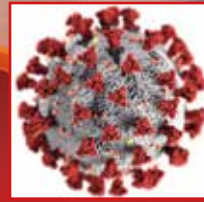




Színpad



945 Ft

XVI. évfolyam 2. szám 2020. június

Előadóművészetek technikája



Eiffel Műhelyház és Próbacentrum
Nagyvárad Állami Színház felújítása
Karanténban



A Bosch Rexroth Kft.-t újabb és újabb feladatokkal bízzák meg az új beruházásokat indító cégek, a színházakat üzemeltető önkormányzatok, az intézmények felújításában vezető szerepet játszó generálkivitelezők. Ez a bizalom a cégünkkel együttműködő kiváló hazai tervező és kivitelező vállalkozások közös, sikeres munkájának eredménye.

Tapasztalt magyar szakemberekkel, magyar piaci árakkal, a magyar elvárásoknak megfelelően, de nemzetközi szakmai háttértámogatással állunk a megbízók rendelkezésére a tervezéstől a kivitelezésen keresztül a szervizszolgáltatásig – kiegészítve a Bosch Rexroth olyan speciális termékeivel, mint

a komplett színpadtechnikai vezérlés, vagy a hidraulikus és villamos hajtások széles választéka.

Hazai tervezés, hazai kivitelezés, hazai árszínvonal – nemzetközi elismerés!

Közelmúltban befejezett projektjeink: Nemzeti Táncszínház – Budapest, Csiky Gergely Színház – Kaposvár
Folyamatban lévő, partnereinkkel közös megbízásaink: Magyar Állami Operaház – Budapest, Lónyay-Hatvany Villa – Budapest, Eiffel Műhelyház MÁO – Budapest

WE MOVE. YOU WIN.



www.boschrexroth.hu
Bosch Rexroth Kft.

rexroth
A Bosch Company



4 Utolsóból első (ÓKOVÁCS SZILVESZTER)

AZ EIFFEL MŰHELYHÁZ SZÜLETÉSE

Az Operaház új logisztikai központja az ország legnagyobb ipari műemlék épületében, az egykori MÁV Északi Járműjavító felújításával születik meg. Az Operaház összes díszlet-jelmez műhelye ide költözik, konténeres, koncentrált díszletraktár jön létre. A próba- és profi hang-videó felvételi lehetőségek az énekeseket, balettáncosokat, a művészeti oktatást szolgálják. A nagyközönség új játszó- és rendezvényhelyszínt kap. A kormányzati, 30 milliárdos beruházás az Operaház műemlék épületét jelentősen tehermentesíti, és a társulat modern infrastruktúrája a főváros új kulturális élményközpontjává is válik.

5 Az Eiffel- (Feketeház-) esarnok újjászületése (SÁGHI ATTILA)

Az elhagyott ipari rozsdadöveztől az Operaház Műhelycsarnokával és Próbacentrumával, továbbá a mellette létesülő két múzeum állami beruházásával új kulturális komplexum fog kialakulni.

6 Az Eiffel-esarnok rövid története (MMM.OPERA.HU)

6 A beruházás pénzügyi vonatkozásai (DR. FŐZŐ VIRÁG)

7 Az Eiffel Műhelyház építészeti felújítása (MAROSI MIKLÓS)

10 Belsőépítészet (SZENES ISTVÁN)

13 Akusztikai tervezés és megoldások (BORSINÉ ARATÓ ÉVA - ALABÁRDOS ZSUZSANNA)

17 Színpadgépészeti berendezések (DÁVID HUBA)

20 Színpadi hatásvilágítási rendszer (KELE GÁBOR)

21 Vizuáltechnikai rendszer (BOGÁR ISTVÁN)

AZ EIFFEL MŰHELYHÁZ ÜZEMELTETÉSE

22 A színpadtechnikai rendszerek kialakítása az üzemeltető szemével (BOTH ANDRÁS)

24 A színpadi terek és a létesítményüzemeltetés (VÁGÓ GÁBOR)

27 Keresztelő az Eiffel Műhelyház és Próbacentrum telepén

MAGYAR TEÁTRUM DÍJ 2019

29 Gratulálunk (KÁRPÁTI IMRE)

Farkas Istvánnak, a díj egyik nyertesének, a Kolibri Gyermekek- és Ifjúsági Színház műszaki vezetőjének.

HAZAI HÍREK

30 Az OISTAT Magyar Központjának új vezetősége (SZABÓ-JILEK IVÁN)

30 Koronavírus – járványügyi veszélyhelyzet

KÜLFÖLDI HÍREK

31 Újra megnyílt a Prágai Operaház

Az 1888-ban épült színházépületet három év alatt, 51 millió euróért újjították fel.

KÖRNYEZETVÉDELEM

32 Zöld Színház – a jövőért (MIKITA GÁBOR)

A Miskolci Nemzeti Színház az ország első környezettudatos színháza.

NAGYVÁRADI ÁLLAMI SZÍNHÁZ

35 Színháztechnikai fejlesztések a nagyvárad színházban (NOSZ BOTOND)

A „ROHU-445 román-magyar határon átnyúló kulturális inkubátor az előadóművészetek számára” elnevezésű projekt keretében elkészült a színház felújított nagy-színpada. A projekt magyar partnere a debreceni Csokonai Színház.

39 A színház színpadának felújítása (BARNA JÁNOS)

KARANTÉNKONCERTEK

42 Az online is élvezhető koncertélmény technikája (LAKATOS GERGELY)

A karanténkoncerteket a Zeneakadémia korszerű hang- és videostúdiói teszik lehetővé.

A KAPOSVÁRI CSIKY GERGELY SZÍNHÁZ FELÚJÍTÁSA

48 A rekonstrukció akusztikai szempontjai (FÜRJES ANDOR BALÁZS)

TESZT

52 Végre T2! (NOSZVALDI MÁRTON)

A szerző az Avolites legújabb készülékét értékeli.

TECHNIKAI ÚJDONSÁGOK

57 A Beckhoff – Chromasound – Elimec – Luminis cégeknél

KARANTÉNBAN

61 Bezárkózva – bezárva (SIMON OTTÓ)

A 2008-ban bemutatott Szerelmes Balázs című előadás főhőse önkéntes bezártságban él és csak videochaten keresztül érintkezik a külvilággal.

HANGTECHNIKA

64 Show Cue System (JOÓS MÁRTON)

A program a szegény ember Qlab-je, annál jóval olcsóbb, de jól használható.

67 Binaurális fülmonitor-keverés (KLANG)

69 Austrian Audio OC818 (SZŐKE CSABA)

ISE 2020 AMSTERDAM

71 Szubjektív beszámoló az ISE konferenciáról (ZENTAI ISTVÁN)

Beszámoló az amszterdami Integrated Systems Europe konferencia gazdag programjáról.





Utolsóból első

Ha belegendolok, néha úgy érzem, nem kezdeném újra az Eiffel Műhelyház elővárázslását a közből. Ha ott állnék újra, mint tettük azt páran a legelhivatottabbakkal 2013 januárjának egyik havas-olvadás napján, a bezárt és beázó Eiffel-csarnok küszöbén, és tudnám, hogy jó esetben 2020 őszén tudjuk nyitni majd, talán bele se vágok. Isteni ajándék, hogy nem tudjuk a jövőt!

Azonban pillanatokkal később mindig eszembe jut, mennyi arca lesz ennek a komplexumnak! Kamaraszínház, próbaközpont, raktáregyüttes, gyártóbázis, lemezstúdió, rendezvényhelyszín, oktatási pont, nézőnevelő objektum, művészmozi, étteremkocsi, MÁV-történeti sétatér, operatörténeti túraközpont, közpark, menza, operastúdió, jelmezkölesző, dzsesszszínpad, közéleti klub, játszótér, pálmaház és rekreációs pálya... talán mind ilyenkor eszembe se jut, és már rég elnyomja a gondokat, a reménytelen pillanatok emlékét, a sokadkori nekirugaszkodások keserű érzését.

Az Eiffel Műhelyház, a valahai Északi Főműhely (Járműjavító), amelynek ugyan belső tereit a magunk kedvére szabtuk, de története és a befektetett emberi erőfeszítés százharminc éve előtt fejet hajtunk, és ahova két „kezeltet”, két egypéldányos gőzöst vissza is szállítottunk, most kétségtelenül a nyitásra vár.

Az Operának infrastrukturálisan szinte semmije sem volt meg ahhoz, hogy a nem most, hanem a műfaj világában már 30 éve megváltozott világban legalább Európa élvonalához visszakapaszkodjon. Semmi – csak az ambíció. És utolsóból elsővé tehet minket az Eiffel Műhelyház, amelyben mindaz, amit felsoroltam, végre meglesz – merthogy előtte mindegyik hiányzott az életünkből, s így ahhoz a munkához is most tudunk igazán hozzájárni, amely elhelyezi patinás, szép, drága, viszont látványos, mély és értékes műfajainkat a 21. század Magyarországon. Figyelmet kivívni, közönséget nevelni, kísérletezni, megoldásokat ütköztetni is itt fogunk, miközben két nagyszínházunkat ugyanúgy kiszolgálja, az ott színre vitt, jobbára klasszikus előadások minőségét is javítani fogja az Eiffel.

Határozott véleményem, hogy az Eiffel Műhelyház a világ negyedik legnagyobb operaintézményének – igen, a pesti Operáról beszélek! – olyan attrakciója lesz, amelyet művészet lenne elszúrni. Szeretni fogják, mert mi végig nagyon szerettük, életünk nyolc évét tettük bele többben, ez a bizonyíték rá. És köszönjük a kormányzatnak, hogy hitt benne, és nemcsak odaadta az ország legnagyobb ipari műemlékét, de 30 milliárd forintot is tett bele, hogy olyan legyen, amilyennek álmotdtuk.

2020-ban avatjuk, 21 arca lesz. Azt kívánom, a vírus okozta borzalmak és megvilágosodások utáni világ egyik szimbóluma, a múlt újraformált alkotása, hazánk legnagyobb kulturális középülete legyen az Eiffel Műhelyház!

Ókovács Szilveszter
főigazgató
Magyar Állami Operaház



Fotó: OPERAHÁZ – NIKY ARTUA

Évados sajtótájékoztató, 2019

Színpad
Előadóművészetek technikája

XVI. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
2020. JÚNIUS



A Magyar SzínházTechnikai Szövetség
szaklapja
HU ISSN 1786-6995

Megjelenik:

negyedévente
(március, június, szeptember, december hónap)

Kiadja:

a Magyar SzínházTechnikai Szövetség
(1138 Budapest, Madarász Viktor u. 43. fsz., www.msztz.hu)
megbízásából a Szabó-Jilek Kft.

Feladás kiadó:

Lakatos Gergely, az MSZTSZ elnöke.

Főszerkesztő:

Szabó-Jilek Iván
szinpad@t-online.hu

Szerkesztők:

Götz Eszter, Kárpáti Imre, Simon Ottó és sokan mások.

Szerkesztőség:

Magyar SzínházTechnikai Szövetség titkársága
1138 Budapest, Madarász Viktor utca 43. fsz.
Tel./fax: 329-0841

Korrektor:

Sváb-Ko Bt. és Götz Eszter

Tördelőszerkesztő:

Lusztig Tibor
Mobil: 06-20-255-6160
E-mail: tibor.lusztig@gmail.com

Nyomdai munkák:

Keskeny és Társai 2001 Kft.

Terjesztés:

előfizetéssel.
A Szövetség tagjai ingyen kapják.
Ár: 945 Ft/példány

Előfizethető:

a szerkesztőség címén vagy a
www.msztz.hu honlapon lévő megrendelőlapon.
A 2019. évi teljes évfolyam ára 3360 Ft.
A postaköltséget felszámítjuk.

Régebbi lapszámok – korlátozott számban – még kaphatók.

Kéziratokat, ábrákat, fotókat nem örzünk meg
és nem küldünk vissza.
Szerkesztőségünk a hirdetések és PR-cikkek
tartalmáért nem vállal felelősséget.

A közölt cikkek tartalma nem minden esetben tükrözi
a szerkesztőség véleményét.

Címlapon:

az Eiffel Műhelyház Mozdonycsarnoka a Feketeházy teraszról
Fotó: Bujnovszky Tamás





Fotó: OPERA – NAGY ATTILA

Az Eiffel- (Feketeházy-) csarnok újjászületése

Amit mindig meg akartál tudni az Operáról, de sohasem merted megkérdezni

Az Opera új logisztikai központja az ország legnagyobb ipari műemlék épületében, az egykori MÁV Északi Járműjavító felújításával jön létre. A Kőbányai út melletti rozsdaoévezet 22 hektáros területén új kulturális komplexum születik. Egyedisége abból fakad, hogy korszerű elhelyezést biztosít az Opera összes díszlet-jelmez műhelyének, konténeres technikával koncentrált díszletraktár jön létre. Másrészt próba- és profi hang-vidéo felvételi lehetőségek szolgálják az énekeseket, balett-táncosokat, a művészeti oktatást, ezenfelül a nagyközönség új játszó- és rendezvényhelyszínt kap. A Műhelyház nyitott lesz az érdeklődők számára. Ezáltal nemcsak az Opera modern infrastruktúrája teremődik meg, hanem a főváros egy új kulturális élményközponttal is gyarapodik.



Igazán szerencsésnek mondhatom magam, hogy belekeveredtem ebbe a fantasztikus „rozsdaoévezeti” megújulásba. Nagyvárosok százai küzdenek a felhagyott kikötők, ipari, vasúti, katonai területek megújításával,

melyeket a 20. század a lakóterületek közelében emlékül hagyott. Különleges tudást igényel ez minden résztvevőtől: történeti anyagismeretet, nagyobb felkészültséget a váratlan helyzetek kezelésében, a környezeti károk felderítésétől a tűz-szerzészen át a meglévő szerkezetek vizsgálatáig szerteágazó szakértői körre és vizsgálatokra van szükség. Alkalmazkodni kell a meglévő körülményekhez, a kialakult városszövethez, ugyanakkor egyfajta biztosságot ad, hogy ilyenkor gyakran –

és ebben az esetben is – olyan maradó értékét újítunk meg, ami kérdés nélkül megérdemli azt.

Az egykori budapesti Északi Főműhely javító-csarnoka az eltérő funkció és megjelenés ellenére közeli rokonságban áll az Operaházzal. Majdnem pontosan egyidősek, ráadásul mindkét épület acél tetőszerkezetét Feketeházy János tervezte, akinek a nevéhez – több vasúti híd mellett – a Szabadság híd tervezése is fűződik. Ez az időszak volt a vasút aranykora, de ahogy a Millennium Házában készülő kiállítással bemutatjuk – sok egyéb mellett az Operaház, illetve a Millenniumi Földalatti Vasút ebben az időszakban történő építésével – a korszak a „Budapest aranykora” címet is kiérdemelte. A csarnok 124 éven keresztül, 2009-ig szolgálta a magyarországi vasúti közlekedést úgy, hogy a szerkezet jelentős felújítására nem is volt szükség.

Az öthajós, bazilikális elrendezésű csarnok-épület méretei ma is lenyűgözőnek számítanak,

bár 235 méteres hossza harminc, 96 méteres szélessége pedig több mint húsz méterrel elmarad a Parlamentétől, alapterülete mégis – belső udvarok híján – ötezer négyzetméterrel nagyobb annál.

A két és fél hektárt elfoglaló épület a 2011-es védetté nyilvánítása óta a legnagyobb magyarországi ipari műemlék, megújulása nemcsak önmagában értékes, de irányt mutathat további fejlesztések számára is. Nygón szorítok a szomszédos Diesel-csarnok területére költöző Közlekedési Múzeumnak, és fantasztikus lehetőség lenne a harmadik, a Forgóvázmuhelyel együtt – esetleg a Népligettel összekötve – egy új kulturális, szabadidő- és sportközpont létrehozása. Természetes, hogy ilyen léptékű fejlesztések nem egy-két év alatt ugranak ki a földből, de jellemzően ahogy elkészülnek, olyan természetességgel illeszkednek a városba, hogy már szinte senki nem is emlékszik, milyen volt nélküle. Így volt ez a Millenárisal, és így lesz sok most készülő fejlesztéssel is.

Fotó: OPERA – BERECZ VÁTER



A régi szerelőállások



Eredeti állapot..

Fotó: LUCASI LUCO IASZÓ

Szerencés vagyok azért is, mert igazából soha nem kellett olyasmivel foglalkoznom, amit nem szeretek, jó és még jobb feladataim voltak, de ez a terület, a színpad világa mégis más. Ez olyasmi, amit hiába szedek szét és rakok össze, hiába ismerem az anyagokat és a részletrajzokat, mégis megfoghatatlan. A varázslók világa, amit mi, kívülállók nekik építünk, de mindannyian alig várjuk, hogy elfelejthessük, hogy valaha is munkavédelmi sisakban jártunk erre.

A KÖZTI csapata (Marosi Miklós, Ács István, Ritzl András és sokan mások) minden szükséges tudást belevarrtak az épületbe, többet is, mint bárki remélte volna. A szerény Műhelyház név alatt egy korszakváltó Opera élményközpont alakult ki. Talán csak Ókovács Szilveszter fejében volt meg a kezdetektől, hogy ez a beruházás jó marketinggel milyen messzire, és egyben egy új generációhoz milyen közel juttathatja az egész műfajt. A tervezést és a műszaki részleteket az Operaház kitűnő csapata irányította.

Vannak munkák – szerencsére a legtöbbször ezt tapasztaltam –, amelyekbe az ott dolgozók többet raknak bele, mint a napi kötelező. Nemesak anyagilag értem, hanem hozzáállásban is. Azt hiszem, a kivitelező Strabag emberei és az Operának a kivitelezésben részt vevő munkatársai is érezték, hogy ez egy igazi alkotás, a legjobb értelemben vett középület.

És persze a színpadi élet láthatatlan varázslata, a színpadtechnika. Különleges alázattal figyeltem a Bosh Rexroth által vezetett kivitelező konzorcium munkáját. Ők átmenetet képeznek a magamfajta egyszerű mesterember és az igazi művész között. Ez persze nem akadályozott meg, hogy az olyan egyszerű beruházói paraméterekre, mint a határidő betartása, az ő figyelmüket is felhívjam. Sokszor késő estig egyeztetünk, hogy miként lehetne a látszólag lehetetlent határidőre megvalósítani, de végül mindenki célba ért.

Persze Fortuna nem mindig bajlódik a részletekkel, nem mosolyogtunk heti 168 órát egymásra a megvalósítás során. A „jót, olcsón, gyorsan” nyeresemények közül is mindig csak kettőt lehet választani. Az én munkám itt is, de még inkább a javában épülő Ybl-féle Operánál legtöbbször egy

műszakilag felkészült pszichológuséra hasonlít: az optimumot, a konszenzust keresem, és van, amikor sikerül elérni.

Bár a hivatalos átadó még előttünk áll, sokan láthatták az elkészült művet, és már ennyiből is érzékelhető, hogy ez a fejlesztés önmagában, funkciójával, elképesztő méreteivel és egyediségével feliratkozott Budapest legnépszerűbb kulturális rendezvényhelyszínei közé. Gratulálok az álmódóknak és a megvalósítóknak!

Sághi Attila

beruházási igazgató
Opera Vagyonkezelő Kft.

Az Eiffel Csarnok rövid története

1883–1886 között, vélhetőleg Feketeházy János nagy tudású mérnök tervei alapján épült meg a kőbányai Északi Járműjavító csarnok, amelyről a MÁV Központi Irattára három datálatlan tervet őriz, az ezeken szereplő megjegyzés alapján egy 1886-os jegyzőkönyv mellékletei voltak, és a Magyar Királyi Államvasutak mérnökeinek aláírása szerepel rajtuk. A csarnok később – tévesen – Eiffel-csarnok néven vált közzismertté.

A szegecselt acél tartószerkezet tervezése Feketeházy Jánoshoz köthető, aki ekkor a Magyar Királyi Államvasutaknál dolgozott tervezőként. (Ebben az időben ugyancsak ő tervezte az Operaház és a Keleti pályaudvar hasonló tetőszerkezetét is.) Sajnos arról semmilyen forrás nem maradt fenn, hogy a téglahomlokzatok koncepciója kitől származhat. Az építkezés 1883 és 1886 között zajlott, a csarnok az átadásától kezdve a bezárásáig megőrizte eredeti állapotát. A vékony, hőszigetelés nélküli tetőszerkezet csak a csapadék ellen védte a műhelyt. Az öthajós csarnokba a mozdonyok nagy helyet igénylő belső mozgatását a középhájójában ún. süllyesztett göztolópaddal oldották meg, amelyre merőlegesen a mellékhajókban sínés javítóállásokat alakítottak ki, alattuk tisztítóaknával. A legszélső hajók az alkatrészek utánpótlására, tárolására szolgáltak. A szerelőműhelyben 5–600 ember, az egész telepen 3–4 ezren is dolgoztak naponta.

