab.gruppen PLM 10000Q oraz mostkiem CobraNet Yamaha NHB32-C.



Fot. P. Sadlon

Całością systemu zarządzają urządzenia firmy Biamp Systems: 4 moduły AudiaFLEX spięte CobraNetem + 2 wejściowe moduły analogowe AudiaEXPI.

Urządzenia ze wszystkich przenośnych kejsów można podłączyć, za pomocą ośmioparowych kabli ze złączem wielopinowym, bądź to bezpośrednio do szafy z modułami Biamp AudiaFLEX, bądź do konsoly. Skoro o niej mowa – jest to konsola cyfrowa Yamaha LS9/32 z dodatkową kartą, z przetwornikami symetrycznymi wejścia/wyjścia o poziomie linowym, MY-ADDA96 (8 wejść i 8 wyjść) oraz kartą cyfrową CobraNet MY16CII (16 kanałów transmisji dwukierunkowej). Dzięki niej będzie można organizować pokazy, lub inne imprezy, sterując dźwiękiem bezpośrednio, właśnie przy użyciu konsoly usytuowanej wraz z rackami przenośnymi w pobliżu jednego z przyłączy PKS, na przykład pod tarasem Regionalnego Centrum Biznesowego. W takim razie na koniec czas rzec kilka słów o



Fot. P. Sadlon



Fot. z archiwum FPGS

Cztery mobilne raki sprzętowe zawierają: 8 systemów bezprzewodowych, źródła muzyczne (odtwarzacze, rejestratory), 8 bezprzewodowych systemów dousznych i moduły z wejłwiy analogowymi AudiaEXPI i AudiaEXPO.

POKAZACH

System nagłośnienia został zaprojektowany do pracy w trybach:

– muzycznym – jest to tryb automatyczny, wyzwalany z centralnego systemu sterowania, obsługiwanego przez program Pangolin LD2000, wyposażonego we wbudowany zegar czasu rzeczywistego. W trakcie pracy trybu muzycznego



Fot. z archiwum FPGS



Fot. z archiwum FPGS

następuje synchronizacja pracy dysz do zadanego utworu muzycznego, wykorzystane są wszystkie możliwości zastosowanych w fontannie źródeł wody wraz z oświetleniem, uruchomiony jest ekran wodny oraz projektory multimedialne i laserowe (bo chyba jeszcze nie wspominałem, że i w takie „cudeńka” wyposażona jest fontanna). Tryb muzyczny przeznaczony jest do działania okazjonalnego podczas imprez plenerowych w godzinach wieczornych,

- show – to również tryb automatyczny, wyzwalany z centralnego systemu sterowania, obsługiwanego przez program Pangolin LD2000, wyposażonego we wbudowany zegar czasu rzeczywistego. Tryb show to trwający 20-30 min. spektakl, uruchamiający wszystkie dysze i atrakcje fontanny, powiązane ze sobą na zasadzie wyreżyserowanego spektaklu – filmu, o tematyce wybranej przez zamawiającego. Działający okazjonalnie, tylko podczas dużych imprez plenerowych po zmroku, zamiennie z trybem muzycznym,
- manualnym – to tryb pracy wymagający obsługi realizatora dźwięku. Tryb manualny pozwala na wyniesienie specjalnie do tego celu zaprojektowanych urządzeń poza pomieszczenie techniczne i podłączenie ich do wydanych w tym celu punktów PKS (punktów kontrolno-sterujących).



Fot. P. Kozłowski

43 zestawy EAW MK23x6 WP zamontowane są wokół pergoli, za pomocą specjalnych uchwytów umożliwiających regulację kąta pochyleń.

Ostatecznie udało się zatwierdzić projekt, będący kompromisem między mocno obwarowanymi wymaganiami konserwatorskimi a akceptowanym brzmieniem systemu

W tym ostatnim przypadku kluczowym elementem będzie właśnie konsola Yamaha, za pomocą której będzie można realizować np. przemówienia, występy, itp.

