

A Nemzeti Színház elektroakusztikai rendszerei

A 2002. március 15.-én ünnepélyes keretek között megnyitott Nemzetiben, a közel 1,5 éves tervezői és kivitelezői munka eredményeképpen átadtuk Magyarország – talán kijelenthetjük - addigi legkorszerűbb és legkiterjedtebb hangrendszerét.



A rendszer magában foglalja az előadások közvetlen hangtechnikai lebonyolítását végző nagyszínpadi és stúdiószínpadi hatáshangrendszereket, az ezeket kiszolgáló hangfelvételi stúdió és próbaszínpad rendszereit, valamint az ügyelő rendszereket, amelyek az üzemi és közönségfogalmi területek hanginformációval való ellátását szolgálják, valamint az előadásban résztvevők kommunikációját biztosítják.

Az alábbiakban álljon itt egy teljességre nem törekvő, de a rendszer fontosabb elemei érintő leírás a közel félmilliárd forintos beruházás szakmai részleteiről:

A színház nagyszínpadi hangrendszere alapvetően egy nagyformátumú digitális keverőrendszer köré épül. A moduláris be/kimeneti egységekből, nagyteljesítményű processzormodulból és két egymástól független, de párhuzamos munkára is alkalmas kezelőfelületből álló struktúra, világviszonylatban is az egyik legnagyobbjának számít.

A fő kezelőfelület a hangvezérlőben kapott elhelyezést, a kevesebb fader-rel felszerelt mobil pultot, a nézőtér két pontján kialakított csatlakozófelületről lehet üzemeltetni, próbák, vagy akár előadások hangosítására, ha ezt műszaki, vagy művészeti okból szükségesnek tartják.

A Nemzeti digitális keverőrendszere - monó jelűtra számítva - 228 bemenettel és 176 kimenettel rendelkezik.

A kezelőfelületen 48 motoros fader, a csatornához, ill. a master egységhez tartozó dedikált / programozható kezelőszervek, szintjelzők, 14"-os érintőképernyős monitor, gonioszkóp...stb. található.

A kimenetek egy részét az erősítő szobába telepített, szintén digitális hangsugárzó-vezérlő rendszer fogadja, ennek feladata a megfelelő processzálás és jelszétosztás biztosítása a nagyszínpadon elhelyezett 36 db beépített erősítővel ellátott, kétutas-szélessávú és sub hangsugárzó részére.

A proscéniumkeret technikai helyiségeiben, 3 szinten elhelyezett front rendszer, a nézőtéri oldal és hátfalakba süllyesztett, és a kupolába elhelyezett effekt hangsugárzók, valamint a színpadi kontrolrendszer össz. teljesítménye meghaladja a 15 kW-ot.



A Nemzeti Színház hangvezérlője. Balra a digitális keverő kezelőfelülete, jobboldalon a helyi interfészeket tartalmazó rack, mellette a bejátszókat, kommutáló egységet, egyéb jelformáló berendezéseket tartalmazó keretek.

Kimenetek található még a mikroportos helyiségben (személyi monitorok), a TV-s szobában (24 analóg jel a közvetítő kocs felé), minden színpadi mikrofonfeladónál, és természetesen a hangvezérlőben (pl. felvételek készítéséhez).

A digitális keverőrendszer, a központi DSP egységhez kapcsolódó, 6 helyre telepített optikai kiállítás segítségével képes, az alaphálózaton kívüli területekhez (színpad kétoldalt, szabadtéri színpad, stúdiószínpad, hangfelvételi stúdió, 1. emeleti előcsarnok) csatlakozni, jeltovábbításra, vagy a mobil kezelőfelület segítségével akár vezérlési feladat elvégzésére is.

A hangvezérlőben található a keverő központi kezelőfelülete, és a vezérléshez szükséges berendezések (bejátszók, felvevők jelformálók) csatlakoztatásához elegendő be/kimeneti modul.

A hagyományos sztereó eszközökön kívül, 24 sáv, felvételre és csoportosított sávonkénti bejátszásra is alkalmas rendszer került telepítésre. A soksávú berendezés az előbbivel megegyező felépítésben, a hangstúdió felvételi eszközparkjának is része, valamint a stúdiószínpadra is kiépítésre került egy 8 sávú eszköz működéséhez szükséges hálózat. E rendszer utolsó eleme az erősítőszobába helyezett 72 Gbyte tárolókapacitással rendelkező file-server, amely egyben a soksávú berendezések hálózati központja. A hálózat lényege a berendezések közötti adatforgalom biztosítása. A rendszeren egy időben tárolható (és használható) összes adatmennyiség meghaladja a 210 Gbyte-ot. Ez 24 bit/48kHz-en, 48 sávon ~5 óra zenei anyagot jelent.

A nagyszínpadi rendszerhez 24, a stúdiószínpadihoz 8-csatornás csúcsmínőségű mikroport rendszer (vezeték nélküli kézi / zsebadós mikrofon) épült ki, a nagyszínpadnak része továbbá egy 8-csatornás személyi monitor rendszer is. Mindkét rendszer az UHF frekvenciasávban működik, és minden rendszer esetében lehetőség van további mennyiségi bővítésre. A szállított márkás vezeték mikrofonok mennyisége, és széles típusválasztéka színházi feladatokat nagyvonalúan kielégíti.