A 2009-ben bezárt Északi Járműjavító területét 2011-ben műemléki jelentőségű területté nyilvánították, magát az Eiffel-csarnokot és a mögötte található állomás/irodaépületet (leendő operastúdió és zeneiskola) pedig műemlékké.

www.opera.hu

A beruházás pénzügyi vonatkozásai

Magyarország Kormánya 1829/2014. (XII. 23.) Korm. határozatával rendelte el az Opera új műhelyháza és próbacentruma létrehozását, és a beruházás előkészítésére bruttó 63,5 millió forintot biztosított. A projekt előkészítését követően a Kormány 1555/2015. (VIII. 7.) számú határozatában a műhelyház és próbacentrum beruházási költségeire két ütemben összesen bruttó 14,1 milliárd forint biztosításáról döntött, amiből a Magyar Nemzeti Vagyonkezelő költségeit leszámítva összesen bruttó 10,3 milliárd maradt kivitelezésre.

Az Eiffel-beruházás kapcsán a Strabag-konzorcium – egyedüli ajánlattevőként – a tárgyalások eredményeképp bruttó 15,1 milliárd forintos generálkivitelezői ajánlatot tett, amely az Eiffel-projekt összköltségét bruttó 4,2 milliárd forinttal haladta meg. Ennek pótlására, valamint a C melléképületben létrehozandó jelmezraktarra összesen további bruttó 4,5 milliárd forint vált szükségessé, aminek pótfedezeti igényét – a Pénzügyminisztérium által kirendelt igazságügyi szakértő vizsgálata után – a kormány támogatta, és 1779/2017. (XI. 7.) számú határozatában az Eiffel Műhelyháza bruttó 4,2 milliárd forint átesoportosítását rendelte el. A generálkivitelezői szerződés teljesítése során a felmerült pótmunkák rendezéséhez, a művészeti, gyártási és tárolási funkciók ellátására alkalmas állapot eléréséhez, a rendeltetészerű használatához szükséges eszközbeszerzésekre, valamint az Opera intézményi forrásából megrendelt munkák költségének visszapótlására 2019-ben újabb pótfedezeti igény merült fel, amelyet a Kormány ismét támogatott, és bruttó 9,98 milliárd forintot biztosított a beruházás befejezéséhez. Így a teljes projekt meg tud valósulni.

dr. Főző Virág

főigazgató-helyettes
Magyar Állami Operaház

Az Eiffel Műhelyház építészeti felújítása



Fotó: BUJNOSZKY TAMÁS

A MÁV Északi Főműhelye – a budapesti X. kerület, Kőbányai út 30. alatt – 1883 és 1886 között épült, s viszonylag kis károsodással megúsza a két világháborút. A gyakran Eiffel-csarnokként is emlegetett hatalmas, öthajós iparcsarnok a magyar vasúttörténet egyik legfontosabb szentélye. Az épületben egykor a MÁV 3000 darabos mozdonyállományából 1500-at javítottak. 96 db gőzmozdonyt tudtak egyidejűleg javítani, 1963-tól itt végezték a villanymozdonyok javítását.

A tervezés rendkívül összetett feladat volt, közel másfél éven át tartott: a színpadtechnikai berendezések, próbafolyamatok, az öltözők, gyakorlók, a zenekari stúdió és a háziszínpad mellett a díszletgyártó műhelyeknek – asztalos, lakatos, szobrász, festő- és jelmezvarrodáknak is megfelelő helyet kellett alkotni.

A hatalmas csarnoképület felújításához és az új funkciókhoz szükséges kiegészítések miatt számos összetett műszaki feladatot kellett kezelni a tervezés során, ezek közül a legjelentősebbek:

Tartószerkezeti feladatok

Az Eiffel Műhelyház tervezése során négy alapvető tartószerkezeti feladatesoport megoldásához szakértők bevonására volt szükség:

1. A talajadottságok miatt csak mélyalapozás jöhetett szóba. A mélyépítési tartószerkezetek tervezése speciális tervezési feladat volt, ami erre szakosodott altervezők bevonását tette szükségessé (Petik Kft.).
2. Az új magasépítési tartószerkezetek tervezése a csarnok közel 24 200 m² alapterületére terjedt ki, és ezen a területen három szint kialakítását jelentette. Ezt a Közti Zrt. végezte.
3. A meglévő, megmaradó tartószerkezet – főfalak, a csarnok acélszerkezete – komplex erőtani vizsgálatához szakértőket kellett felkérni. A téma szakértői a BME Hidak és Szerkezetek Tanszékének és a Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszékének nagy tudású oktatói voltak.
4. A szakértői anyagra támaszkodva a csarnok acélszerkezete megerősítésének tervezését a generáltervező és a SigmaPont Kft. végezte.

Az alapozás speciális kérdései

Olyan alapozási módot kellett alkalmazni, ami az erőtani szempontokon túlmenően figyelembe veszi, hogy

- ▶ a talajvíz a felszín közelében van,
- ▶ a teherbíró talajréteg mélyebben van,
- ▶ az alkalmazható építési mód a csarnok belmagassági méretei által korlátozott.

A fenti összes szempontnak a jet grouting eljárással készülő pontalapak felelt meg.

A tetőszerkezet problémái

- ▶ A tetőszerkezetnek meg kell felelnie az MSZ EN (Eurocode) szabványsorozat előírásainak. Ehhez térbeli modellen kellett elvégezni az erőtani számítást, ami kiterjedt a rendkívüli hatások vizsgálatára – földrengés, tűz, különleges hőteher – is.
- ▶ Fel kellett mérni az eddigi használat és a háborús események következtében a fedélszéken fellépett számtalan károsodást.



Fotó: LUNOSI LÓRÁD LÁSZLÓ

Az építkezés...



Fotó: OPERA – MARGITILLA

...és a tetőszerkezet felújítása

- ▶ A tetőszerkezet kijavításához, teherbírásának ellenőrzéséhez szükséges volt az acél tulajdonságainak pontos anyagvizsgálatokkal történő meghatározása. Az előzetes gyanú beigazolódott, az eredeti szerkezetek anyaga nem volt hegeszthető.
- ▶ A karsú szerkezeti elemek és a csak mechanikai kötőelemek alkalmazásának lehetősége miatt nagyon körültekintően kellett eljárni a megerősítések tervezése során, elkerülve a furatok okozta, nem kívánatos mértékű szerkezetgyengítéseket.
- ▶ Az acélnyag korrózió- és tűzvédelmi bevonatának rekonstrukciója megkövetelte a pontos igénybevételi szintek meghatározását. Mivel a fedélszerkezet elemeinek összes felülete kb. 43 000 m², ezért ezekben a kérdésekben a szakmai döntéseknek jelentős gazdasági kihatása volt.

A vasbeton falszerkezet problémái

Az épület magasépítési tartószerkezeteit monolit vasbeton szerkezetekből terveztük. Kivitelezési okok miatt a falakat pakettelemekből álló falakra kellett áttervezni. Ennek az építési módnak számos előnye van, de megnehezíti a falakban az áttörések kialakítását és a szerkezet erőtanai viselkedésének lekövetését bonyolultabb kapcsolatokban.

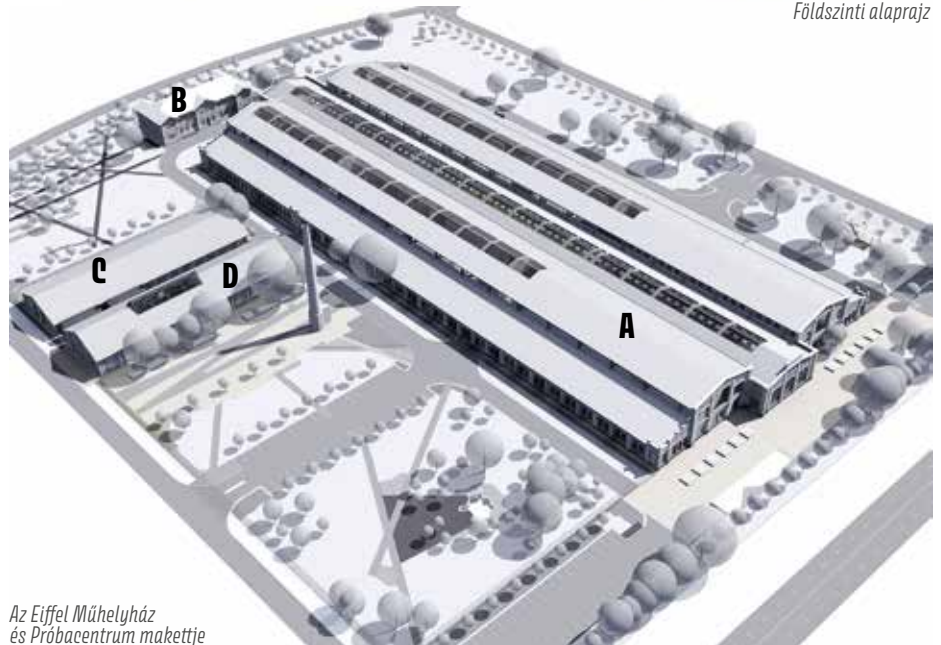
A felsorolt munkarészeket generáltervezőként mind szakmailag, mind pedig operatív módon a Közti Zrt. vezette, irányította és felügyelte.

Az Eiffel Műhelyház a legnagyobb alapterületű magyarországi ipari műemlék. A szegecselt acéltartókból emelt épületben az eredeti épületszerkezettől függetlenül, „ház a házban” elv alapján lettek megépítve az új funkciódobozok, így az eredeti tartószerkezetet és a homlokzati téglareitektúrát restaurált formában megőriztük.

A belső tér ipari hangulatát a nyers látszóbeton falak, a letisztított acéltartók és a csiszolt beton-



Földszinti alaprajz



Az Eiffel Műhelyház és Próbacentrum makettje

padló adja. Ezt puhítják az Opera előadás-molinói, a LED-falakon vetített hirdetések, a 327-es gőzmozdony és a nosztalgia-étkezőkoesi.

Az üzemi területeken a raktár funkcióknak megfelelő ipari betonpadló és a látszó szerelésekkel tisztán hagyott, eredeti tartószerkezet dominál. Azokban a terekben, ahol a műhelyekben készült elemeket a padlóhoz rögzítik – mint a festőműterem, az asztalosműhely és a díszlet-összeszerelő csarnok –, színpadi padló rétegrend, illetve nagy teherbírásra alkalmas fakocka borítás készült. A díszletgyártás mellett helyet kapott az épületben az Opera három jelmezvarrodája is.

Az Eiffel Műhelyház és Próbacentrum egyes épületei

Az Eiffel Műhelyház és Próbacentrum lehetőséget teremt a bemutatandó, illetve felújításra kerülő produciók teljes elkészítésére. A színpa-

di beállítások mellett itt készül el majd a teljes szereplőgárda jelmeze, a díszletek, itt zajlanak a próbák, sőt a főpróbák is. Az Operaház és az Erkel Színház színpadával azonos méretű három színpad teszi ezt lehetővé. A tervezett nagyzenekari próbateremben komplett komolyzenei felvételek rögzítése valósulhat meg.

A jelű Eiffel-csarnok

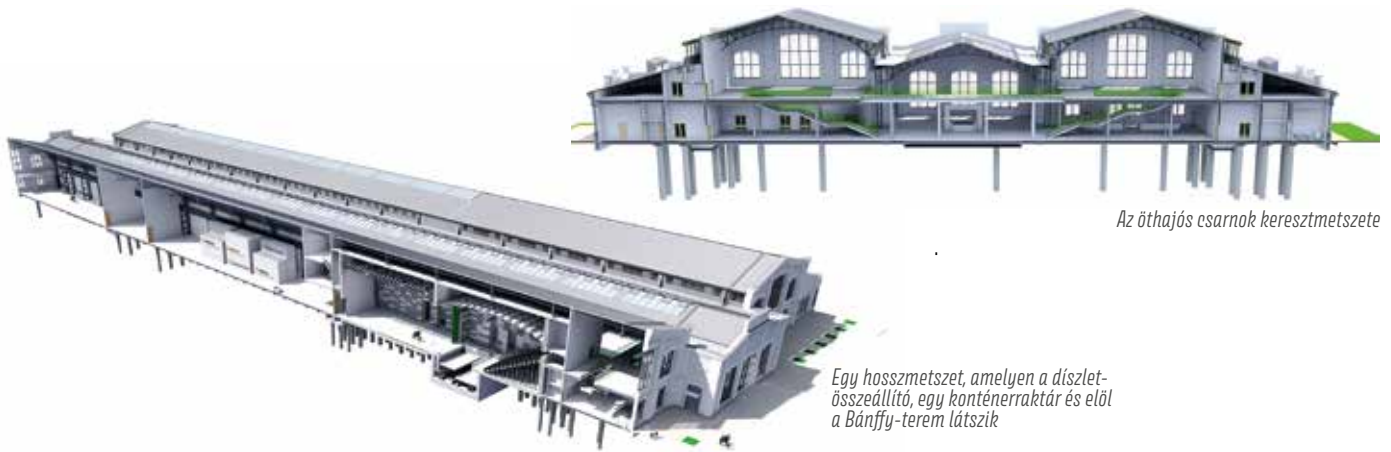
A Kőbányai út menti traktusban megépültek a közösségi terek, az előcsarnok, a kisszínház és kiszolgáló helyiségei, a házszínpad, a zenekari próbaterem és kiszolgáló terei, az operamenza és művészbüfé, valamint két kiállítóterem. Az előcsarnokba a felújítás után bekerült a magyar vasút kincseként megőrzött 327.141-es típusjelű MÁVAG szegecselt acél gőzmozdony, büféként pedig egy tífka burkolatú étkezőkoesi szolgál, ezek felújítását az Opera műhelyei végezték szakmai irányítással.

B jelű Operastúdió

Az Eiffel-csarnokkal közel egykorú, védett műemléképület. Az épület a művészek korrepetitorral



A mozdonycsarnokban a felújított, 1912-ben gyártott és 1969-ig működő MÁV 327.141 pályaszámú szerkecsis gőzmozdonya. Alig két év alatt 130 db készült a 100 km/óra sebességre képes mozdonyból. A megőrzendő példány hiányzó alkatrészeit Gyenes György asztalosmester készítette fából.



Az öthajós csarnok keresztmetszete

Egy hosszmetset, amelyen a díszlet-összeállító, egy konténerraktár és elől a Bánffy-terem látszik



Metszet a Bánffy-teremen keresztül

való gyakorlására, zeneiskolai képzésre, kisebb kamarakonzertek rendezésére, mesterkurzusok tartására szolgál. Az épület földszintjén multifunkcionális terem, próbaterem, 50 férőhelyes, többszintes légtérű kamara koncertterem, gyakorlószobák, kiszolgáló helyiségek sorakoznak. Első emeletén tanári és igazgatási helyiségek, gyakorlószobák, valamint a szükséges szaniterek találhatóak. Az épület tetőtérébe kerültek az elektromos és gépészeti berendezések. Ennek felújítása és a park eredeti koncepció szerinti teljes befejezése a beruházás további ütemének része.

C jelű jelmeztár

A földszintes, volt targoncajavító épület a nagy értékű jelmezek szakszerű tárolását teszi lehetővé. Az épület a szükséges személyzeti helyiségeket, próbafülkéket, a jelmezek karbantartását szol-

gáló tisztítóhelyiségeket, valamint a kalapos- és cipésműhelyeket is magában foglalja.

D jelű üzemeltetési épület

Az eredetileg földszintes, volt kovácsműhely épületében található a gondnokság, gépészek, elektrikusok, takarítók, kertészek irodái, tartózkodói, ezen túl magában foglalja az irattárat, a központi anyagraktárat, a géptárolót, a hulladékártól, az elektromos helyiségeket, a távhőfogadót, valamint a transzformátorállomást.

A tervező számára különleges és egyúttal rendkívül kényes feladat volt a mai kor infrastrukturális igényeinek kielégítése és a csarnok hajdani világát visszaidéző környezet megőrzése, olyan kortárs anyaghasználat alkalmazása, amely e környezetben is megteremti a kulturális funkció méltóságát.

Marosi Miklós

Széchenyi- és Ybl-díjas építész

Tervezési fázisok

Koncepcióterv:	2013. március
Vázlaterv:	2015. április
Építési engedélyezési terv:	2015. december
Kiviteli terv:	2016. június

Területi mutatók

Eiffel-csarnok:	29 516 bruttó m ²	26 928 nettó m ²
Operatúdió:	1549 bruttó m ²	1185 nettó m ²
Jelmeztár:	1394 bruttó m ²	1276 nettó m ²
Üzemeltetés:	1351 bruttó m ²	1170 nettó m ²

Mindösszesen: 33 810 bruttó m² 30 559 nettó m²

Stáblista

Megbízó: Magyar Állami Operaház
Építéssz: KÖZTI Zrt. Marosi Stúdió

Vezető tervező: Marosi Miklós

Építéssz: Ács István, Pernesz Ágnes, Rabie Anisz, Hódosai Dániel, Dányádi Áron, Süveges Adél, Weimper Viktória, Csizy László, Kelemen Bálint, Petri Dávid

Statika: Vácsi Péter

Gépészet: Szakál Szilárd

Erősáram: Máramarosi András

Gyengeáram: Ritzl András

Altervezők

Belsőépítész: Szenes István (Szenes Design Kft.)

Alapozás: Petik Csaba (Petik Kft.)

Statikus: Honti Gábor (Produktív-Plusz Kft.)

Statikus szakértő:

Dr. Dunai László (BME Hidak és Szerkezetek Tanszék)

Dr. Armuth Miklós (Tetra-Plan Kft.)

Épületszerkezetek:

Dr. Becker Gábor

(BME Épületszerkeztani Tanszék)

Dr. Kakassy László

(BME Épületszerkeztani Tanszék)

Gépészet: Virág Zoltán (Duoplan Kft.)

Elektromos: Kapitör György (T-System Lysis Zone-Plan)

Épületautomatika: Harmath László (IQ Kft.)

Tűzvédelem: Dr. Takács Lajos (BME

Épületszerkeztani Tanszék)

oltóberendezés:

Hajdu András (Dunamenti Tűzör Kft.)

Akusztika: Dr. Huszty Csaba (Entel Kft.),

Arató Éva (Arató Akusztikai Kft.)

Speciális technológiai rendszerek:

Balogh Géza (Interton Kft.)

Színházi gépészet: Tompai Zsuzsa (Színházterv Kft.) és még sokan mások...



Belsőépítészet

Az Eiffel Műhelyház épületegyüttest egy másik nézőpontból közelítem meg. A színházrajongó, a művészetekhez közel álló természetesen elfoglalt és kicsit bennfentes szemével igyekszem bemutatni az egész komplexumot.

Különleges, megrendítő élmény volt, amikor először léptem be Marosi Miklós építész barátommal az ún. Eiffel-csarnokba. A hatalmas csarnok-együttes Magyarország legnagyobb ipari műemlék épülete, amelyben a MÁV mozdonyait – egyidejűleg 96 db-ot – tudták javítani.

A méretek, a környezet, a szegecselts fémszerkezet, a hatalmas tetőablakokon beáradó fény és az ég látványa – még így, üresen is – erőteljes hatást váltott ki belőlünk. Egy több mint 100 éves épület, amely szerkezetileg stabil, esztétikailag meghatározó erejű, lenyűgöző hatású és nagyon inspiráló...

A tervezés mottóját Ókovács Szilveszter, az Opera főigazgatója határozta meg: „Az Opera az Opera. Az Ybl-ház a múltat, a legendát tükrözi. Az Eiffel-ház egy régi testben új épület, egy új ház, a jelent mutatja meg és a jövőt szimbolizálja.”

Ez a világos és egyértelmű koncepció jelentette az új munkánk alapelemeit. Megismertük az Opera működtetésének egész rendszerét, az előadások



A Wagon-Lits WR 2354 típusú, tikfa burkolatú favázas étkezőkocsiját 1912-ben a csehországi nesseldorfi vagongyár készítette, két külön étkezőszakasszal, 18+24 ülőhellyel. A műszaki emléket esztétikailag felújították.



Mozdonycsarnok

előkészületeit, a színpadon bemutatott művek megszületésének folyamatát.

Személyes vallomásként hozzá kell tennem, hogy az én tervezői motivációm alapja az operához, az operairódalomhoz fűződő, gyermekkoromtól mostanáig ívelő zene- és színházszerepet, amely az egész eddigi személyes és egyben szakmai pályafutásomat is meghatározta. A nézőként átélt sok élmény, majd a színpad világát közelről is megismertető személyes kapcsolatok erősítették bennem az ehhez fűződő érzéseimet, és ezt gazdagította a sors által nyújtott adomány, hogy módom volt több színház megújításán munkálkodnom.

Ezzel a kitérével szerettem volna érthetővé tenni ezt a néha elragadtatott, személyesebb hangnemet, amely írásomat jellemzi.

Az Eiffel-csarnok és kiegészítő épületei lehetővé teszik a Magyar Állami Operaház működésének alapjaiban történő megújítását, a színpadi művek megszületésének összes feltételeit – a díszletektől a bemutatóig.

Az egész belsőépítészeti terv azt a koncepciót kívánta megteremteni és erősíteni, ami egy színházi-operai előadás belső világát tükrözi és elősegíti. A cél: megteremteni annak az alkotói hangulatnak a fizikai környezetét, amely magában

hordozza a színházteremtés, a színpadon létrehozott mű üzenetét.

A színpad hátsó világa megszokott az abban dolgozóknak, életük részét, szenvedélyük, munkájuk beteljesedését tükrözi, még akkor is, ha a környezet átlag alatti, szegényesebb, elhasznált, elkopott. A színházban dolgozó háttérszereplők áldozatkészsége, elhivatottsága szinte szenvedély, legyen az díszletépítő, világosító, vagy éppen jelmezkesztő.