Uproszczona wersja show trybu muzycznego, zwana kurantem, jest wykorzystywana codziennie, o pełnych godzinach. Opiera się ona głównie na pokazach wodnych i towarzyszącym im podkładach muzycznych, a gdy się ściemni – dodatkowych efektach świetlnych. Taki pokaz jest całkowicie automatyczny, wybór presetów




Fot. z archiwum FPGS

13 wzmacniaczy Lab.gruppen PLM 10000Q oferuje w sumie 130 kW mocy, a dodatkowo 13 wbudowanych procesorów sterujących Dolby Lake.

odpowiedzialnych za komutowanie sygnałów z odtwarzacza wielośladowego Fostex DV824 do poszczególnych stref systemu nagłośnienia wyzwalany jest z systemu LD2000 (scheduler). Odbywa się to w ten sposób, że oprogramowanie procesora Audii zarządza w sposób automatyczny, po pierwsze odtwarzaniem pokazu, po drugie

włączeniem Fostexa. Pokazy nagrane są w wersji audio, w pliku bwf z kodem czasowym. Przed godziną pokazu system, przez konsolę grandMA, włącza się w tryb nasłuchu zegara i oczekuje sygnału. W momencie, kiedy otrzyma SMPTE, włącza się i automatycznie odtwarza pokaz.

Wrocławska Fontanna Multimedialna to ogromne przedsięwzięcie, zarówno logistyczne, jak i sprzętowe. W kwestiach najbardziej nas interesujących – dźwięku – jak mogliśmy wywnioskować z powyższego opisu, zainstalowany system dźwiękowy jest bardzo rozbudowany, oferując przy tym potężne możliwości. Miesiące ciężkiej pracy Pracowni Akustycznej z Wrocławia i Firmy Producentkiej Gorycki & Szynterman z Krakowa można już jednak podziwiać praktycznie codziennie, o pełnych godzinach, przy czym są to tylko „próbki” możliwości fontanny, tak pod względem wizualnym, jak i dźwiękowym. Aby zobaczyć jej pełną funkcjonalność, trzeba trafić na specjalną okazję (jak np. wspomniane na początku artykułu otwarcie Fontanny Multimedialnej). Wtedy będzie można zobaczyć takie „cudeńka”, jak te, prezentowane w tym artykule na kilku fotografiach. Aby jednak usłyszeć, jak działa opisany system – nie ma rady – trzeba tam pojechać, do czego Was gorąco zachęcam. 

Poniżej prezentujemy spis sprzętu wykorzystanego w systemie elektroakustycznym Fontanny Multimedialnej. Oczywiście, to tylko część urządzeń wchodzących w skład systemu. Są to jednak te najważniejsze – gros spisu zajmuje bowiem okablowanie strukturalne i audio, uchwyty i inne urządzenia pomocnicze, które – pomimo tego, że są równie ważne, jak te wymienione – pominięliśmy z powodu oszczędności miejsca oraz aby zbytnio nie wdawać się w szczegóły, zaciemniające obraz całości. Zestawy głośnikowe ujęto w osobnej tabelce:

Lab.Gruppen PLM 10000Q – szt. 13
 Biamp AudiaFLEX CM – szt. 4
 Biamp AudiaEXPI – szt. 3
 Biamp AudiaEXPO – szt. 1
 Yamaha LS9/32 – szt. 1
 Yamaha NHB32-C moduł 16we/16wy – szt. 2
 Mackie SRM 450 – szt. 8
 Audio-Technica AEW-R5200E – szt. 4
 Audio-Technica AEW-T4100E – szt. 8
 Audio-Technica AEW-T1000E – szt. 4
 Audio-Technica AT-892cW-TH – szt. 4
 Audio-Technica ATW-B80E – szt. 4

Audio-Technica M3 Bezprzewodowy system monitorowy – szt. 8
 Furman PL-PRO DMC E – szt. 5
 Optocore DD32 – szt. 1
 Fostex DV824. DVD Multitrack recorder HD/SMPTE – szt. 1
 Tascam MD/CD1 + LA-MC1 – szt. 1
 Tascam SS-CD R1 – szt. 1
 Onkyo DV-506 odtwarzacz DVD – szt. 1
 Mackie HR624 MKII Monitor odsłuchowy – szt. 2
 Shure SM-58 LCE – szt. 4
 Shure SM-57 LCE – szt. 2

Zestawienie użytych zestawów głośnikowych firmy EAW:

Lokalizacja	Typ głośnika	Moc głośnika w symulacji [W]	Ilość głośników
Pergola	MK2396	300	23
	MK2326	300	21
Taras	UB82e	600	17
	CIS400	30	17
Na latarniach	SMS4124	128	36
Wieże dostawiane	KF750F	1200(LF) / 400(MF) / 200(HF)	8
	KF755F	600(LF) / 400(MF) / 200(HF)	4

Więcej informacji o firmach biorących udział w procesie projektowania i wykonania systemu dźwiękowego Fontanny Multimedialnej we Wrocławiu na stronach: www.akustyczna.pl oraz www.fpgs.pl.