A színház másik játszóhelye a stúdiószínpad, ahol kisebb kapacitású, de a nagyszínpadival azonos elvi felépítésű hangrendszer épült ki (kiseb digitális keverő, "aktív" hangsugárzók, digitális bejátszó- és felvevő eszközök, effektek, mikrofon feladó hálózat).

Az üzemépületben kapott helyet a színház saját hangstúdiója, ahol digitális keverőpult, bőséges stúdiómikrofon park, és a nagyszínpadival megegyező perifériák teszik lehetővé a soksávú felvételkészítést, vagy a szomszédos teremben próbák hangtechnikai kiszolgálását.

A keverő központja a DSP egység, a színpad alatti szinten található erősítő-szobában kapott helyet, míg a bemeneti egységei mindig a csatlakoztatási végpontok közelében - a színpad alatt, a hangvezérlőben, a mikroportos szobában, a TV-s szobában és az erősítő-szobában - fogadják a mikrofonok, a mikroportok, és más analóg és digitális eszközök (bejátszók, felvevők effektek...stb.) jeleit.

A DSP egységet a be/kimeneti modulokkal kizárólag redundáns (minden kábelnek tartaléka van) optikai kábelek kötik össze, így volt elérhető a nagy adatátviteli sebesség és sáv szélesség, a hagyományos analóg kábelezésnél szinte törvényszerű külső zavarok teljes kiküszöbölésével.

A kihelyezett modulok mindegyike dupla tápegységgel (automata váltás) rendelkezik, és processzor meghibásodás esetén, a tartalék DSP kártya átveszi a kiesett egység feladatát.

A rendszer bármely üzemzavara esetén a kezelőfelületről a hangmérnök pontos tájékoztatást kap. Mivel a hangrendszer szinte minden eleme kapcsolatban van feszültség kimaradásra érzékeny, számítógép alapú vezérléssel, ezen eszközök (és a vészhangrendszer berendezései) számára a folyamatos, stabil tápfeszültséget nagyteljesítményű (20 kW) szünetmentes tápegység biztosítja.

Ha a digitális rendszer teljes összeomlása miatt, a fenti, talán túlbiztosítottnak is vélhető védelem is csődöt mond, akkor jön el a kiépített hagyományos (analóg és AES/EBU) kábelhálózat ideje, amelynek két fő végpontján, a hangvezérlőben (TT), és az erősítőszobában (XLR) felszerelt kommutáló táblán, néhány tucat jelkapcsolat létrehozható, és egy hagyományos keverővel az előadás lebonyolítható.

Ez a kábelhálózat az erősítőszobai központból eljut a színház valamennyi, a hangrendszerrel logikailag kapcsolatba hozható helyszínére.



Az erősítő szoba a teljes hangrendszer „gépterme”. Baloldalt a hangszugárzók vezérlési eszközei, valamint a Színházat behálózó tartalékvonal végződések találhatóak, az „ezüst csik” a digitális keverő központja (vezérlő PC-k, DSP, optikai patch...stb.), a jobboldali két szekrény az ügyelői rendszer központi berendezéseit tartalmazza.



A hangfelvételi stúdió technikai helyisége digitális keverővel, bejátszó, felvevő és hangszerkesztő berendezésekkel. A jobboldalon látható próbaszínpad felvételi helyszíneként, de színpadi rész-próbák lebonyolítására is alkalmas

A színházi munkának nélkülözhetetlen részei az ügyelői duplex-, a hívó-, közönséginformációs-, és műsorhangrendszerek, a fényjelző rendszer, valamint a teljes épületet érintő, a hívó-, és információs rendszerekkel részben közös hálózatot alkotó, hatósági előírások alapján tervezett és kivitelezett vészhangrendszer is.

A 100V-os rendszer méretét jól érzékelteti a felszerelt közel 700 db hangszóró és a körülbelül 10.000W bevitt teljesítmény.

Vállalásunk része volt a hangrendszerekhez tartozó teljes elektromos alapszerelés tervezése- és kivitelezése, a főelosztó utáni betáp- és elosztórendszer, beleértve a szünetmentes hálózat (összesen 26 kW) kialakítását is.

Nevek, vagy cégek említése nélkül, köszönetet szeretnénk mondani mindazoknak, akik a Nemzeti Színház hangtechnikai rendszerei megvalósítására a LISYS Rt.-t kiválasztották, akik szakmai javaslataikkal mind a tervezésben, mind a kivitelezésben segítettek bennünket ebben az európai léptékben is kiemelkedő színvonalú műszaki feladat megvalósításában.

Köszönjük továbbá minden alvállalkozónknak és beszállítónknak a korrekt közreműködést és szakmai segítséget.

Véleményünk szerint az új Nemzeti Színház, a színpadtechnikai területeket – köztük a hangrendszert - érintő műszaki megoldásai révén (is) XXI. századi színvonalat képvisel.

Mivel eddig hazánkban még nem volt arra példa, hogy ekkora hangtechnikai beruházást, egyetlen szerződött cégnek kellett volna megvalósítania, úgy gondoljuk, e munkánk eredményes elvégzése méltán állít fel magas mércét a jövőbeni hasonló rendszerek kiépítéséhez cégünknek, vagy más kivitelezőknek egyaránt.