Ezt az elhivatottságot és személyes kötődést oldja fel a színpadi ragyogás, a siker, illetve a háttérben dolgozók alázatos munkája közötti különbség.

Fotók: Opera – MIBV/MTL

A tervezés érzelmi alapjai tehát arra predesztináltak, hogy olyan belsőépítészeti koncepció szülessen, amely magában hordja a színpad mögötti világ minden elvonságát, célszerűségét,

Az óriási, simított beton padozatú tér több funkciót tölthet be, hiszen minden közösségi rendezvény gyülekező-, tartózkodóhelyévé válik, amelyet a tetőszerkezetről leeresztett lobogók, műsor-

szeesúsztatásával a nézőtér átalakítását, akár teljes eltüntetését. A mobil széksorok fiókszerű beesúsztatása az egész nézőtér síkbeli összekapcsolását teszi lehetővé a színpaddal és a szintén síkba emelhető zenekari árokkal. Így válik alkalmassá az egész hatalmas térsor a 412 férőhelyes, 526-ra bővíthető, többcélú használatra.

A központi aula egyik oldalához az előzőekben ismertetett színházterem és színpad, a másik oldalhoz pedig egy nagyzenekari próbaterem és stúdió, valamint egy háziszínpad csatlakozik. Mindkét terem szervesen összekapcsolható a központi csarnokkal.

A nagyközönség által látogatható tereket, a központi csarnokot mindkét oldalon kiszolgáló helyiségek keretezik, öltözőkkel, irodákkal kiegészítve. A négy személyes öltözők elegáns vizesblokkokkal, tárolószekrényekkel, sminkasztalokkal rendelkeznek, és a nagy belmagasság miatt lebegő, akusztikus álmennyezettel vannak ellátva. A berendezést mobil jelmeztároló állvány és pihe-nésre alkalmas kanapé egészíti ki.

Az öltözők előtti közlekedőkben a nagy belmagasság miatt egyedi világítást terveztünk. Egyrészt minden ajtó felett egy speciális fényvisszaverő ernyőt képeztünk, amelynek fehér mezője deríti a szélekre helyezett LED-sor fényét, másrészt a térben alacsonyabbra belógatott ernyős lámpatestek biztosítják a szükséges világítást és a rossz ará-



Az egyik csoportos öltöző



Fotó: OPERA - NAGY ATTILA

Járay József sportpálya

esetlegességét, szépségét – de mindez egyben tükrözte az épület korát, adottságait, funkcionális kötöttségeit.

Eiffel-csarnok

Az öt hajóból álló hatalmas épületegyüttes középső traktusába kerültek a közönség által látogatható nyilvános terek, amelyeket a középben elhelyezkedő nagy fogadóter kapcsol össze. A látogató ebbe a hatalmas csarnokba érkezik, amelyben egy 327.141-es típusjelű MÁVAG szegecselt gőzmozdony áll, a mögé kapcsolt korabeli felújított étkezőkoosival, amely egyben a büfé funkcióját is ellátja.

plakátok díszítenek. Innen, az előtérből kétoldalt lépcsőművön lehet feljutni az emeleti szintre, ahonnan a nézőtéri bejáratokon kívül kiállítóterek, interaktív előadóterek is megközelíthetők. A kétoldali emeleti szinteket a nagycsarnokot átszelő híd köti össze.

Az egész csarnok azonnal átlátható. A hatalmas tér méretrendjéhez igazodó ajtószárnyak, a tetőszerkezet jól érzékelhető eredeti rácsos tartó állványzata lenyűgöző hatású.

Ez a szédítő élmény kíséri, amikor felülről érkezünk a Bánffy-terem nézőterére, amelynek mobil rendszere lehetővé teszi az egyes széksorok ös-



Gregor József étterem – még beköltözés előtt

nyú tér arányosítását. A közlekedőfolyosó másik oldalára grafikával ellátott sötét falat, valamint a bemélyedő nyílásokba vitrineket terveztünk.

A közösségi terekben (pl. büfé) is olyan enteriőröket hoztunk létre, melyeknek hangulatát a hatalmas ablakok közötti falak, a belógatott nagyméretű lámpaernyők, díszletek és díszlettervek grafikai határozzák meg.

A csarnok középső zónájának földszintjére kerültek a férfi és női csoportos öltözők (zenekar, énekkar, balettkar, statiszták), amelyek berendezése és kényelme a személyi öltözőkhöz hasonló, sminkasztallal, öltözőszekrényekkel, jelmeztároló

állványokkal, valamint teljes körű vizesblokkal felszerelve. Az öltözőszint felett helyezkednek el a jelmezkészítő műhelyek. A hosszanti térsor négy részre osztott, amelyből három egység a jelmezek elkészítésére szolgál, a negyedikben dolgozói tea-konyha, jelmeztervező iroda és varroda kap helyet.

Az egyéb műhelyek kialakítása az itt dolgozókkal történt hosszú egyeztetések eredménye, hiszen az Operaház és az Erkel Színház közelében lévő kicsiny üzlethelyiségekből kell átköltözniük a minden kívánságot kielégítő, speciális igényekre tervezett terekbe.

A varroda nyitható és zárt raktárain túl, a hosszanti falakra épített tárolószekrények és az ezekhez kapcsolódó varrógépasztalok mellett a térsor közepén elhelyezett szabásasztalok, tárolóállványok kialakítása és a függönyökkel lehatárolható próbafülkék elhelyezése is az itt dolgozókkal történt egyeztetés eredménye.

A különleges adottságú tér vizuális kapcsolatban van a középso közlekedők feletti télikerttel és próbateremmel. A műhelyek között a közlekedő közepén kiszélesedik, ez lett a jelmezpróbára várakozók helye. A kibővült teret úgy alakítottuk ki, hogy a kényelmes fotelok mellett a hátfalon és a mennyezeten világító Barrisol fóliát terveztünk, az Opera belső fotóival díszítve.

Az öthajós épület többi részében található a díszletfestő és díszletkészítő műhelyek, a fa- és fémműhelyek, valamint a gépészeti téren kívül az épület többi területét elfoglaló díszlettároló konténercsarnok. A csarnok középső traktusában még egy fedett tornaterem is található.

Operastúdió

Az egykori állomásépület szintén védett műemlék, az Eiffel-csarnokkal közel egykorú. A műemléki helyreállítás után ez a tömb az oktatás helyszínévé válik majd, középső traktusában oktató- és próbahelyiségeket alakítottunk ki, a szükséges akusztikai követelményeknek megfelelően. A két szinten kialakított próba- és gyakorlóhelyiségeket úgy oldottuk meg, hogy a folyamatos munkában, gyakorlásban a művészek ne zavarják egymást.

Az épület két szélső szárnya különböző funkciókat kapott. Az egyik oldalra a fődémeket kibontva stúdió-előadótermet terveztünk, házi hangversenyek, bemutatók számára, a legkorszerűbb akusztikai megoldások alkalmazásával, korszerű világítással, a többcélű használat lehetőségével.

Az épület másik szélső szárnya szintben elválasztva marad, itt tanácskozások, közösségi összejövetelek tarthatók. Itt kaptak helyet a tanári és igazgatási helyiségek is. Az épület teljesen megújul, korszerűsödik kívül-belül, és önállóítható



A jelmezműhely folyosója – látványterven



Színészbüfé – látványterven

a központi épülettől. Az elektromos és gépészeti helyiségek a tetőtérben kapnak helyet.

Jelmeztár

A jelmeztár az épület kétharmad részében megfelelő állványokon elhelyezett jelmezek tárolására szolgál (egyedi tervezésű, gördíthető tárolás). Az épület központi szárnyához csatlakozó részben található a széles foyer-ban elhelyezett, az oldalfalról kinyíló próbahelyiségek, amelyek a jelmezkölesönzés elengedhetetlen elemeit képezik, a várakozásra szolgáló padokkal együtt. Ebben a térben történik majd a külső igények kiszolgálása, a jelmezkölesönzés.

A központi térből nyílik a cipésműhely és a kalposműhely, a hozzájuk kapcsolódó raktárakkal, vizesblokkal. A műhelyek kialakítását részletes szakmai egyeztetés és annak jóváhagyása előzte meg. A berendezések az így létrejött vázlatok alapján készültek.

Üzemeltetési csarnok

A volt kovácsműhely helyén készülnek az Operaház és az Erkel Színház karbantartását is szolgáló gondnoksági és épületfelügyeleti, valamint egyéb, a karbantartáshoz és üzemeléshez szükséges irodák. Az újonnan készült emeleti traktushoz raktárak létesültek. Az épületben lévő irodákat a legkorszerűbb berendezésekkel láttuk el.

Az Eiffel Műhelyház tervezése során alapvető szempont volt, hogy logikus kapcsolat legyen a különböző épületrészek és a főépület között, amelyet a végleges terv javasolt. Mindvégig az a tisztelet munkált bennünk, amelyet az épület eredeti tervezője váltott ki, valamint alázat és tenni akarás, hogy új alapot teremtünk az opera műfajának újjászületéséhez.

Szenes István

építész, belsőépítész

Vbl-, Europa Nostra és Pro Architectura díjas,
Érdemes művész

Akusztikai tervezés és megoldások



Fotó: BUJNOSZKY TAMÁS

A Bányffy-terem nézőtere összecsukszható

A Magyar Állami Operaház és Erkel Színház Műhelyháza és Próbacentruma akusztikailag is különleges helyszín. A próbacentrumot egy meglévő ipari csarnokba kellett beletervezni úgy, hogy a fő épületszerkezetek megmaradjanak, de a létesítmény a mai kor követelményeinek feleljen meg. Ez a feladat technológiailag, esztétikailag, építészeti és akusztikailag óriási kihívást jelentett, hiszen vegyes rendeltetésű épület lévén nagyon sok szempontot kellett figyelembe venni, sok célnak kellett megfelelni.

Az első tervek szerint elvégzett költségbebecslés alapján a beruházó úgy döntött, hogy a terveket át kell dolgozni. Építészeti, de elsősorban akusztikailag egy lényegesen egyszerűbb igényszinthez igazodva új tervek készültek. Ezeknél az is szempont volt, hogy a tervezett kialakítás olyan akusztikai paraméterekkel rendelkezzen, melyek maximálisan megfelelnek a beruházói igényeknek, és az épület maradéktalanul teljesíti a működéshez szüksége alapvető feltételeket. Ez a két feltétel együtt valóban sok megfontolást, a szakágak részéről közös gondolkodást igényelt.

A csarnoképület területének nagyobb hányadát a különböző műhelyek, díszletraktárak, 11 gyártóműhely foglalja el, emellett rekreációs létesítmények is helyet kapnak benne. A teljes alapterület kisebb, de nagyon fontos részét a próba- és színházterem, a zenekari hangstúdió és a házi színpad foglalja el. Az épület tehát többfunkciós, sok célnak felel meg, de akusztikailag ez utóbbi épületrész igényelt gondos tervezést.

Akusztikai tervezési feladatok

A csarnok Kőbányai útra néző részében kapott helyet a három, akusztikailag kiemelten kezelt helyiség, ahol mind az épületakusztika, mind a teremakusztika szempontjából magas követelményeknek kellett megfelelni: a Bányffy-terem (Kisszínház), a Fricsay-stúdió (Zeneterem) és a Hevesi-háziszínpad. E helyiségek akusztikai megítélésének alapja általában ezek teremakusztikai viselkedése, ezért az alábbi cikkben elsősorban ezzel a kérdéssel foglalkozunk.

Teremakusztikai tervezés

A három helyiség akusztikai kialakítása a funkciójuknak megfelelő paraméterekkel történt. A tervezéskor fontos célkitűzés volt, hogy ezekben a helyiségekben használatuknak megfelelő hangzást kell biztosítani. Első lépésként a fizikai adottságokat kellett felmérni, és ehhez igazítani az elvárható, optimális teremakusztikai paraméterek sorát.

Egy adott tér teremakusztikai viselkedését az alábbi legfontosabb tényezők határozzák meg:

- ▶ térfogat
- ▶ a teljes határoló felület
- ▶ a terem alakja
- ▶ a beépített anyagok jellemzői.

Ezek közül az első három tényező a fizikai adottságok miatt kiindulási adat. A csarnokban a technológiai szempontok és felhasználói célok alapján adódott, hogy mekkora alapterülettel és belső térfogattal lehet számolni. Ezeket figyelem-

be véve, a beépített anyagok típusának, méreteinek megfelelő megválasztásával érjük el a kívánt paramétereket.

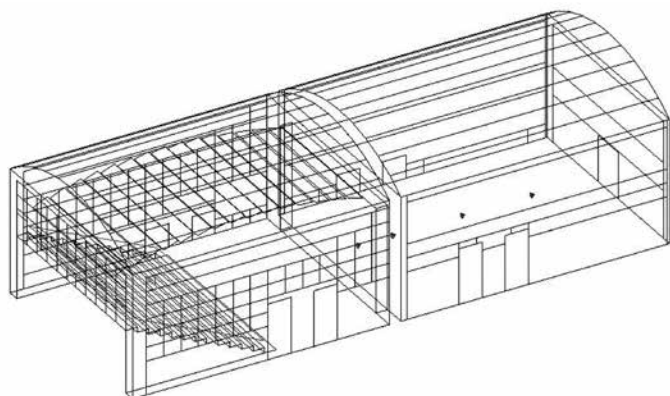
A teremakusztikai viszonyok leírására legáltalánosabban használt paraméter a helyiségek **utózungési ideje**. Nemzetközi megállapodás szerint azt az időt nevezzük utózungési időnek, amely alatt a hangforrás elhallgatása után, a zárt térben a hangnyomásszint 60 dB-lel csökken. Jelölése: T_{60} [sec].

A különböző célú termek optimális utózungési ideje más és más. Elsődlegesen a különböző frekvenciákon mért/számított utózungési időkből átlagolva számolt **közepes utózungési idő** értéket adjuk meg mint teremjellemezőt. Jelölése: T_m [sec]. A lecsengési idő hosszát érzékelve a tereket előbbnek vagy csillapítottabbnak ítéljük meg. Természetes, hogy zenei célra hosszabb lecsengési időt tartunk kedvezőnek, míg beszéd esetén inkább rövidebb lecsengést.

A lecsengési idő hossza mellett a szubjektív ítélet kialakulását a lecsengés minősége is befolyásolja. Minél egyenletesebben cseng le a hangenergia, annál kellemesebbnek érezzük a teret. Az egyenletes lecsengést nagy diffuzitással érjük el.

További teremakusztikai jellemzők (elsősorban zenei célú terekben):

▶ **Mélyhang-arány:** BR. A 125 Hz és 250 Hz oktáv-sávban számított utózungési időt hasonlítjuk az 500 Hz és 1000 Hz tartományban számított értékhez. A terem „melegségére” utaló jellemző,



1. ábra. A Bányffy-terem (Kisszínház) 3D modellje



2. ábra. A Bányffy-terem számított átlagos utózengési ideje berendezett állapotban nézők nélkül

Helyiség/tervezett paraméter érték	Közepes utózengési idő T_m [sec]		Mélyhang-arány BR		Magashang-arány HR		Hangtisztasági fok $C(80)$ [dB]	
	Ajánlott érték	Tervezett érték	Ajánlott érték	Tervezett érték	Ajánlott érték	Tervezett érték	Ajánlott érték (250–2000 Hz)	Tervezett érték
Bányffy-terem	1,7 ± 0,1	1,8	1,2 – 1,4	1,24	0,85 – 1	1,05	-1 ± 2	-1 ± 2

1. táblázat

azaz ennek megfelelő értéke biztosít kellemes meleg hangzást a teremben.

- ▶ **Magashang-arány:** HR. A 2000 Hz és 4000 Hz oktávsváiban számított utózengési időt hasonlítjuk az 500 Hz és 1000 Hz tartományban számított értékhez. Ennek megfelelő értéke biztosít kellemes, fényes hangzást a teremben.
- ▶ **Hangtisztasági fok:** $C(t)$ (dB). A korai-késői hangenergia-arányt adja meg.

Bányffy-terem teremakusztikai tervezése

A Kisszínház akusztikai tervezését teremakusztikai modellezéssel segítettük. (1. ábra)

A tervezés során figyelembe kellett venni azt az igényt, hogy a Bányffy-terem több célra is alkalmas legyen. Elsődleges funkció: opera-előadások színtere, mely egyben az Operaház próbáinak megtartására is alkalmas (a teljes repertoárra vonatkozóan). Ezért a színpad mérete megegyezik az Operaház Ybl által tervezett nagy színháztermének színpadával. A színpad alapterülete $A \approx 440 \text{ m}^2$. Ehhez a nagy alapterülethez a fizikai adottságok miatt nem tartozik magas zsinórpádlás, ugyanakkor a sokoldalú színpadhasználat modern színpadtechnikát igényel.

A rendelkezésre álló fizikai lehetőségek ehhez a nagy színpadhoz arányaiban (az Ybl-féle épülethez képest) kisebb nézőteret tudnak biztosítani. A nézőtér nagyságrendileg azonos alapterületű a színpaddal (valamivel kisebb, mint a színpad alapterülete).

A nézőtér és a színpad esatlakozása közel teljes felületen történik, tehát nem a klasszikus „kukucska-színház” kialakítású. Ezzel a megoldással a terem alkalmas nagy rendezvények – például bálók, nagyobb intézményi események – meg-



„Újjászületésnap” gálaelőadás a Bányffy-teremben a tervezők és munkások tiszteletére 2020 márciusában

Fotó: OPERA – NAGY ATTILA

tartására is. A nézőtér mobil széksorai betolható a terem technikai helyiségek felé a végébe. A terem összenyitásával egy több mint 8500 m^3 térfogatú helyiséget kapunk.

A nézőtér és a színpad teremakusztikai kialakítása elsősorban az opera-előadásokhoz szükséges paramétereket biztosítja. Ugyanakkor arra is törekedtünk, hogy a két térfél teljes összenyitása során a színpad rész ne legyen sokkal zengőbb a nézőtérnél, illetve a nézőtér se legyen túl csillapított.

A nézőtér akusztikai burkolatainak megválasztásával olyan környezetet alakítottunk ki, ahol nagy a hangtisztaság, jó a teremérzet, és kellemes,

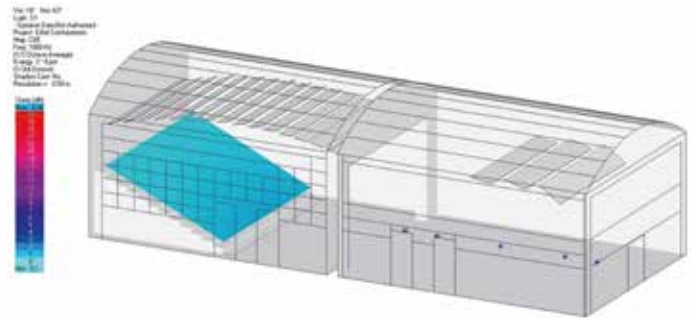
nem túl csillapított, diffúz hangtér biztosítja a jó akusztikai komfortot.

Alkalmazott burkolatok:

- ▶ mély frekvenciás elnyelő elemek: famembrán és műbőr membrán,
- ▶ széles sávú elnyelő elem: textillal burkolt szálal anyag,
- ▶ középfrekvenciás elnyelő: perforált rezonátor burkolat,
- ▶ diffúzor: első kemény reflexiók elkerülése és a beeső hangenergia egyenletes szétterítése a falakról, ezzel növeljük a hangtisztaságot és segítjük az egyenletes energiaellátást,



3. ábra. A Bányfy-terem számított hangtisztasági fok átlaga



4. ábra. A Bányfy-terem számított hangtisztasági foka 1000 Hz - frekvenciasávban a nézőtéren

► mennyezeti hangvetők.

A beépített hangelnyelő és -visszaverő felületek gondosan megtervezett mennyiségével, kiosztásával a térben kellemes, egyenletes energialecsengést, egyenletes hangenergia-eloszlást értünk el.

A Bányfy-terem összenyitott állapotában – nézőtér és színpad együtt – az 1. táblázatban összefoglalt teremakusztikai paramétereknek felel meg (berendezett állapotban, nézők nélkül).

Az akusztikai modellel számított teremakusztikai paraméterértékek:

A tervezett utózenngési idő összenyitott, berendezett állapotban a 2. ábrán látható.

Az utózenngési idő közepes értéke: $T_m = 1,8$ sec

Mélyhang-arány: BR = 1,24

Magashang-arány: HR = 1,05

Hangtisztasági fok: $-1 + 2$ dB (125 Hz és 2000 Hz között) (3–4. ábra)

A nézőtéren tervezett mennyezeti hangvetők a nézőtér megfelelő, egyenletes hangenergia-elosztását biztosítják. Hatékonyságukat, megfelelő szögben történő beállításukat számítógépes akusztikai modellel vizsgáltuk. (5. ábra)

Ahogy már fent leírtuk, a színpadtér a nézőtérhez képest arányaiban nagy. Ott hangvetőt a sok színpadtechnikai eszköz miatt csak korlátozott módon lehetett beépíteni. A színpadnak a nézőtértől távolabb eső részén három sávban tudunk elhelyezni hangvetőt. Ezek elsősorban a színpad hátulsó harmadából segítik a hangot a színpad első felében játszó művészek felé, ugyanakkor – kisebb mértékben ugyan, de – segítik a hangot a nézőtérre is. (6. ábra)

A Bányfy-terem (Kisszínház) mellett a csarnokban még két akusztikailag kiemelt helyiség van: a Fricsay-stúdió és a Hevesi-háziszínpad.

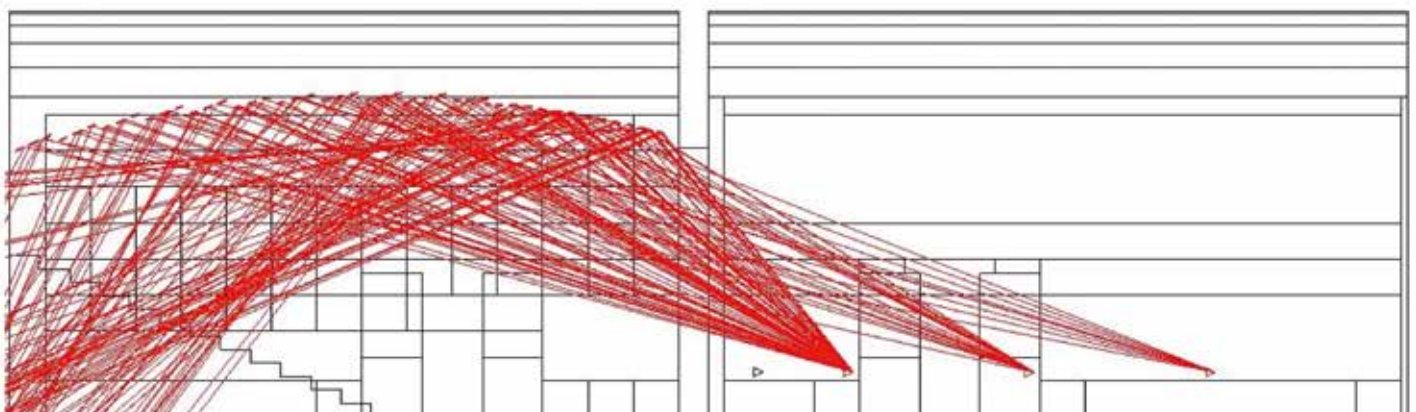
Fricsay-stúdió – Zeneterem teremakusztikai tervezése

A Fricsay-stúdió hangfelvétel készítésére alkalmas stúdió. A kb. 4300 m³ térfogatú és 400 m² alapterületű helyiség több zenei műfaj, például nagyobb lélegzetű és nagyobb létszámú zenei együttesekkel előadott művek igényes, magas színvonalú hangfelvételére alkalmas. Természete-

Fotó: OPERA – MACY ATTILA



A Fricsay-stúdió – Zeneterem aranszínű akusztikus burkolata



5. ábra. A Bányfy-terem nézőtérében lévő hangvetők vizsgálata

sen nagyon jó helyszíne kisebb ének- és hangszeres zenei felvételeknek is.

A helyiségben ugyanazokat a burkolattípusokat alkalmazzuk, mint a Bánffy-teremben. A terem nem tülesillapított, zenei felvételekre alkalmas. A burkolatok elosztásával egyenletes lecsengésű, magas diffuzitású hangteret kaptunk.

A tervezett paraméterek berendezett állapotban (zenészek nélkül, 2. táblázat).

A stúdió közepes utózengési ideje székek nélküli üres állapotban: $T_m = 1,53$ [sec]

Hevesi-háziszínpad teremakusztikai kialakítása

A Hevesi-háziszínpad funkciójában egy olyan próbaterem, kisszínpad, amely az Operaház műsorában meglévő, illetve tervezett darabok minden próbájának színtere.

A helyiség teremakusztikai kialakítása egyszerűbb, a célnak megfelelő mennyiségű burkolattal van megépítve.

A helyiségben a tervezett közepes utózengési idő berendezett állapotban: $T_m = 1,8$ sec.

Épületakusztikai tervezés

Az épületakusztikai tervezés során úgy kellett méretezni a különböző szerkezeteket, hogy a termekben a kívülről és a szomszédos helyiségekből származó zajszint ne lépje túl a megengedett értéket.

A három helyiség közül a legszigorúbb előírások a hangfelvételi stúdióban vannak, szigorú előírások szerint terveztük a háziszínpadot is. Ugyanakkor ez a terem akusztikailag kevésbé kiemelt, de itt is biztosítani kell a zavartalan próba lehetőségét.



A Hevesi Sándor-háziszínpad

Fotó: OPERA - NAGY ATTILA

A hangfelvételi stúdióban és a Bánffy-teremben a megengedett zajszintet NR-görbékben adtuk meg. Ez a zajosság nagysági mértékének egyadatos meghatározására alkalmazott módszer, ami a színek szerinti összehasonlításra szolgál.

A határérték a felvételi stúdióban: NR20, a Bánffy-teremben NR25.

A Háziszínpadon a megengedett zajszintet ekvivalens értékben L_{Aeq} adtuk meg ($L_{Aeq,H} = 40$ dB).

A Bánffy-teremre és a hangfelvételi stúdióra megadott szigorú határértékeket „ház a házban” rendszer megépítésével biztosítottuk. A helyiségeket elválasztó fő falak vasbetonból épültek, ezzel már biztosítjuk a megfelelő léghangátláshoz alapvetően szükséges nagy szerkezeti tömeget.

A helyiségek megfelelő hanggátlásának eléréséhez szükséges „ház a házban” rendszer belső fala könnyűszerkezetből, rugalmas kitámasztással épült meg.

Összefoglalás

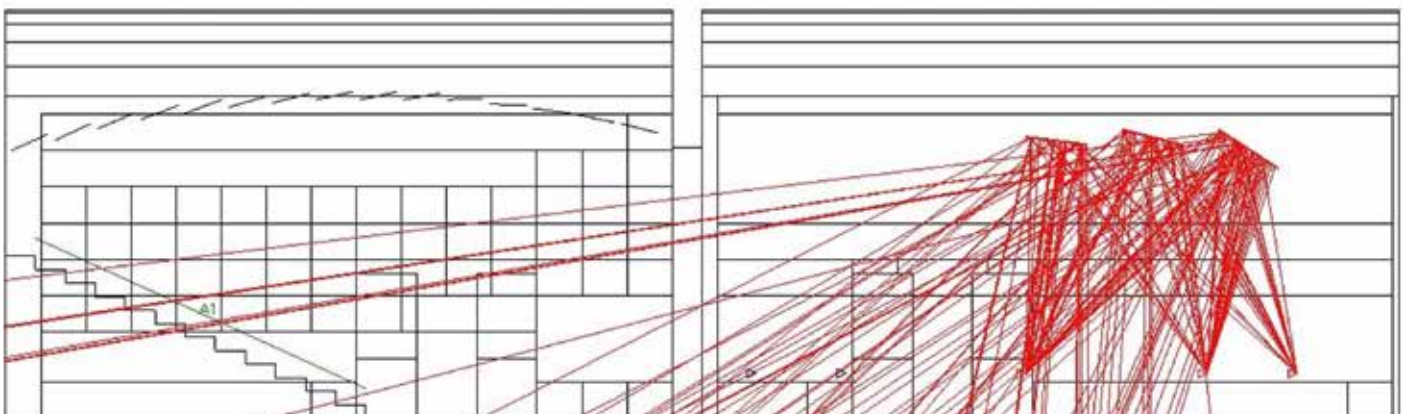
A Magyar Állami Operaház és Erkel Színház Műhelyháza és Próbacentruma méltó helyszínévé vált az Operaház művészeti életének. Az eredetileg megfogalmazott célok megvalósultak. Színházként, hangfelvételi helyszíneként és próbák helyszínéül egyaránt a legmagasabb igényeket is kielégíti.

Borsiné Arató Éva, Alabárdos Zsuzsanna

Arató Akusztikai Kft.

Helyiség/tervezett paraméter érték	Közepes utózengési idő T_m [sec]		Mélyhang-arány BR		Magashang-arány HR		Hangtisztasági fok $C(80)$ [dB]	
	Ajánlott érték	Tervezett érték	Ajánlott érték	Tervezett érték	Ajánlott érték	Tervezett érték	Ajánlott érték (250–2000 Hz)	Tervezett érték
Fricsay-stúdió	1,3 ± 0,1	1,3	1,2 – 1,4	1,4	0,85 – 1	1	0 ± 2	0 ± 2

2. táblázat



6. ábra. A színpadtérben lévő hangvetők vizsgálata

Színpadgépeszeti berendezések

A volt Északi Járműjavító új szerepet kapott az elmúlt néhány év felújításának, átépítésének köszönhetően. A tervezés során figyelembe kellett venni az épület különlegességét: a MÁV egykori, kiemelten fontos járműjavító és -szerelő telepének eredeti funkciója nem is állhatna távolabb egy színházétól. Az építések igyekeztek megőrizni az épület ipari jellegét, új köntösbe bújtatva azt. Ebbe a környezetbe kellett beilleszteni a legmodernebb színháztechnikai gépeket és berendezéseket.

A Bánffy-terem az épületegyüttes legnagyobb színházterme, melyben jelentős színháztechnika létesült. A terem színpadjának és zenekari árkának mérete, elrendezése hasonló az Operaházhoz.

A zenekari árokba kétrészes gépi süllyedő került beépítésre: Z1 a nézőtér felől, Z2 süllyedő a színpad felől. A süllyedők szcenikai funkciót nem látnak el, de lehetőséget adnak különböző mélységű zenekari árok kialakítására, illetve a színházterem sík padlójú teremre történő átrendezéséhez. A biztonságról esztétikusan kialakított, betűzhető korlátkezelő gondoskodik. A Z1 dinamikus teherbírása 6 tonna, a Z2-é 10 tonna, álló helyzetben (statikusan) 15, illetve 30 tonna. A zenekari árokba való lejutást két oldalon automatikusan felépülő lépcsők biztosítják, így a zenekari árok gyakorlatilag bármilyen mélységben használható.

A süllyedőrendszer részét képezi a mobil fedés is, mellyel a zenekari árok soronként tetszőleges

nyeknek, így itt motorikusan mozgatható nézőteret kellett kialakítani. Az Operaház által preferált angol Audienc Systems tribün szerkezete párnázott ülésekkel került beépítésre. A lépcsőrendszer villanymotoros hajtás segítségével csukható-nyitható. Egy személy, kézi irányító segítségével kényelmesen tudja működtetni. Néhány perc alatt össze lehet csukni, illetve kihúzni, ekkor a (4-es és 5-ös) gázrugóval segített egységekben lévő székeket felhajtvá és a mobil korlátokat betűzve, gyorsan előkészíthető a nézők fogadására.

A kihúzott nézőtér elé még további dobogók és mobil székek is pakolhatók. Szükség esetén, a Z1 zenekari árok színpadszintre történő emelésével annak területe is nézőtérre alakítható az úgyneve-



Forrás: BUNJOSZKY TAMÁS

A Bánffy-terem zenekari árka és mögötte az Operaház színpadával azonos méretű színpad

Színpadi alsógépezet

Az alsógépezetet két fő eleme a gyűrűs forgó, illetve a kétrészes zenekari árok. A gyűrűs forgó mérete és vezérlése megegyezik az operaházi forgóéval, ezáltal a díszletek átépítés nélkül használhatók lesznek mindkét helyszínen. A forgógyűrű (külső forgó) 11 méter átmérőjű, a társa (belső forgó) 8 méter átmérőjű, királycsapos központosítással. A forgók azonos és ellentétes irányban is képesek mozogni. Egyirányú szinkron forgásnál a biztonságos együtt mozgást a beépített elektromechanikus működtetésű reteszmű garantálja. A forgó teherbírása statikusan 20 tonna, dinamikusán 10 tonna, kerületi sebessége fokozatmentesen állítható 0–1 m/s között. Az automatikus üzemből lehetséges programszerkesztés (célpozíciók beállítása, mozgási sebességek, gyorsítások megadása stb.), programtárolás, visszajátszás, elmentett programok betöltése és törlése.



A zenekari árok süllyesztőinek láncos emelői

helyen és szélességben részlegesen lefedhető. Összesen 13 sor telepíthető, ami a két oldalon felépült lépcsők kivételével az egész zenekari árok lefedésére alkalmas. A mobil fedések mozgathatóságát egyedi szállítókoscsik biztosítják (ahogy a betűzhető korlátrendszerét is).

Mozgatható nézőtér

A Bánffy-terem multifunkciós, az előadások mellett helyszíne lehet báloknak és egyéb rendezvé-



Forrás: BUNJOSZKY TAMÁS

Az angol összecusukható nézőtéri tribün

zett rakásolható székekből álló széksorok elhelyezésével. A választott széktípus innovatív műszaki kialakítása révén rendkívül helytakarékos, és mégis igen kényelmes, kiemelkedő strapabírású szék, amely a legmagasabb szabványkövetelményeknek is megfelel.

Színpadi felsógépezet

A Bánffy-teremben a színpad fölött taposórácsal rendelkező színpadlás vagy gépház kialakítására nem volt lehetőség, így a felsógépezeti gépegységek és azok villamos szekrényei közvetlenül az épített statikai tartók fölé kerültek. Kiegészítő tartókat alkalmaztunk, amelyek a színpadtechnikai berendezések által keletkezett mellékerőket



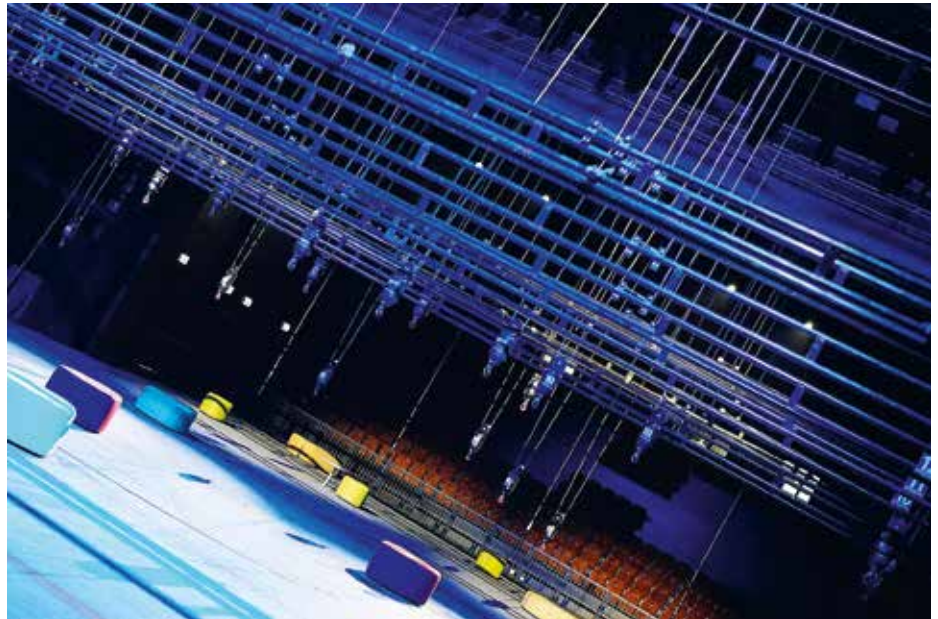
A csoporthúzókat csak a rácsos tartók közé lehetett beszerelni.

önmagukba zárják, nem terheljük vele a terem vonórúd-rendszerét.

A színpadtér és a gépek megfelelő megközelítéséről 2 munkakarzat és 3 szerelőjárda gondoskodik. A munkakarzatok a színpad két oldalán hosszanti irányban kerültek elhelyezésre a vonórúdok alatt, fejmagasságban fényvető csövekkel ellátva. A szerelőjárdák, melyek a felsőgépészet és a vezérlőszekrények megközelíthetőségét biztosítják, a meglévő statikai tartószerkezetre lettek rögzítve. A feljutás érdekében a színpad két hátsó sarkában csigalépcsőket építettünk, melyekkel a munkakarzatok megközelíthetők, onnan lépcsőn lehet továbbmenni a szerelőjárdákra.

A felsőgépészet gerincét a 20 db gépi díszlethúzó (SZIN-M-SDH) és a 40 db kézi, oldalirányú mozgatással rendelkező szinkron ponthúzó (SZIN-M SPH) adja. A ponthúzó gépei a statikai tartók felett a rendezői bal oldalon, míg a díszlethúzókat a rendezői jobb oldalon lettek elhelyezve. A hajtás-egységekben korszerű, fogaskerekes, jó hatásfokú hajtóművek vannak. A dupla fékes motorok és a hajtóművek is speciális színházi felhasználáshoz készültek, csendes futásra válogatottak, így a színházteremben külön gépház nélkül alkalmazhatók.

Ezek a díszlethúzókat egyenként 400 kg súlyú díszlet mozgatására képesek, 0–1 m/s közötti sebességgel. Természetesen csoportba választhatók, programozhatók, rendelkeznek út- és időszinkronos mozgatással. Mivel az épület belmagassága korlátozott, és nincs lehetőség a díszletek elhúzására, így a díszletemelők pozíciói nagy gondal kerültek kiosztásra, hogy a színpadtér legjobb használhatóságát biztosítsák. A gépi díszlethúzókat kettős díszlettartó csöveket emelnek, melyek 14 m hosszúak, kihúzott toldásokkal 16 méteresek.



Díszlethúzókat és ponthúzókat a Bányfy-terem színpadán



Egy gépi díszlethúzó hajtóműve

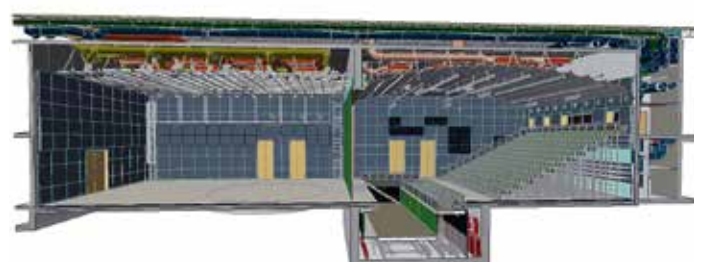
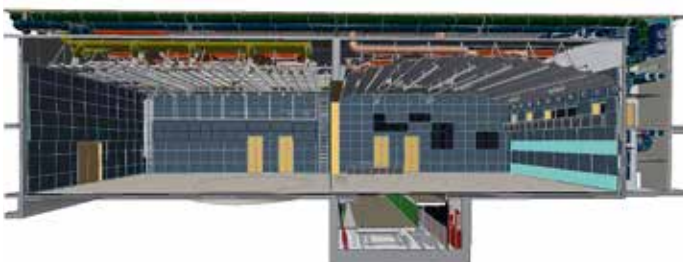
A Bányfy-teremben 10 sorban, soronként 4 db ponthúzó került telepítésre. A szinkron ponthúzókat kézi oldalirányú mozgatással rendelkeznek (SZIN-M SPH). 250 kg hasznos teherbírással és 0–1 m/s közötti, fokozatmentesen változtatható sebességgel működnek. A vezérlés tudása megegyezik a gépi mozgatású díszlethúzókéval. A ponthúzó gépei a statikai tartók felett, bal oldalon lettek elhelyezve, míg a kocsiszerkezeteik az előző tartók alatti sínrendszerben futnak.

A színpadtér megfelelő megvilágításához összesen 6 db gépi világítástartó – 3 SZIN-M SVT a színpadon és 3 SZIN-M TSV a nézőtéren –, valamint a proszcéniumnyílás mögött található gépi mozgatású világítási híd (SZIN-M SVH) használható. Valamennyi világítási húzó 600 kg hasznos terhet képes mozgatni, fokozatmentesen változtatható, de

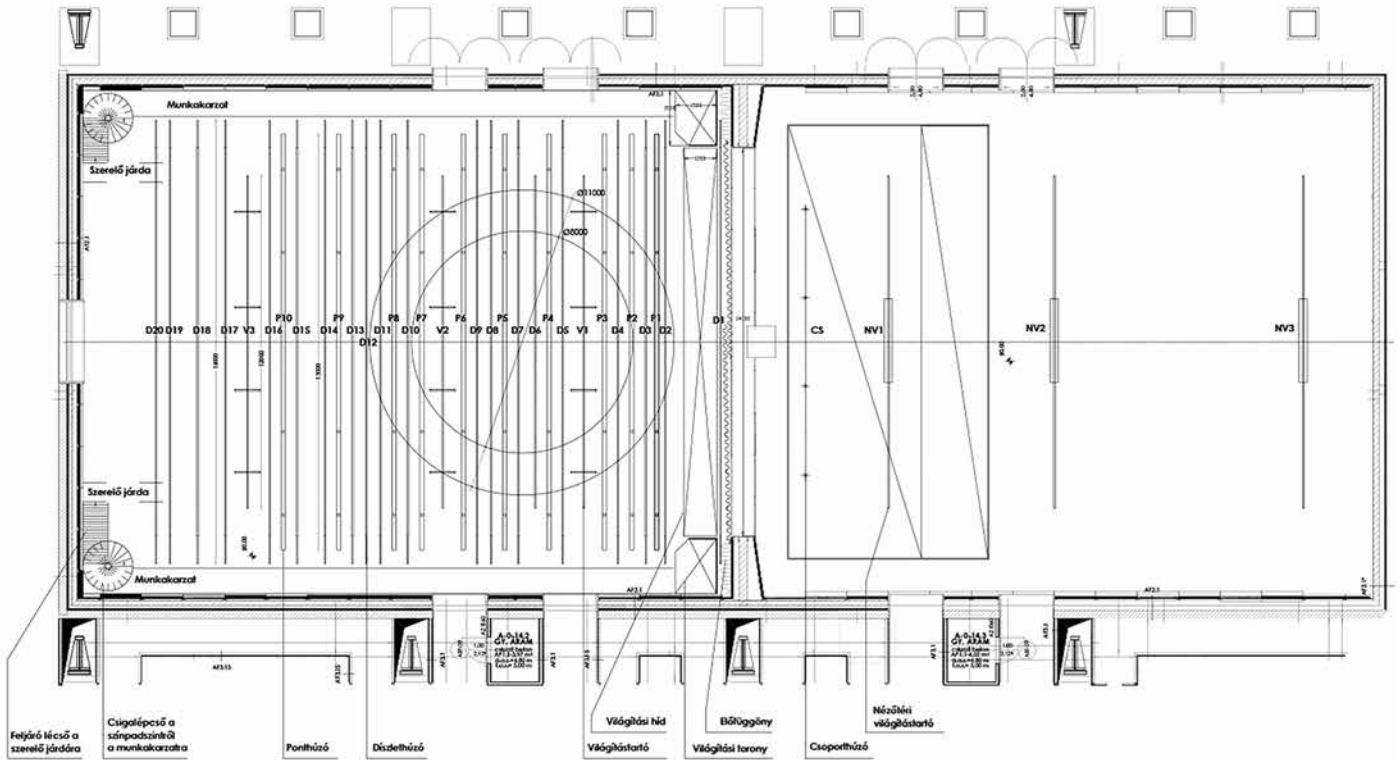
maximálisan 0,3 m/s sebességgel. A lámpák biztonságáról a felszerelt védőcsövek gondoskodnak, az energialáncban vezetett flexibilis áramellátó kábelt pedig kábelkosár gyűjti össze. A lámpák felszerelése a dupla csöves világítástartóra történik. Az egyszintes, mozgó világítási híd szélessége megegyezik a proszcéniumnyílásáéval (14 m). A kilyengés elleni megvezetéséről a két világítási torony gondoskodik. A híd hasznos teherbírása 2500 kg, mely a 7 méteres mozgástartományában maximálisan 0,08 m/s sebességgel képes mozogni. A híd névleges szélessége 12 m, a közlekedősáv 750 mm, így a színpad fölé kinyúló fényvetőtartó csőre függesztett fényvetők a hídról még kezelhetők, ugyanakkor a lámpákkal a híd alá is lehet világítani.

Az előfüggöny színe és anyaga megegyezik a kihúzható nézőtéren elhelyezett székek anyagával, a megfelelő eljárással lángmentesítve. A függöny mozgatásáról 18 m kombisín gondoskodik, mellyel – görög mozgatással – maximálisan 1,2 m/s-mal mozgatható az előfüggöny.

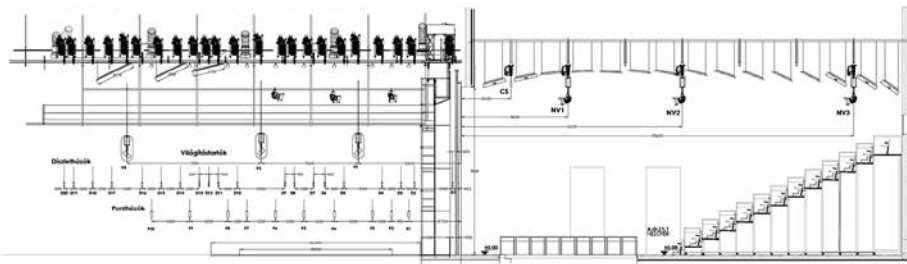
Az előszínpadon, a zenekari árok fölött helyet kapott egy csoporthúzó, melynél a négy együtt mozgó pontra egyenként is köthetők terhek, de lehetőség van díszlettartó rúd felszerelésére is a pontok alá. Pontonként 150 kilós hasznos teherbírással, 0,5 m/s fokozatmentesen állítható sebességgel rendelkezik.



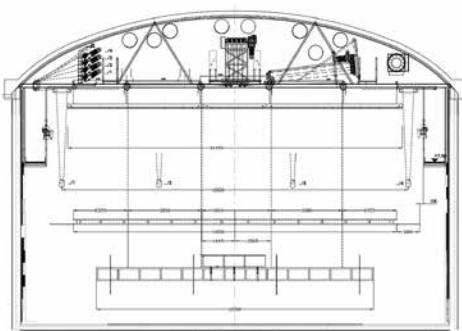
Látványtervek a Bányfy-terem többféle használatáról



Alaprajz



Hosszmetszet



Kereszmetszet

A terem megfelelő akusztikáját a mennyezeten elhelyezkedő fix akusztikai panelek is biztosítják. A nézőtér és a zenekari árok felett teljes egészében, míg a színpad hátsó harmadában 3 sort helyeztünk el, az akusztikusok által tervezett ívet követve. E paneleken keresztül és között (kialakításuknak köszönhetően) természetesen lehetőség van a felsőgépészet mozgására.

A felsőgépészet vezérlése

A pont- és díszlethúzókat vezérlése megkönnyíti és gyorsítja a jelenetek közötti váltásokat. Programozhatóságának köszönhetően komplex és bonyolult mozgásokat is képes megvalósítani: a vezérlés rendelkezik csoportba választhatósággal (6 csoport kialakítása lehetséges), mely esetben az adott csoport mozgását képes húzónként külön-külön út- és időszinkronban elvégezni pozícióra küldéssel. 100 előadás és előadásonként 100 jelenet programozható. Így előadás közben folyamatos felügyelet mellett elegendő akár egy „start” gomb megnyomása a teljes jelenetváltáshoz.

Egyéb színháztechnikai berendezések

Az Eiffel Műhelyházban további színháztechnikai berendezések lettek telepítve. Többek között a Zeneteremben és a Háziszínpadon – akusztikai céllal – körfüggönyözést készítettünk. A kombisíneket a vonórudak alá szereltük, több helyen egyedileg tervezett, segéd-tartószerkezetekkel. A két terem-

ben összesen 360 m függőpályát helyeztünk el a megfelelő mennyiségű kocsival.

A Háziszínpadon a vonórudakra összesen 3 db díszlethúzó lett felszerelve, melyek 300 kg hasznos teherrel maximálisan 0,5 m/s-mal képesek mozogni. A kettős díszlethúzó cső hossza körülbelül 16 m.

Az összeszerelő műhelyben és a festőműteremben a megmaradt csarnokdaru oldalsó megvezetéseit rácsos tartókkal összesen 6 helyen ismét összekötöttük, melyekre 12 darab, 250 kg-os teherbírású, elektromos oldalmozgatással rendelkező láncos emelőt szereltünk távvezérléssel. Ezek az emelőgépek megkönnyítik a díszletek mozgását.

Megtiszteltetés, hogy a SZIN-TEK konzorcium tagjaként részesei lehettünk az új színpadgépészeti rendszer tervezésének, gyártásának és beüzemelésének.

Dávid Huba

projektvezető

Színpad- és Emelőgéptechnika Kft.

Stábilista

Színpadtechnológiai tervező: Tompai Zsuzsa

Kiviteli tervezés:

Alsógépészet: Moharos Sándor

Felsőgépészet: Veres Sándor

Vezérlés: Farkas Krisztián

Projektvezető: Dávid Huba

Színpadtechnikai kivitelező,

a SZIN-TEK konzorcium tagjai:

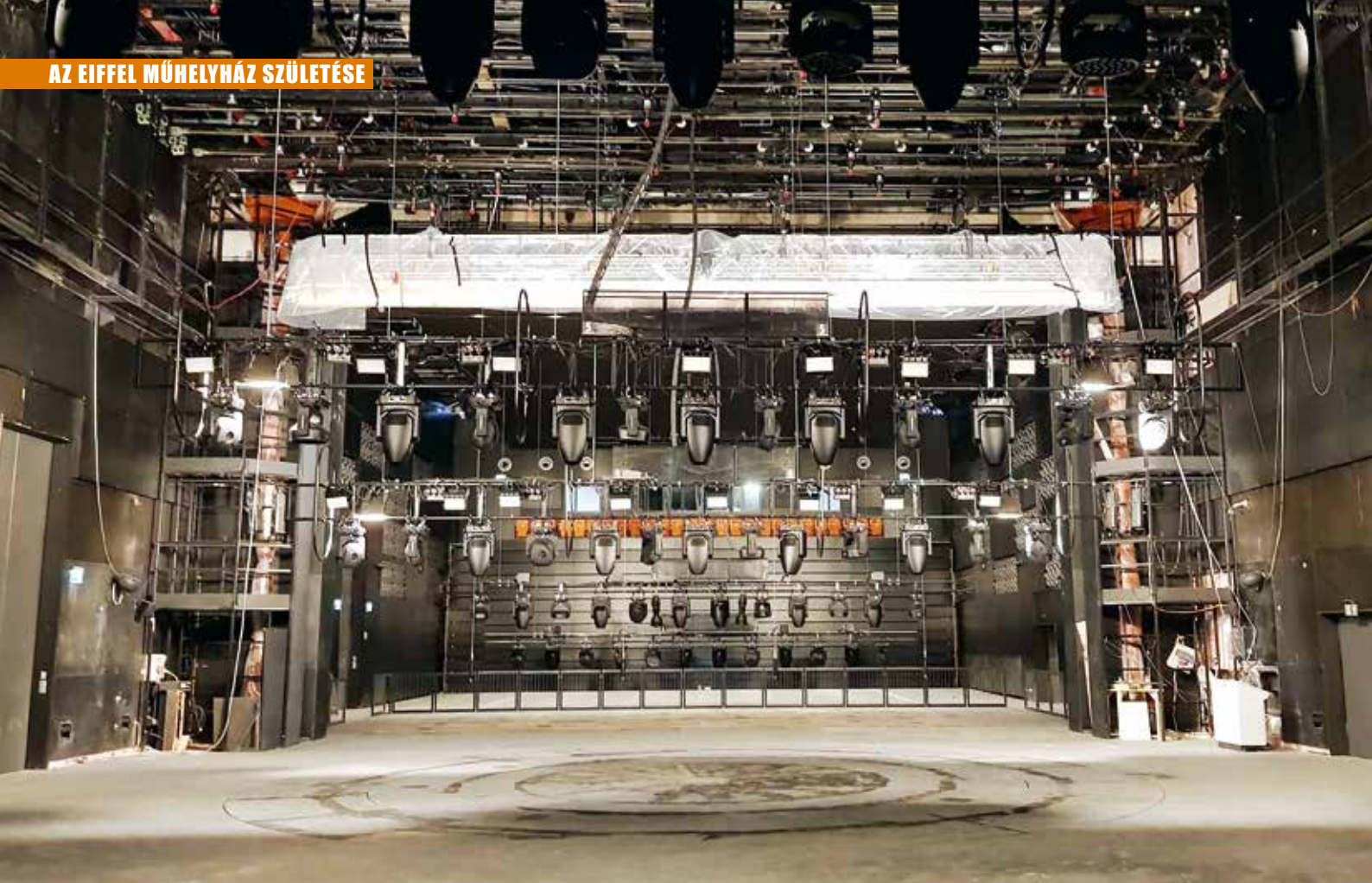
Bosch Rexroth Hajtás- és Vezérléstechnika Kft.

Színpad- és Emelőgéptechnika Gyártó és

Szolgáltató Kft.

Hidromatic Ipari Berendezéseket Tervező és

Elektronikai Berendezéseket Gyártó Kft.



A Bányfy-terem színpada a nézőtér felé nézve

Színpadi hatásvilágítási rendszer



A Bányfy-terem fényvezérlő központja

Az Eiffel Műhelyház és Próbacentrum színpadvilágításának tervezésekor az volt a fő szempont, hogy minden elképzelhető és még egyelőre elképzelhetetlen igényt is ki tudjon elégíteni. A Kőbányai út felől megnyitott Eiffel-esernök középső traktusában kapott helyet egy 1912-es évjáratú, 327-es szériájú gőzös és a hozzá kapcsolt étkezőkocsi, előbbi kéménye a mai napig (füstgép segítségével) „üze-

mel”. Az előcsarnokból kétoldalt zsilipelt, magas ajtók vezetnek a nagyobb belmagasságú oldalhajójában elhelyezett, „ház a házban” elven megoldott színházterbe, a Bányfy-terembe.

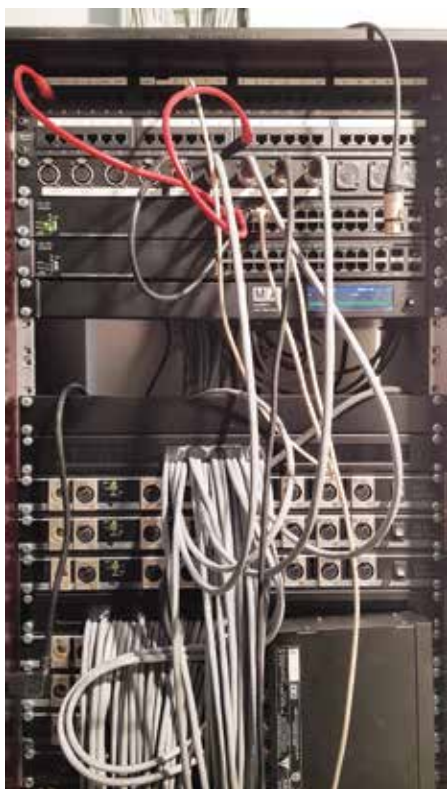
A színház dedikált tirisztoros helyiségében kapott helyet a rendszer betáplálási szekrénye, amely 3×250 A áramfelvételre lett tervezve. A betáplálási szekrény biztosítja a szükséges elektromos áramot

a színpadvilágítás erősáramú áramkörei, illetve a vezérlő hálózat kiszolgáló egységei számára, és természetesen itt kapott helyet 3 db hibrid rack és egy gyengeáramú rendező is. A helyiség kis méretéből és kialakításából adódóan a komoly tervezési feladat volt az egyes rackek elhelyezése úgy, hogy egyáltalán biztosítani tudjuk a szabad közlekedést a megfelelő védőtávolság betartása mellett.

A hibrid szabályzóegységek lehetőséget adnak, hogy kiválaszthatók legyenek az egyes erősáramú végpontok kimenetei (szabályozott vagy direkt). Ezt a beállítást itt, illetve a fényszabályzó helyiségben is be lehet állítani. Összesen 172 db 5 kW-os áramkör lett kiépítve a színpadon és a nézőtérre elosztva.

A hatásvilágítás vezérlőjel-disztribúciója Ethernet-alapú, amely kiszolgálását Cisco SG350-es menedzselhető switchekkel oldottunk meg, és a DMX jellel való konvertálás csak a szcenikai végpontokban került kialakításra. Természetesen Ethernet végpontok is kiépítésre kerültek a DMX csatlakozók mellett, hogy kiszolgálhassák majd a jövőbeni technológiai fejlődés adta lehetőségeket.

A rendszer 10 db DMX univerzum elosztását teszi lehetővé, amelyekhez a grandMA3 node-ok a tirisztoros helyiség gyengeáramú szekrényében kaptak helyet a DMX jelelosztó egységek mellett.



A gyengeáramú rack

A node-ok MAnet3 protokollon keresztül fogadják a vezérlőjelet a fényvezérlőktől. Amennyiben szükség lehet vezeték nélküli DMX/RDM jelátvitásra, úgy a Wireless Solutions leszállított termékeivel ez biztosítható.

A vezérlőpultok az MA Lighting cég termékei, mégpedig egy grandMA3 full size és egy grandMA3 light. A rendszer továbbá kiegészül számos külső érintőképernyős monitorral, ezzel is segítve a kezelhetőséget. Mindkét konzol alapesetben a fény szabályozó helyiségben van elhelyezve, de lehetőség van a pult(ok) áthelyezésére a nézőtér kialakított rendezői pozícióba is. Továbbá, mivel a néző- és színpadtéren is több helyen vezérlési végpontok lettek kiépítve, így akár ezek a pozíciók is használhatók erre a célra. A két pult egy munkamenetben (session) dolgozik teljesen redundáns módon, ezáltal biztosítva a teljes szinkronizációt.

A lámpapark alapja a teljesen LED-alapú világítás volt, amelyet nagyrészt a világ színvonalú Ayrton és Clay Paky intelligens lámpái alkotnak. A hatásvilágítás része 36 db Ayrton Ghibli késes LED-es és 38 db Clay Paky B-Eye K20 LED-es intelligens lámpatest, valamint 5 db Robert Juliat Victor 1159B követő fényvető, 20 db DTS F.O.S. derítő, 66 db ProLights Lumipar18Qpro LED-es színező lámpatest, és 24 db Leader Light LLstage CVC horizontvilágító.

A világítási pozíciók tekintetében összesen 6 db mozgó világítási tartó került kialakításra (3 db a színpadon és 3 db a nézőtér felett), illetve egy mozgó világítási híd, amelyhez az erős- és gyen-

geáramú hozzávezetést energialánc segítségével oldottuk meg. Ugyanilyen lánc biztosítja a zenekari árok végpontjainak is a hozzávezetést. Továbbá kiépítésre került két világítási torony és egy munkakarzat is. A forgószínpadba egy 3x32 A-es leágazás került 120 fokban elosztva, amely külső helyiség mellett jobb- és baloldalt lettek kialakítva a követő fényvető-pozíciók.

A szállítás része volt egy mobil eszközpark is, amely minden igényt kimerítően a színpadi eszközparkkal teljes illeszkedést biztosít.

Kele Gábor

Lisys-Project Kft.

Vizuáltechnikai rendszer

Az idén 30 éves INTERTON Group 2019-ben kapott megbízást a létesítmény komplex audiovizuális rendszereinek, ezen belül a vizuáltechnikai, illetve Digital Signage rendszerek kivitelezésére. Ezek a rendszerek alapvetően meghatározzák a létesítmény korszerűségét, használhatóságát és gazdaságos üzemeltethetőségét, így fontos feladat hárult az INTERTON Group tervező és kivitelező csapatára.

A sokfunkciós létesítmény – a díszletműhelyeken és -raktárakon túl – elsősorban a színpadi próbafolyamatok számára biztosít tereket, azonban a Bánffy-terem nyilvános opera-, ill. balettelőadásoknak is helyet ad. Ezért a telepített rendszerek műszaki színvonalát megegyezik a színházi

rendszerekével. A létesítmény fő jellemzője a multifunkcionalitás, ezért a telepített eszközök mobilak, rugalmasak és komplexek, így illeszkednek a felmerülő igényekhez.

A vizuáltechnikai szekció részét képezi három videoprojektor. A színházterem fő vetítője (Christie) 25 000 ANSI lumen fényerővel és WUXGA felbontással rendelkezik, mellyel a vetítés mint fő műsorelem is megvalósítható. A színpadi díszletvetítő (Christie) 17 400 ANSI lumen fényerővel és szintén WUXGA felbontással bír, ez az eszköz gondoskodik a különböző produkciók látványvilágának kiegészítéséről. Ezen kívül a mobil vetítésekhez rendelkezésre áll egy 5000 ANSI lumen fényerejű, WUXGA felbontással rendelkező projektor (NEC) is. A vetítők meghajtását a legmodernebb MacPro számítógép végzi, amely szünetmentes tápegységet is kapott. A fő vetítőhöz és a mobil projektorhoz tartozik egy-egy keretes AV Stumpfl mobil vászon. Mindegyik projektor cserélhető lencsékkel rendelkezik, így biztosítva széles alkalmazási lehetőséget. A felhasználás sokszínűsége miatt minden eszköz mobilis és függesztőkerettel ellátott, így biztosítható a létesítmény igényeihez szükséges multifunkcionalitás.

A létesítmény része egy videostúdió is, ahol a különböző produkciókat és eseményeket rögzíthetik és szerkeszthetik. A stúdió a legmodernebb Apple MacPro számítógéppel, különböző szerkesztő szoftverekkel, 4K-s monitorral, illetve korszerű hang- és videokártyával lett felszerelve. Szintén a rendszer része a proscénumnyílás fölött elhelyezett, 4x1 méteres, 2,6 mm pixeltávolságú Expromo LED-fal, amely a produkciókhoz tartozó feliratokat jeleníti meg. A LED-fal szintén mobil kialakítású, így sokrétűen felhasználható.

A Digital Signage rendszer 2x2 méteres, ultra narrow bezel LCD-falat, mobil állványokra helyezett, beépített médialejátszóval (Content Management System) rendelkező LG Digital Signage kijelzőket, mobil projektorokat és a vezérléshez szükséges laptopot tartalmaz. A rendszer segítségével közérdekű információk, reklámok, műsorajánlók jeleníthetők meg, ezenkívül lehetővé teszi többek között a tartalmak rendszerezését, bejársások rendjének, időpontjának beállítását és a megjelenítőeszközök távoli ellenőrzését.

Az INTERTON Group harmincéves audiovizuális rendszerépítési tapasztalata, a csoport által forgalmazott világ szintű csúcstechnológiák és a saját szabadalmak alkalmazása garantálja megrendelőink számára a reális ár-érték arány elérését. Biztosak vagyunk benne, hogy az Eiffel Műhelyház rendszerei hosszú éveken keresztül segítik majd az üzemeltetők és művészek munkáját.

Bogár István

INTERTON Group

A színpadtechnikai rendszerek kialakítása az üzemeltető szemével

A háttérbázis kialakításának terve már régen megfogalmazódott Ókovács Szilveszterben. 2015-re az is biztossá vált, hogy ez a MÁV hajdani Északi Járműjavítójának Feketeházy János által tervezett csarnokában fog megvalósulni.

Ezt követően megindult a tervezés. Mivel a Műhelyház és Próbacentrum teljes kialakítása egy monumentális projekt, minden szakértelemre szükség volt, hogy a különböző funkciókat ellátó részek végül egy harmonikusan és gördülékenyen folyó munkára alkalmas helyszínt teremtsenek. Fontos volt, hogy nagyon előrelátók legyünk. Az alapvető igények és kialakítások megfogalmazása után megkezdődött a részletek kidolgozása. Minden terület és tár vezetőjével többször tárgyaltak, meghallgatták javaslatunkat, együtt állítottuk össze a megfelelő működéshez szükséges eszközök listáját és az egyes helyiségek kialakítását. Így

többek között nekem is nagy szerepem volt az optimális hang- és fényeszköztár, a színpadtechnika és ezek rendszerének összeállításában.

A vezetőséggel és a kivitelezéssel a kapcsolatot házon belül Józsa Anka beruházó építész tartotta. Akármilyen ötlet vagy igény merült föl, ő egyeztetett minden illetékessel, így velem is. Nem kis kihívásnak bizonyult eleget tenni az anyagi kereteknek, igényeknek, megoldani a sokféle helyszín profeszionális működését. Minden ilyen projektnek van egy ütemterve, ami gyakran borul. Ez nálunk is így volt, amit a megnyitás időpontjának változása is mutat. Előfordul, hogy a többi területen dolgozók terve nem kompatibilis a miénkkel, és hasonlók. A menet közben jövő változások néha csak apró korrigálásokat jelentenek, de akár mindent boríthatnak. Ilyenkor le kell ülni, és hideg fejjel akár előlről kezdeni hosszú órák vagy napok munkáját.

Fontos szem előtt tartani, hogy mindannyian egy közös, fantasztikus cél érdekében dolgozunk, akkor is, ha valami keresztülhúzza a számításainkat, és újra kell terveznünk egyes részeket. Ilyenre a mai napig van példa, pedig itt vagyunk a finisben...

Az én feladataim közé tartozik többek között összeállítani az Operaház színpadának alapterületével egyező színpad technikáját, egy másik, stúdióként is üzemelő terem hangtechnikáját és a mozdonycsarnokban megtalálható könnyűzenei és egyéb funkciókat is ellátó kisszínpad felszerelését. Nem beszélve a munkafolyamat alatt fellépő egyéb kreatív ötletek megvalósításáról.

A Bánffy-terem gépészeti kialakításánál először kézenfekvőnek tűnt, mivel a próba- és színházterem színe is azonos lesz az Operaház színpadával, hogy a lámpapark és a pozíciók is azonosak legyenek. Ez azonban hamar megdőlt, ugyanis, míg



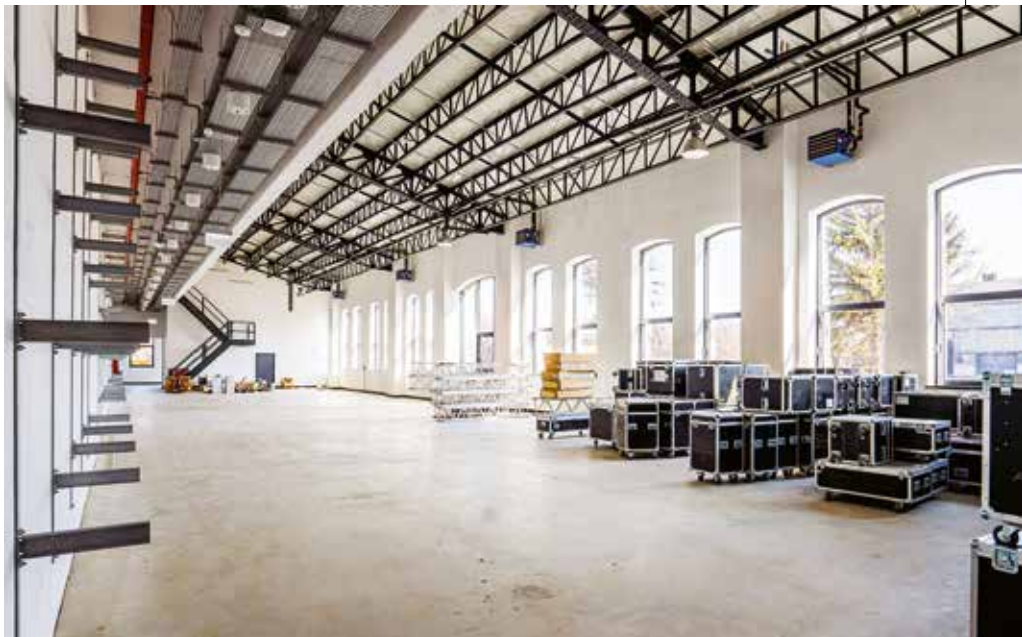
Fotó: OPERA – BERECZ IMRE

alapterületében megegyezik a két szintér, addig magasságban és mélységben jelentős különbségek vannak. Így végül az operaházi világítási eszközöknek csupán redukált számát terveztük ide. Bár a számuk kevesebb, az időnek és a technológia fejlődésének köszönhetően sokkal korszerűbb LED-es lámpaparkot tudtunk létrehozni. A vezérlőpultok az MA Lighting cég termékei. Ezek a pultok számos kiegészítő funkcióval lettek felszerelve, hogy minden lehetséges igénynek eleget tudjunk tenni.

Az építkezésben prioritást élvezett a Bánffy-terem, hiszen itt már előadásokat is tartunk. Így a március 9-én tartott házi megnyitóra működőképes színházterem volt. Még apróbb simításokat igényel, de ezeket a napokban befejezzük.

A másik, Friesay-stúdióként is funkcionáló próbaterem kialakítása és a hangrendszerek kiépítése még folyamatban van, ezért erről nem árulhatok el részleteket. Több rendszert leteszteltünk a zenei és technikai szakértőinkkel, hogy megtaláljuk az ideális megoldást. Hangtechnikusaink és vezetőink egyaránt dolgoznak azon, hogy szakszerű, profi felvételek készülhessenek itt, amelyek tovább növelik majd az Operaház hírnevét. Ez számunkra is új munkaterület lesz, hisz stúdiómunkára még nem nagyon volt példa az Operaház keretein belül. Temérdek szakmai lehetőséget jelent nekünk, amihez teljesen új eszközparkot kell kialakítani.

Az Eiffel-csarnokon belüli apróbb látványelemek is a mi feladatainkhoz tartoznak, mint például a főhajó és a benne álló mozdony megfelelő kivilágítása, melynek emlékeztetnie kell az ipari múltra, ugyanakkor a hely modern, korszerű funkcióját is tükröznie kell. A mozdonycsarnok végében LED-falakat látunk, ezek szintén egy menet közben felmerült ötlet eredményei, de nagymértékben hozzájárulnak a tájékoztatás és a látvány magas színvonalához. A hangárban helyet kapott egy színpad is, itt legutoljára a Bogányi-féle zongorán hallgathattunk egy kisebb koncertet. Ennek a színpadnak a megvilágításánál figyelembe kellett



A világosítótár műhelye, raktára

venni, hogy a lámpák látszódnak. Az eszközöknek illeszkedniük kell a mozdony és a berendezések vizuális koncepciójához. Ehhez régi lámpákat kellett átalakítanunk, hogy a látványuk autentikus legyen, de minőségben megfeleljenek a mai elvárásoknak.

A munka még nem zárult le. A Műhelyház egyes részei még építés alatt állnak, így kialakításuk, berendezésük még folyamatban van. Most is készülnek még tervek, többek között a munkavilágítás kialakítására, vagy az egyes műhelyek berendezésére, bekötésére.

A Műhelyház nemcsak az Operaház működését kívánja elősegíteni, hanem helyszínt és teret biztosít majd új, saját produkcióknak is. Az Opera perspektívája tágul, a mi feladatunk mindezt lehetővé tenni. Fel kell készülnünk szabadtéri, kis apparátust igénylő könnyűzenei, prózai és egyéb előadásokra is. Ehhez korábban is volt bizonyos eszköztárunk, de a nagyját most alakítjuk ki. A megrendelt készülékek között egy mobil eszközpark is van, amely szinkronban van a színházi technikáinkkal, és minőségi munkára alkalmas a

színházon kívüli, de azonos elvárású és minőségű előadásoknál.

A pár hónapja kialakult járványhelyzet – mi szerint nem játszhatunk – nagyon szomorú, de mi nem álltunk le a munkával. Ezt az időszakot kihasználva befejezzük az utolsó, apróbb simításokat. Lehetőségünk van mindent türelmesen kialakítani és helyretenni, hogy mire minden rendeződik, egy professzionális, jól működő, kész intézmény várja a vendégeit.

A beosztottak szeretnek az új helyszínen dolgozni. Mindenkin érződik, hogy tudja, valami újat és nagyszerűt alkotunk. Nem utolsósorban az új, fejlett eszközök használata is nagy élvezetet nyújt. Próbálunk minden módon segíteni kollégáinknak és beosztottainknak, hogy a lehető legjobban haladjunk. Kaptunk elektromos eszközöket, hogy könnyebben menjen a szállítás, hisz ezek a csarnokok hatalmasak. A raktáraink, műhelyeink, öltözőink sokkal közelebb kerültek a munkaterülethez, így hatékonyabban tudjuk kihasználni az időt, kéznél van minden a feladatok minőségi elvégzéséhez.

Úgy gondolom, ez az épületegyüttes és a benne létrehozott, különböző apparátusú és funkciójú terek világviszonylatban is figyelemre méltók. A Műhelyház olyan háttérrel biztosít intézményünknek, és olyan új lehetőségeket teremt, amilyenekről sok színház csak álmodik. Nagyon örülök, hogy részese lehetek ennek a nem mindennapi munkának, és hozzátehetek az elképzelés megvalósulásához. Minden perc munkát, küzdelmet megér, mert szakmailag és társadalmilag is értékes és kiemelkedő születik a kezünk alatt.

Both András

Világítási- és Hangtárvezető

Magyar Állami Operaház

A nyitott zenekari árkat kivehető korlátok védik



A színpadi táruk és létesítményüzemeltetés

Az Eiffel Műhelyház és Próbacentrum nemcsak Európában, de szinte a világon egyedülálló színházi komplexum. A koncepció egyediségét az adja, hogy az európai operaházak közül ugyan számos (London, Milánó, Bécs) rendelkezik műhelyházzal, itt azonban az üzemi funkcióval (gyártás és raktározás) jelentős közönségforgalmi funkció (színházi előadások, színpadi próbák, látogatóközpont) is párosul, ezzel önálló városrészé varázsolva a Kőbányai út 30. szám alatti terület először életre keltő egyharmadát.

Bánffy-terem

Az Operaház színpadával megegyező léptékű Bánffy-terem színpada egyszerre tölt be színházi, próbatermi feladatokat, valamint egyéb rendezvények befogadására is alkalmas. Teljes területe a nézőtérrel együtt 905 m². Az előadások igényeinek, illetve más terembérleti funkcióknak megfelelően percek alatt automatikusan nyitható és csukható, ötféleképpen variálható mobil nézőtérrel 416 látogató foglalhat helyet. Ezen túl a zenekari árokban további 144 ülőhely alakítható ki, így adja ki a terem 560 férőhelyes teljes kapacitását. Az angliai Audience Systems által gyártott nézőtér szerkezetét és a párnázott Stulwerk üléseket egy 5 fős, angol úriemberekből álló gyakorlott csapat szerelte össze egy hét alatt a Bánffy-terem nézőtérén.

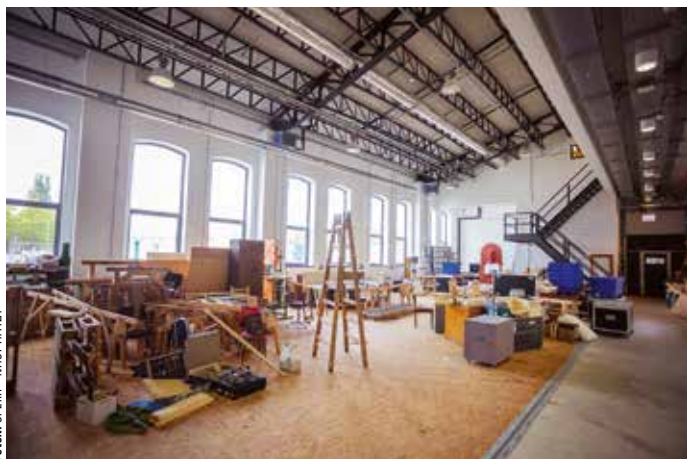
A színpadtechnika részeként két egységből álló, 109 m²-es süllyeszthető zenekari árok, az operaházi forgó méretével megegyező, 11 méter átmérőjű gyűrűs forgószínpad, 6 db nézőtéri és színpadi világítási tartó, mozgatható világítási híd, színpadi felsőgépezet 20 db gépi díszlethúzóval és 11



A festőterem látványterven (KÖZTI)

sorba telepített, 40 db ponthúzóval került beépítésre, melyek vezérlése egy fixen telepített és egy mobil kezelőpulttól történhet. A feladatot három cégből álló SZIN-TEK konzorcium végezte: a Bosch Rexroth Kft. vezetésével a Színpad- és Emelőgéptechnika Kft. és a Hidromatic Kft. Az Operaház új színpadtechnikájával részben megegyező színpadtechnika betanulása és használata jó főpróba arra az időszakra, amikor újra használatba veheti az intézmény az Operaház színpadát.

A konzolokra 68 db robotlámpa és 155 db, főként LED-es fényvető került beszerzésre. Csak a színpadi fénytechnikához megközelítőleg 13 kilométer vezetékét építettek be. A végleges hangtechnikai rendszer tartalma jelenleg közbeszerzés alatt áll, így a színháztermet a meglévő operai technológiával szerelték fel. De a színházi működést megkönnyítendő kiépült a teljes ügyelői hangrendszer, amelyet a 2020. március 9-i, nem hivatalos megnyitó előtti időszakban már tesztelni is lehetett.



Fotók: OPERA – NAGY ATTILA

Löwenrosen Károly asztalosműhely, beköltözés közben



Oláh Gusztáv festőműterem



A konténeres raktározás látványterve (KÖZTI), de végül a futódaru helyett négyutas targoncák mozgatják majd a konténekeket

Az épület által támasztott fizikai korlátok miatt a színpadtér felett nincs zsinórpadlás, így a díszlethúzóba kötött díszleteket nem lehet eltüntetni, felhúzni a színpadtérből. A színházterem multifunkcionalitását elősegítendő, a zsinórpadlás hiányának figyelembevételével beszerzésre került egy saját magát feltekerő Megascreen Tour vetítőfólia-rendszer, amely az előadások vetített háttereként és filmes vetítívászonként egyaránt hasznosítható. Kezelése egyszerű, és a színpadtér mélységében szinte bárhova áttelepíthető.

A Bánffy-teremhez kapcsolódó egyik újdonság, amely az épület adottságaiból ered, hogy a 7 db, négyfős szólistaöltöző egy oldalon, közvetlenül a színpadi bejáratoknál helyezkedik el. A csoportos öltözők, amelyek összesen 612 fő felkészülésére, átöltözésére alkalmasak, a színpadtól valamivel távolabb, de szintén együtt találhatóak, ez jelentősen megkönnyíti a közreműködő öltöztetőket, fodrászokat, kellékeseket és nem utolsósorban a művészek munkáját. Minden öltöző tágas, belső kialakításuk modern és letisztult. Általánosságban elmondható, hogy a színpadi terekben dolgozó kollégák elhelyezése is a színpad melletti üzemi folyosókra koncentrálódik, így előadás közben hatékonyan tudják végezni a munkájukat.

Zeneterem és Háziszínpad

A Bánffy-teremmel átellenben, a mozdonycsarnok túloldalán található a 406 m²-es, arany színben pompázó Fricsay Ferenc zenekari terem, ahol

négyféle, speciálisan kialakított, a terem falaira felszerelt hangvetítő panel, valamint a terem vonórúdjaira rögzített mennyezeti hangvetők szolgálják a tökéletes hangzást. Emellett a kialakítás stúdió-szintű hangfelvételek rögzítését is lehetővé teszi. A zenekari terem szomszédjában a Hevesi-terem található, amely 430 m²-es területével a Műhelyház háziszínpadaként szolgál. Ide a díszletjelzéses próbák elősegítésére 3 tréger is beszereltünk. Az előbb említett termekbe és a színházterembe összesen közel 2000 db, a díszletgyártó műhelyünk által elkészített hangvetítő panel lett felszerelve.

Műhelyek, raktárak

A kelléktár egy impozáns méretű, 309 m²-es helyiségbe költözik, míg a hang- és világítási társzintén tekintélyes, 580 m²-es raktárhelyiségben tárolhatja értékes berendezéseit.

Az Opera összes gyártórészlege: három jelmezvarrodája, a parókaműhely, a jelmezfestő és a szcenikai műhelyek, a díszletfestők, szobrászok, a díszletasztalos- és díszletlakatos-műhely is beköltözik az Eiffel Műhelyházba, ahol az új szezonra a legtöbb műhelyben a meglévő géppark mellett már új gépek fognak hadrendbe állni. Az intézmény jelmezvarrodái eddig a városban szétszórta működtek, most először nyílik lehetőség az egy helyen történő munkára, ez is könnyíti a műhelyek kooperációját.

Az Opera szcenikai műhelyei nagyrészt az Operaházból, illetve a mellette lévő ingatlanokból költöztek át 2017-ben az ideiglenes helyükre, és most,

három év elteltével végre elfoglalhatják új helyüket. Az operaházi műhelyek sajátos, romantikus hangulatuk után ipari, modern, alapterületükben jóval tágasabb területet kapnak. A közös munkát segíti, hogy mind a négy műhely egymás mellett van, sőt még az Opera életében eddig nem ismert összeszerelő csarnokot is kaptak, ahol a készülő díszletek első összeállítása, próbája történik.

Az épület fő funkciói közé tartozik a raktározás is. Ezt a feladatot legnagyobb mértékben az épület egyik büszkeségének tekinthető ún. óriásraktár látja el, mely valóban impozáns a maga 3300 m²-ével és a hozzá kapcsolódó 200 m²-es manipulációs térrel. Ebben a raktárban terveink szerint 180 db 30 lábás konténerben fogjuk tárolni az Opera csaknem 130 repertoár-előadásának díszleteit és kellékeit. Emellett a maradék 70 konténer tárolására és a műsoron lévő díszletek aktív tárolására a Bánffy-terem színpada mögött egy 1470 m²-es ún. Nagyraktár található, ahol jelenleg, a konténekek beszerzéséig, ideiglenes, fakkos díszletraktározási rendszert használunk. Nagy kihívást jelentett egy az Opera életében eddig nem alkalmazott konténer-tárolási rendszer kialakítása, amelyhez komoly logisztikai szervezés tartozik. A konténekek házon belüli mozgatását egy négyutas targonca fogja mozgatni az épület raktárai között. A színházak közötti szállítást a konténekek le- és felemelésére alkalmas tréler fogja megoldani, amely a pakoláshoz az épület két kamionbejárájánál tud beállni. A gyártóműhelyek, a jelmezraktár, a központi anyagraktár munkáját megkönnyítendő további gyalogkíséretű targoncák, homlok- és oldalvillás targoncák fogják segíteni. Az egész rendszer működését egy ezekre a funkciókra fejlesztett, egyedi logisztikai szoftver fogja szervezni, számon tartani és irányítani.

Jelmeztár

A jelmeztár egy minden eddiginél korszerűbb és nagyobb, a főépülettől külön álló, 1200 m²-es csarnoképületben kap helyet, ahol az Operaház felbe-



Nagy konténerraktár



A varroda átköltözés előtti állapotban

esülhetetlen értékű, közel 200 ezer darabos jelmezállományának archiválódó, kevésbé játszott jelmezeit a speciális, kétszintes tömör tárolási rendszerben biztonságosan meg lehet őrizni, és a régóta érlelődő jelmezköleszítés is megvalósulhat, továbbá az Operaház mellől kiköltöző kalapos- és cipésműhely is itt kap helyet.

A jelmeztár közvetlen szomszédságában található az előkészítő folyamatokhoz szükséges helyiségek, ahol professzionális (ipari) és háztartási műszaki eszközök állnak majd rendelkezésre a jelmezek tisztításához, vasalásához, karbantartásához és esetleges javításához.

Üzemeltetés

Az épületüzemeltetés vezérlése a jelmeztárral szomszédos épületben talált otthonra. Ide érkeznek és innen mennek tovább a közművek, itt található a központi anyagraktár és a gondnokság, gépészek, elektrikusok, takarítók, kertészek irodái, tartózkodói. A létesítményen belüli nagy távolságok hatékony áthidalásához kollégáink elektromos rollereket, kerékpárokat és golfkocsit is használnak majd.

Üzembevétel

Az Eiffel Műhelyházat több ütemben vette birtokába az Opera. Az első említést érdemlő ezek közül a 2019 tavaszán megtartott 100 napos próbaüzem volt, amely rendkívül hasznosnak bizonyult mind a tervezőknek, kivitelezőknek, mind pedig a felhasználóknak a még befejezésre váró részek megvalósításánál. A három hónap alatt a művészek megtapasztalhatták az új játszóhely adottságait, akusztikáját, térarányait. A művészek mellett a színpadi műszak és az intézmény üzemeltetése számára is betanulási periódus volt, így az idei márciusi befejezésig eltelt egy évben még pótolni, módosítani lehetett az esetleges hibákat, hiányokat. Egyes funkciók a



Házy Erzsébet büfé

Fotó: OPERA - NAGY ATTILA



Az óriásraktár, még üresen

gördülékenyebb működés miatt helyet cseréltek. Emellett a létesítmény-üzemeltetés, amely az ehhez kapcsolódó rendszer beépítésétől kezdve készül ennek a modern épületnek a kezelésére, szintén ekkor szerezte első gyakorlati tapasztalatait arról, hogy milyen további előkészületekre, kompetenciákra lesz szükség az épület működtetéséhez. Mivel az

Operaházban és az Erkel Színházban nincsen épületautomatikai rendszer, ezért ennek megismerése, betanulási folyamata is elkezdődhetett.

Képzéseken veszünk részt, járjuk az épületet, keressük a potenciális hibalehetőségeket, hogy már a kezdeti szakaszban javíthassuk őket. Az elektromos áramellátás és a tűzoltórendszer üzemeltetéséhez külön vizsgára van szükség.

2019 novemberétől az építőipari kivitelezéshez kapcsolódó egyéb feladatokból a díszlet- és jelmezkészítő műhelyekben dolgozó kollégák, valamint a színpadi tárcák dolgozói is komoly részt vállaltak, így a munkatársaink egy része már hónapok óta ismerkedik az épület adta lehetőségekkel.

A beköltözés március elején kezdődött meg, és a tervek szerint júliusra fog befejeződni. A díszítőket, kellékeseket, világosítókat, hangosítókat és gondnokságot követően május elején elkezdődik a díszlet- és jelmezkészítő műhelyek áthelyezése is. A költöztetésből a gondnokság annak teljes létszámával kiveszi a részét. Elsősorban az eszközök mozgatásában, logisztikában, a munkaterületek kialakításában, berendezésében lesz szerepünk.

Vágó Gábor

műszaki igazgató

Magyar Állami Operaház



Kodály Zoltán park a 301,006 pályaszámú, 1913-ban gyártott gyorsvonati mozdollyal. A védett műszaki emlék hiányzó alkatrészeit fémből készítik el, a jelenlegi ideiglenes fapótlások helyett.

Keresztelő az Eiffel Műhelyház és Próbacentrum telepén

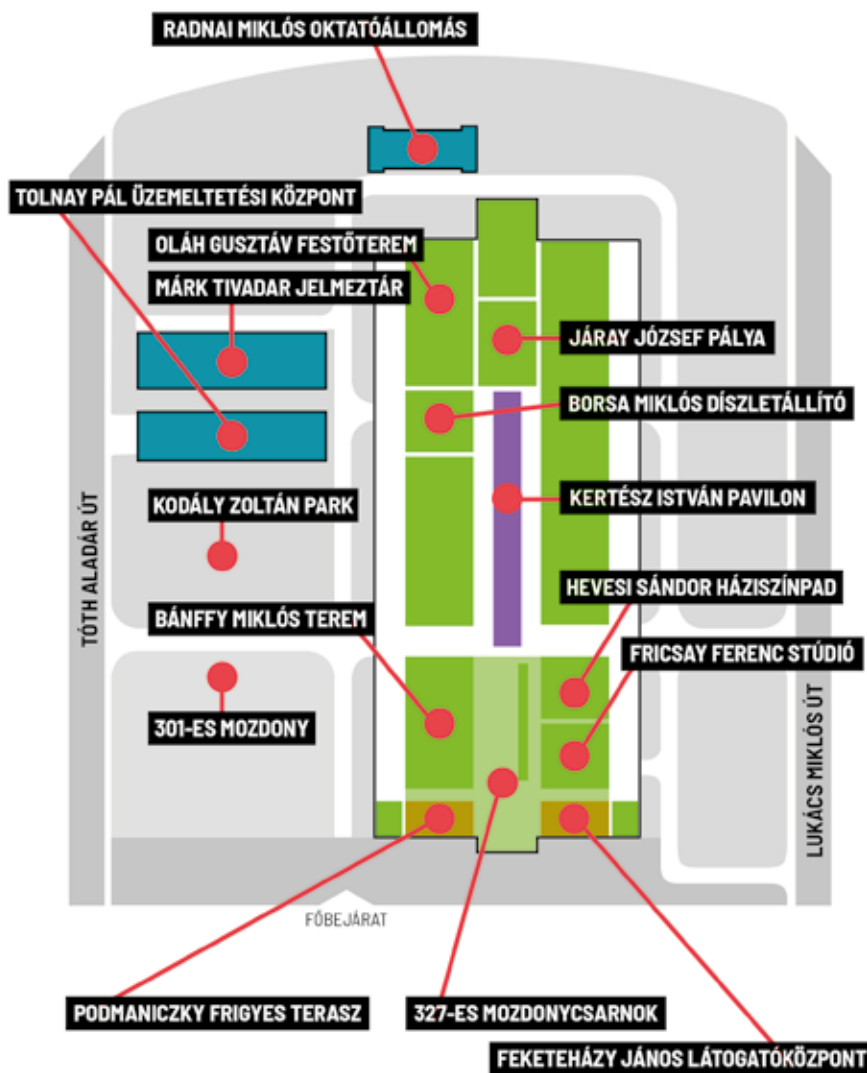
A hatalmas új komplexum birtokbavételéhez még időre van szüksége a színház dolgozóinak. Ebben segítségükre – és a közönség segítségére – lesz, hogy a legfontosabb tereket és termeket régi operaházi nagyságokról nevezték el. Számunkra különösen kedves, hogy két nagy színháztechnikus szakember is szerepel a névadók között.

A Műhelyház oldalain lévő utaknak két igazgató a névadója: a város felőli oldalon *Tóth Aladár*, a Kőbánya felőli oldalon *Lukács Miklós*. A Tóth Aladár úton két önálló épület áll. A Kőbányai úthoz közelebbi, a **Tolnay Pál** üzemeltetési központ. E mögött áll a *Márk Tivadar jelmeztár*. A tervek szerint 2021 tavaszán kerül kialakításra az épületet körülvevő park, amelyben többek között szőlőskert és rózsalugas is található majd. Ennek névadója *Kodály Zoltán*.

Az épületkomplexum legkésőbb átadásra kerülő része a Műhelyház háta mögött lévő egykori vasútállomás lesz. Ebben kap helyet a *Radnai Miklós oktatóállomás*. A tervek szerint itt tartának kurzusokat magánénekesek és zenekari művészek profioknak és a kerületi gyerekeknek egyaránt, de a kialakításra kerülő ötvenfős kisterem kiválóan alkalmas lenne kamarakonzertek megrendezésére is.

Elsőre a Műhelyház hatalmas *Mozdonycsarnokába* lépünk. Bal oldalon van a 400 fős *Bánffy Miklós terem*, vele szemben a *Fricsay Ferenc stúdió*, illetve a *Hevesi Sándor háziszínpad*. Az előcsarnokból két lépcsősor vezet fel az első emeletre. A jobb oldalin a *Feketeházy János látogatóközpontba*, a bal oldalin a *Podmaniczky Frigyes teraszra* érünk, innen nyílik a színházterem felső bejárata.

Az első emelet végén – részben a látogatók számára is nyitottan – három terem kerül kialakításra. A *Kertész István pavilonban* fogják kialakítani azt a télikertet, amely a dolgozók és az előadások szüneteiben a közönség pihenését hivatott



szolgálni. A *Pless László* teremben az énekkar kap beéneklési lehetőséget. A *Jan Ciepliński* lengyel koreográfusról elnevezett terem a balettagyűttes próbahelye lesz.

Az Eiffel Műhelyháznak a hátsó traktusában vannak az üzemi helyiségek, a *Házy Erzsébet*

művészbüfé és a *Gregor József* étterem. A Műhelyház három műhelye is nevet kap: *Oláh Gusztáv festőterem*, *Csikós Attila lakatosműhely* és *Löwenrosen Károly asztalosműhely* és *Borsa Miklós díszlet-összeállító terem*. A Műhelyházban található még a *Járay József sportpálya* is.



Borsa Miklós díszlet-összeállító terem



Tolnay Pál üzemeltetési központ és Márk Tivadar csarnok – itt még a maketfotón



Tolnay Pál üzemeltetési központ és Márk Tivadar csarnok – itt még a maketfotón

Fotók: OPERA – NAGY ATTILA

PROFESSZIONÁLIS FERTŐTLENÍTÉS AZ UVC-FÉNY EREJÉVEL

– Goldensea UVC
fertőtlenítő lámpák



BIZTOSÍTSON LÁTOGATÓINAK, VENDÉGEINEK, ALKALMAZOTTAINAK VÍRUS- ÉS BAKTÉRIUMMENTES KÖRNYEZETET: **PUSZTÍTSA EL A LÁTHATATLAN ELLENSÉGET* AZ UVC-FÉNY EREJÉVEL!**



Az UVC-fénnyel történő fertőtlenítés - kiemelkedő hatékonysága és könnyű alkalmazhatósága miatt – orvosi-műtéti környezetben már régóta alkalmazott technológia. Az UVC-fény nemcsak a felületeket, valamint a vizet és a levegőt fertőtleníti, de a vírusokon és a baktériumokon kívül elpusztítja az atkákat és a penészt is. Más por- vagy vegyszer-alapú fertőtlenítési módszerekkel összehasonlítva az UVC-fénnyel történő fertőtlenítés kiemelkedő hatású és hatékonyságú, biztonságosan és könnyen alkalmazható, ózon-termelés mentes technológia.

A Goldensea UVC lámpacsalád professzionális kialakítású, többféle védelemmel ellátott, különböző teljesítményű berendezései a műtők steril körülményeit hozzák létre mindössze pár óra leforgása alatt színházakban, stúdiókban, előadóterekben, közösségi terekben, irodákban, raktárakban vagy ipari csarnokokban.

Válasszon a fertőtlenítendő terület, nagyságának megfelelő teljesítményű berendezést!

MIÉRT A GOLDENSEA UVC?

🎯 Biztonságos

- akár napi használat
- időzített indítás és leállítás
- távirányítós működtetés
- mozgásérzékelős leállítás
- automatikus biztonsági kikapcsolás

★ Kényelmes

- nem kell hozzá személyzet
- szagmentes működés

💡 Energiahatékony

- a fertőtlenítendő terület nagyságának megfelelő szabályozható működési idő

Totális fertőtlenítés egy gombnyomásra – GOLDENSEA UVC lámpák! A mikroorganizmusok 99,9%-át elpusztítja*!

*Az ajánlott besugárzási idők esetén – lásd az eszközök részletes leírásaiban.

További termékinformációkért vagy felvilágosításért forduljon kollégáinkhoz!





Gratulálunk!

2019-ben Magyar Teátrum díjat kapott Farkas István, a Kolibri Gyermek- és Ifjúsági Színház műszaki vezetője. Bemutatjuk pályáját és a színházat, amelyben dolgozik.

A középiskola befejezése után egy bambusz- és rattanbútorokkal foglalkozó cégnél dolgoztam, ahol egyedi megrendelésre készítettünk az említett alapanyagokból asztalosipari termékeket. Ott töltött pár év után, volt osztálytársam megkeresésére szerződtem át a

TV2 kereskedelmi csatornához. Itt kerültem először kapcsolatba díszletekkel, világítással és általában egy élő műsor elkészítéséhez kapcsolódó összes szakmával, valamint annak szervezési és kiszolgálási feladataival. A későbbiekben ajánlás útján az akkor elkészült MŰPA-ba szerződtem át. Innen az utam a Kolibri Gyermek- és Ifjúsági Színházba vezetett. A Színház- és Filmművészeti Egyetemen elvégeztem a scenikus szakot, 2006. január 1-től vagyok a színház műszaki vezetője.

Az általános műszaki vezetői feladatokon túl a repertoárra kerülő előadások jelentős részében részt vettem, mint scenikus és mint díszletkivitelező. Ebben előnyt jelentett az asztalos végzettség. Létrehoztunk egy – azóta is „saját gyermekként” kezelt – videotárat, amit a vezetéssel működtetünk. A színház pirotechnikusa is én vagyok.

Műszaki vezetői munkám során elsősorban a műszaki terek vezetőire és a terek dolgozóinak segítségére, munkájára támaszkodhatok. A Kolibri Színház műszaki terei a következők: díszítő-, hangosító-, jelmez (öltöztető)-, kellék-, smink-fodrász-, video- és világosítótár. A fentiekben túl a karbantartó műhely, a takarítók és a gépkocsivezető, anyagbeszerző kollégák alkotják a műszaki személyzetet, 28-31 főnyi létszámmal.

A Kolibri Színház három játszóhelyen működik. A Jókai tér 10. alatti színházteremben családi színházi előadásokat, mesejátékokat, ifjúsági és cse-
cseművészeti előadásokat tartunk. A Kolibri Fészek (Andrássy út 74.) játszóhelyünkön tartunk előadásokat a legkisebbeknek, 0-9 éves korig. A Kolibri Pince (Andrássy út 77.) az ifjúsági színházi előadások helyszíne.

Magyarországon mi mutattunk be először 0-3 éves korú gyerekeknek cse-
cseművészeti előadást 2005-ben, valamint osztályterem-színházi előadást 2008-ban. Reményeink szerint a jövőben megépülő Városligeti Színházzal bővíthet a játszóhelyeink száma, amelynek tervezésében a Városliget Zrt. felkérésére aktívan részt vettünk.

A színház jelenlegi repertoárja 34 darabból áll, amely 0-18 éves korig minden koresoport számára szellemi és érzelmi fejlődésének megfelelő választékkal szolgál. Repertoárunkra a műfaji gazdagság jellemző. Élő színházi és bábelőadások, prózai, verses, mozgásszínházi és zenés mesejátékok, ifjúsági és cse-
cseművészeti előadások, produkciók éppúgy megtalálhatók nálunk, mint operák. Ez havi bontásban 55-65. éves szinten több mint 500 előadást jelent. Színházunkban rendszeresen az audionarrációs akadálymentesített előadások.

Az utóbbi évtizedben megszokottá vált az általunk szervezett fesztiválokon a határon túli jeles magyar és külföldi társulatok közreműködése, neves színházi szakemberek bemutatkozása.

Kiemelt rendezvényünk az őszi, Jókai téri Kolibri Évadnyitó Fesztivál és a fővárosi Színházak Éjszakája. Kétévente közreműködünk a Kaposvári ASSITEJ Biennálé megrendezésében.

Általánosságban igaz az összes előadásunkra, hogy viszonylag kis színházteremmel és színpadokkal rendelkezünk, így mindent ki kell használnunk, amit a helyi adottságok lehetővé tesznek. Igyekszünk ötvözni a mai kor technikáját (amit a gyerekek többsége ismer is) a klasszikus színházi elemekkel.

Nehéz kiemelni egy-egy különleges technikai megoldású előadást az elmúlt több mint 14 évből, hiszen mindegyik hozott számomra kisebb-nagyobb egyedi kihívást. Különösen annak tükrében, hogy korlátozottak a technikai lehetőségeink. Az emlékezetesebbek ezek közül a *János vitéz*, melyben egy óriást kellett megjeleníteni, aki a karjában viszi a főszereplőt. A *Doktor Proktor és a Holdkaméleonok* című előadásban kialakítottunk egy csatornarendszert a színpad alatt, ahol élő szereplők közlekednek, mindezt úgy, hogy videotechnika segítségével mutatjuk meg a nézőknek, hogy mindenki számára látható legyen. A *kettősjáték* című színdarab két helyszínen játszódik párhuzamosan, de az előadás kétharmadánál „összefüggővé” a két esemény, és a szereplőkkel, nézőkkel együtt már csak egy helyen folytatódik.

Ennek technikai összehangolása nehéz műszaki feladat volt.

Videotechnikában ismert megoldás a greenbox technika, de ezeket túlnyomórészt televíziós, illetve filmes produkciók használják. Színpadi alkalmazása – azaz, hogy ott az adott pillanatban történjen úgy, hogy jól látható legyen, de ugyanakkor ne legyen „hivalkodó”, hanem beleépüljön magába a színpadképbe – már egyedibb megoldásokat igényel. Két ilyen előadásunk is van jelenleg: a *Háry János* és a *Rövidzárlat*.

Megvalósult egy olyan előadás is, ami sok tekintetben jelentett kihívást. Karácsonyi mesevilágba viszi el a nézőket, ahol kalandos utat járnak be. Itt két helyszínen kívül még egy karácsonyi hangulatot megteremtő labirintust is létre kellett hozni a nézőtér átalakításával, amit a nézők előadás közben járnak be.

A Magyar Teátrum díjra színházunk igazgatója, Novák János terjesztett fel, és a Magyar Teátrumi Társaság tagjai erre érdemesnek tartva szavaztak be a többi díjazott közé. Munkám elismeréséért köszönettel tartozom igazgatómnak és a Magyar Teátrumi Társaság tagjainak is.

Lejegyezte:
Kárpáti Imre



Jeli Viktória-Tasnádi István: *kettősjáték*
Díszlet: Pintér Réka. Digitális design: Zádor Tamás, Samu Bence. Vetítés: Farkas István, Mikuska Péter. Világítás: Homoki Krisztián, Kalóz István. Rendező: Vidovszky György.

Az OISTAT Magyar Központjának új vezetősége

Öt éve már, hogy Böröcz Sándor jogilag önálló egyesületként megalapította az OISTAT Magyar Központját. A központ korábban az MSzTSz szervezetén belül működött, azonban a szövetség akkori vezetősége nem látta értelmét a nemzetközi munkában való részvételnek, a tagdíjhátralék a nemzetközi szervezetről való kizárással fenyegetett. Böröcz Sándor munkája és anyagi áldozatvállalása mentette meg ettől a Magyar Központot, amely az elmúlt öt évben megerősödött, korábbi tagsága aktív, tenni akaró fiatalokkal bővült. Számos nemzetközi rendezvényen vettek részt, és itthon is nagy sikerű esemény volt az újonnan megválasztott OISTAT-elnökség első ülése, valamint az ahhoz kapcsolódó előadás-sorozat. Az öt év elteltével az első elnökség mandátuma lejárt.

Az OISTAT Magyar Központ 2020. április 30-án tartotta meg vezetőségválasztó közgyűlését, a járványügyi helyzetre való tekintettel online kapcsolattal. Ebben a nehezített helyzetben a 38 fős tagságból a közgyűlésen több mint harmincan igen aktívan vettek részt. Böröcz Sándor elnök

visszavonulása és a korábbi elnökség mandátumának lejárta miatt új elnökség megválasztására került sor.

A közgyűlés megszavazta, hogy az elnökség a jövőben ötfős legyen. A választásnál alapvető szempont volt a fiatalítás, az egyre nagyobb számú érdeklődő, tehetséges és aktív fiatalok szerepvállalásának elősegítése.

A megválasztott új elnökség:

Elnök: Egyed Zoltán díszlettervező, scenikus (Békéscsabai Jókai Színház)

Alelnök: Balázs Juli díszlet- és jelmeztervező

Titkár: Farkas Ildikó (Színház- és Filmművészeti Egyetem)

Tagok:

Nagy Fruzsina jelmeztervező

Vámos Zoltán videotár-vezető, tanár (Békéscsabai Jókai Színház)

Böröcz Sándor leköszönő elnök az új elnökség tanácsadójaként biztosítja a központ munkájának folyamatosságát. A nemzetközi szervezet különböző munkacsoportjaiban részt vevő magyar

delegáltakat az elnökség a jelentkező, érdeklődő szakemberekből szervezi meg.

Az OISTAT Magyar Központjának elnökeként szakmai elhivatottsággal végzett, példamutató és kiemelkedő munkáját méltatva, Fekete Péter kultúráért felelős államtitkár államtitkári köszönetét fejezte ki Böröcz Sándornak.

Az OISTAT első évtizedeiben azt kerestük, hogyan lehet nemzetközi szinten közösen megoldható feladatokat vállalni. Ma már a scenográfusok, építészek, színháztechnikusok csoportjain belül rendkívül sok szakmai csoport működik együtt. Hosszú évek tapasztalata alapján úgy gondolom, az OISTAT nemzetközi munkájában való részvételben a legfontosabb a kollégákkal történő találkozás, egymás megismerése, az azonos problémákról való együtt gondolkodás, a szakmai és emberi kapcsolatok kialakítása.

Az új vezetőségnek ehhez jó munkát és sikeres nemzetközi együttműködést kívánok!

Szabó-Jilek Iván

az OISTAT alapító tagja

Koronavírus – járványügyi veszélyhelyzet

A Magyar Teátrum Társaság felmérése szerint – amely 45 színház adatait tartalmazza – összesen 3978 előadásuk marad el az évad végén (3116 székhelyi és 862 tájolt); az érintett nézők száma nagyságrendileg 905 000 fő, ezáltal a kiesett jegybevételek esetében összesen 2 642 630 000 forint. Abban az esetben, ha a színházak csak szeptemberben nyithatnak ki újra, összesen legalább 3,6 milliárd forint bevételkieséssel számolnak.

A legégetőbb problémák a bevételkiesés mellett: a szabadúszó kollégák helyzete, a tervezhetőség hiánya, a pályázatok elszámolhatósága, a közönség megtartása, a társulatok szétesése és munkajogi kérdések. A színházak csaknem fele megemlítette, hogy a fejletlen informatikai rendszerük a jelen helyzetben nagy hátrányt jelent, gátja a megfelelő online megmutatkozásnak. Nemcsak gazdasági, munkajogi, hanem egészségügyi gondot is jelent a műszaki dolgozók foglalkoztatása és megtartása.

A társulatok több mint 90%-a fokozta aktivitását a közösségi médiában, vagy új, eddig nem megszokott online csatornákon szólítja meg közönségét.

A szakcégek – az otthon dolgozás lehetőségének kihasználásával – online távoktatásba is kezdtek, a Luminis Kft. például online elérhetővé tette a bemutatóit. A webinarok témája az ether-netes világítástechnikai alapismeretek, vagy az ETC online szakmai tréningjeit. A jelenleg folyó beruházások nem álltak le, a kivitelező munkák – az egészségügyi biztonságra való fokozott törekvés mellett – folytatódnak.

Az EMMI kultúráért felelős államtitkársága a veszélyhelyzet kihirdetése óta dolgozik a károk felmérésén és enyhítésének megoldásán. Ennek eredményeképpen sikerült 1 milliárd forintot át-csoportosítani a független művészek megsegítésére, melyet Köszönjük, Magyarország néven,

pályázat útján oszt szét a bevétel nélkül maradt előadóknak.

Magyar Teátrum Társaság

– EMMI hírek

HELVREIGAZÍTÁS

Szolga István

a Szabad Tér Színház műszaki igazgatója, aki 2019-ben Tolnay Pál-életműdíjat kapott, 1959 óta dolgozik a színházi területen, tehát nem negyven – ahogy az előző számunk 27. oldalán tévesen írtuk –, hanem több mint 60 éve végzi sokoldalú színházi munkásságát. Elnézését kérve, továbbra is jó egészséget és aktív tevékeny életet kívánunk kollégáknak!

Szerkesztőség

Újra megnyílt a Prágai Operaház

Idén január 5-én egy gála-hangversennyel ünnepélyesen újranitott a prágai Állami Operaház. A megnyitón Lise Davidsen finn szopránénekesnő énekelt egy részletet Richard Wagner *Tannhäuser* című operájából.

Az 1888-ban eredetileg Új Német Színház néven átadott történelmi épület három évig tartó, teljes körű felújítás és restaurálás után esett át. A neoreneszánsz színházépület a bécsi Fellner & Helmer építész-

iroda tervei alapján épült, a nézőtér gazdag díszítése neorokokó stílusban készült. A műemlék opera-épület átfogó rekonstrukciója most fejeződött be.

Az átfogó munkálatok költsége 51 millió euró lett az eredetileg tervezett 36 millió helyett. Színpadtechnikájának megújításakor új forgószínpad is létesült. A nézőtérben minden ülőhelyhez egy-



egy PC-tabletet építettek be, amelyeken az opera-előadások szövegeit különböző nyelveken lehet követni. A nagyteremben a monumentális mennyezeti freskók is immár friss, megújult színekben pompáznak. „Az embereknek azt az érzést akarjuk adni, hogy visszautaznak a Habsburg-monarchia idejébe”, mondta a cseh kulturális miniszter, Lubo-

mir Zaoralek. Karl-Heinz Steffens német karmester augusztus óta a Prágai Operaház zenei igazgatója, melyet Per Boye Hansen operaigazgató vezet. Az operaház új vezetése Verdi, Puccini és Wagner operáit tekinti a repertoár magjának, de emellett jelenkori művek is szerepelnek a műsorban.

www.swr.de

gépber színpad



A SZÍNPAD ÉS AMI MÖGÖTTE VAN!

www.gepberszinpad.hu



Színpadi eszközök értékesítése és bérbeadása a Gépber Színpad Kft.-nél!



Fotó: Dobos Klára

A Don Carlos jelmezei a Nanushka megmaradt anyagaiból készültek

Zöld Színház – a jövőért

A Miskolci Nemzeti Színház az ország legrégebbi színházi intézményeként – közeledve fennállásának 200. évfordulójához – újabb „leg” kategóriával büszkélkedhet: a 2019/2020-as évtől kezdve a teátrum az ország első környezettudatos színházi intézményeként működik, úgynevezett zöld, ökotudatos színházként. A *Jövő Nézőiért – Zöld Színház Projekt* széles körű partneri együttműködésen alapuló, sokrétű vállalkozás.

A program ötletgazdája, projektvezetője Papp Endre színművész, akiben – biológus családi háttérrel – talavgy érlelődött meg a gondolat: tenni szeretne környezetünk megmentéséért. A fiatal színész azt vallja, ha a társulat 400 főnyi tagsgája és évi 140 ezer nézője másként kezd figyelni a környezetére, az nagy lépés lehet egy közösség számára. A színház fórum, olyan hely, ahol példát tudunk mutatni.

Az első gondolat, ami felmerült benne: hogyan lehetséges, hogy egy ilyen nagy színházi intézményben, mint a miskolci, ne legyen szelektív hulladékgyűjtés?

A széleskörű szelektív hulladékgyűjtés a színház üzemi és közönségforgalmi tereiben egyaránt elindult: az elemeknek, fénycsöveknek, a nyomtatók tintaadagolójának, a használt mobiltelefonoknak is külön gyűjtőszigetet alakítottak ki – utóbbit a Jane Goodall Intézet használt mobiltelefon-gyűjtő kampánya keretében.

A társulat nem állt meg itt: megfogalmazódott a felismerés, hogy a környezettudatosság hatékony, takarékos működést is jelent, ami kötelessége is egy közintézménynek. Partnereket, szakértőket keres-

tek, felvették a kapcsolatot többek között az összes helyi zöld szervezettel. Ezek alapján gondolták újra az intézmény működését, s azon túl a környezettudatosság propagálásának lehetőségeit, így született meg az önálló honlappal is rendelkező projekt.

A villamos energiát egy önkormányzati fejlesztésnek köszönhetően egy naperőmű megújuló energiaforrásából nyeri ez az intézmény is. A víztakarékosságot szolgálja az úgynevezett perlátorok beszerelése, melyekkel akár 70 százalékos vízforgyasztás-csökkentést érhetnek el.

Az intézmény ökotisztítószereket, mosószereket, higiéniai termékeket használ, s azokat folyamatosan teszteli. A sminkkészletek, a fodrászati eszközök eddig eldobhatók voltak, ahogy

a tisztítókendők is, amelyek nedvszívó anyagként nem bomlanak, ezért átálltak a mosható textil törlőkendők alkalmazására. A Művészbüfében úgynevezett mosható „újrapoharakat” is használnak, mellyel több ezer egyszer használatos műanyag poharat tudnak kiváltani.

A kezdeményezés nem hagyja figyelmen kívül a szcenika területét sem. A Nagyszínház színpadának deszkáit tavaly nyáron környezetkímélő festékekkel újították fel. A szokottnál jobban odafigyelnek a díszletelemek újrahasznosítására, akár oly módon is, hogy a fahulladékot átadják a madártani egyesületnek, s madáretetőket, odúkat készítenek belőlük.

Régi (nem csak miskolci) gyakorlat, hogy a jelmeztervezők a jelmeztár meglévő állományából is válogatnak az új bemutatókhoz. Ezt most még tudatosabbá teszik, ám emellett új kezdeményezés a partneri együttműködés a Nanushka divatcéggel. A ruhamárka a fenntarthatósági programjá-



Papp Endre színművész a környezettudatosságról tart előadást



A színház standja a kocsonyafesztivál sátrában

nak részeként megmaradt textilanyagait a színház rendelkezésére bocsátja, a varroda a jelmezek elkészítése során folyamatosan felhasználja azokat. Az évad operabemutatójának, a *Don Carlosnak* a jelmezei már így készültek.

A kellékek, bútorok beszerzését pedig a Miskolci Újrahasználati Központban kezdik, ahol pl. lomtalánításkor összegyűjtött, használható tárgyakhoz juthatnak hozzá olcsón. Ezenkívül kellékgyűjtési akciókat is hirdetnek: korábban a *Tóték* díszletéhez a fehér ingeket vásárlás helyett a nézőktől gyűjtötték be, idén az *Ördögök* előadásához kérték a közönség segítségét, régi drótkeretes szemüvegeket szereztek így be.

Az alternatívák megvannak, csak közel kell hozni az emberekhez, hogy megismerjék és használják azokat – vallja a projektvezető színész, s ennek jegyében széles körű felvilágosítást is folytatnak. Az intézmény egész területén megtalálhatók a tájékoztató anyagok, infografikák. A Nagyszínház emeleti társalgójában elhelyezett információs



A projekt szóróanyaga

pulton minden tudnivalót megtalálhatnak a projektről, elvihetők az újrahasznosított papírból készült szóróanyagok.

Tematikus beszélgetést, projektbemutató előadást szerveztek, videokampány-sorozat készült a helyes hulladékkezelésről. Márciusban a győri

Reflex Környezetvédő Egyesület kiállításának adtak helyet, amely az emberi tevékenység miatt bekövetkező klímaváltozás hatásait mutatta be a föld különböző területein.

A projekt az intézmény falai közül is kilépett. A társulat tagjai több faültetési akcióban vettek részt. A miskolci Kocsonyafesztivál környezetvédő Zöld Sátrában pedig külön standdal jelentkeztek, ahol bemutatták a *Zöld Színház Projekt* eddigi tapasztalatait. Játékos feladatok mellett kiállítottak néhány, darabról darabra vándorló kelléket, valamint az újrafelhasználás jegyében készült jelmezeket is, köztük *A legkisebb boszorkány* Király Kis Miklósának használt farmeranyagokból és cipzárakból készült vértjét. Ugyanitt két előadást is szerveztek: Papp Endre színművész volt a moderátora a „Klímaszorongás vagy tettekkészség?” című pó-



Infografika a műhelyház aijtáján

diumbeszélgetésnek, s ő tartott előadást „Hogyan zöldíthető egy intézmény?” címmel. *„A kapuk nyitva állnak, csak be kell lépni, s minél több kérdést kell feltenni”,* biztatott ez alkalommal is mindenkit a környezettudatos életmód kialakítására.

Mikita Gábor

VIPER NT

TINY S

CRYO-FOG High Pressure

UNIQUE 2.1

Cobra 3.1

Look Solutions

PELYHE KFT
Light-Sound-Stage

Pelyhe Kft. | 1033 Budapest, Huszti út 34. | Tel.: +36 1 368 92 35 / +36 30 9321 640 / +36 20 9321 640 | www.pelyhe.hu | pelyhe@pelyhe.hu

A 30 éves innovatív utazás újabb mérföldköve a Chauvet-től

1990-ben a húszas éveiben járó fiatal floridai házaspár, Berenice és Albert Chauvet Kínából importált fénykábelek eladásából biztosították megélhetésüket. Annak ellenére, hogy a behozott termékek jelentős része selejt volt és a szemétként kötött ki, sikerült nyereségesre kizozniuk vállalkozásukat.

Ez volt a rajtköve a fénytechnikai eszközök fejlesztésére hivatott pályájuknak, ami csakhamar meghozta a kezdeti sikereket. A következő néhány évben disztribútor cégek felé értékesítették saját fejlesztésű fényvetőiket. 1998-ban termékeiken már a Chauvet márkanévet szerepeltetve léptek ki a piacra, előretekintő és versenyképes megoldásokat kínálva a vásárlóknak.

2002-ben úttörőként alkalmazták lámpáikban a LED fényforrást. Mindamell, hogy lépést tartottak a technológiai fejlődéssel, környezettudatos szemléletmódjukat is hangsúlyozták ezzel.

2007-ben került bemutatásra az új korszakot jelentő, az USA-ban elsőként bemutatott és széles körben elismert LED-es Min Spot nevű mozgófejes lámpájuk, amivel elismerésként elnyerték a Club World Award díjat.

Az épületvilágításra specializálódott Iluminare márkanévű termékcsoportjukkal 2008-ban megnyerték a párizsi Eiffel-torony megépülésének 120. évfordulójára készülő díszvilágítás kivitelezését.

2010-ben a Chauvet két kategóriára bontotta hatásvilágítási gyártmányait: létrejött a magasabb minőségi elvárásoknak megfelelő Chauvet Professional és a – továbbra is a DJ-ket és klubokat kiszolgáló – Chauvet DJ márkanév.

A színházban alkalmazott hagyományos fényvetők LED fényforrással fejlesztett sorozatát, az Ovation szériát 2012-ben engedték újtárra, amely sikeresen megállta a helyét halogén izzós elődjével szemben. A hagyományos fényvetőkkel szinte azonos kivitelezésű lámpatestekbe épített, különböző összetételű LED chipek alkalmazásával a színpadi világítás változatos igényeit kielégítő hatásokat értek el.

Nem sokkal később, 2014-ben a Rogue intelligens lámpa sorozata követte a sort, majd 2016-ban a felső kategóriás Maverick sorozattal célozták a piacot.

A szemléletmódjukat immár 30 éve tükröző folytonos innováció vezetett arra a pontra, hogy 2020-ban ismét egy nagy léptékű technológiai újítást implementáltak újonnan kiadott termékükben.



A legfrissebb korszakalkotó: a Maverick Silens 2 Profile

A robotlámpák színházi alkalmazásánál jelentős problémát okoz a hűtésükből fakadó zaj. A fémhalogéneket rohamos tempóban leváltó LED fényforrások esetében is a termelődő hőt zajos hűtőventilátorok vezetik el.

Az idei év legnagyobb fejlesztése a piacon egyedülálló Maverick Silens 2 Profile. Ahogy a fantázianeve is sugallja, ez a mozgófejes lámpa soha nem a hangjával fog kitűnni, ugyanis teljesen hangtalan működésű, 100%-osan konvekciós – azaz ventilátorok nélküli – hűtéssel készül. A hűtési zaj megszűnésével a különböző funkciók működtetésével járó, általában hallható mechanikus zajok is szinte teljesen megszűntek.

Ez az a lámpa, ami teljes mértékben kielégíti a színházak igényét, nemcsak a némaságával, hanem a változatos vizuális hatások előállítására szolgáló funkciók széles palettájával is.

Az 560 W teljesítményű, 6000 K színhőmérsékletű, valamint egy kiegészítő 13 W-os RGB LED

fényforrás a 20 672 lumen kiemelkedő fényárama mellett olyan funkciókkal van ötvözve, mint a CTO és CMY színkeverés, amelyekkel – a kevert szín-hőmérséklettől függően – magas, 91 és 97 közötti színvisszaadási index (CRI) érhető el. 16 bites dimmer funkciójának köszönhető az intenzitás kifinomult fel- és leűszása, fokozva a hatást a hozzárendelhető red-shift funkcióval, amellyel a halogén izzók viselkedését szimuláló fényerő-

CHAUVET
PROFESSIONAL

MAVERICK MK3
PROFILE CX

**820W TELJESÍTMÉNYŰ, 92 CRI ÉRTÉKŰ LED FÉNYFORRÁS
NAGY SEBESSÉGŰ 9:1 ARÁNYÚ ZOOM
CTO ÉS CMY KEVERÉS, 16 BITES DIMMELÉS**

 chromasound

változás közben látható színhőmérséklet-változás érhető el.

Zoomtartománya 5–50° érték, minden pozíciójában megőrzi a fény homogenitását. Az egymástól eltérő síkokban elhelyezkedő, négy pengéből álló, forgatható késrendszer révén maszkoláskor a fény torzításmentesen megőrzi egyenes éleit. Beépítésre került még két különböző finomságú, egymással keverhető froszt, két gobo tárcsa, egy fix szintártárcsa, egy írisz, valamint egy animációs tárcsa és egy 5 felületű prizma.

Rugalmas kialakításának köszönhetően különféle vezérlési protokollokkal (DMX, RDM, Art-Net, sACN, CRMX) használható.

A lámpatest szerkezetének kialakításánál a fejlesztők figyeltek a karbantartási és szervizelési feladatokat végző szakemberek támogatására: moduláris felépítésének köszönhetően a lámpatest könnyen szétszerelhető és átlátható.

Zana Miklós
Chromasound

Színháztechnikai fejlesztések a nagyváradai színházban

Nagyváradon 2019. december 16-án, az ünnepélyes sajtótájékoztatón jelentették be, hogy a „ROHU-445 román-magyar határon átnyúló kulturális inkubátor az előadóművészetek számára” elnevezésű projekt keretében elkészült a színház felújított nagyszínpada. A projekt magyar partnere a debreceni Csokonai Színház, ennek a projektnek köszönhetően fejeződik majd be a Debrecen Főrumban lévő kulturális terek kialakítása.

A ROHU-445 román-magyar határon átnyúló kulturális projekt keretén belül színháztechnikai fejlesztések valósultak meg a Nagyváradai Állami Színházban. A projektben a Szigligeti Színház része 1 029 546 euró volt, ami három komponensből állt össze: 824 048,61 euró az Európai Regionális Fejlesztési Alap támogatása, 126 031 euró (12,24%) a román állam hozzájárulása, 79 466 euró pedig a Szigligeti Színház önrésze, amelyet az intézmény fenntartója, a Bihar Megyei Tanács biztosított. A Bihar Megyei Tanács ugyanakkor az egyéb, nem elszámolható járulékos költségeket is állta, 62 761 euró értékben.

A 2019 decemberéig ütemezett munkálatok során a színpadi deszkázat teljes cseréjére, az ügyelői, valamint a hang- és fénytechnikai rendszer fejlesztésére, a zsinórpaddás részleges gépezésére, valamint egy forgószínpad beépítésére is sor került.

Az átépítési terveket Pafka Ernő műépítész készítette a ProArh Kft. képviseletében. Generál-kivitelező a Drum Asphalt Kft., a Trameco Kft. és az Energolux Kft. szövetsége volt. Az építkezéssel kapcsolatos feladatokat az előbbi kettő, míg a technikai berendezések szállítását és üzembe helyezését az utóbbi cég vállalta. A berendezéseket az épület használatában osztozó Szigligeti Színház és a Mária Királyné Színház együttesen üzemelteti.

A Szigligeti Színház fővilágosítójaként a tervezés és kivitelezés szakmai koordinálását vállaltam, az alábbiakban a színpad-világítási, hangtechnikai és ügyelői rendszer telepítésének a részleteit ismertetem.

Színpad-világítási fejlesztések

Előzményként megemlíthető, hogy 2011-ben a színház színpad-világítási rendszere teljes mértékben megújult. Még azelőtt, hosszas dokumen-

tálódás, keresgélés után sikerült kidolgozni egy javaslatot, melyet a ProArh Kft.-vel közösen tervé formáltunk, s melyet a színház fenntartója teljes mértékben jóváhagyott. Akkoriban a kornak megfelelő fénytechnikai termékekkel gazdagodtunk: különböző típusú Selecon (PC, Fresnel, profil), ETC fényvetők (Source Four 15-30°, Source Four 14°, Source Four Jr., Source Four Parnel), Martin Mac 700 és Martin Mac TW1 robotlámpák, Logen dimmerek és DMX splitterek, Compulite Whisper színváltók, tápok és Compulite Vector Violet fényvezérlő lettek telepítve, valamint minden világítási pozícióhoz és színpadi csapdához három DMX-vonalat és egy Ethernet-vonalat építettünk ki.

A mostani világítástechnikai fejlesztés során arra törekedtünk, hogy a meglévő lámpaparkot bővítsük, így ugyancsak hosszas keresgélés után a következő termékekre esett a választás: Ayrtón Ghibli S robotlámpa, melyből négy darab a hátsó





Nézőtér a színpadról

világítástartón kapott helyet, a nézőtéri karzaton pedig oldalanként egy-egy darab. Halk működésük, ami a legfontosabb szempont volt, egyebek mellett kitűnő fényárammal (23 000 lumen), 8:1 arányú zoomoptikával (7–56°), CMY színkeveréssel, valamint $\pm 45^\circ$ -ban elforgatható késelési egységgel párosul. Az oldalsó karzatra került nyolc darab, oldalanként négy Prolights Eclipse HDTWC LED-es profilfényvető, 15–30°-os zoomoptikával és írisszel, amelyekből a hat különböző színű LED-nek köszönhetően lehet az ideális szint kikeverni. Egyaránt megfelelnek derítésnek és pontfénynek is, nem utolsósorban ezek kiválasztásánál is fontos szempont volt a halk működés.

A világítási híd alá 6 db Prolights Diamond 19 LED-es wash robotlámpa került; ezek 19 db, 15 W-os Osram Ostar LED-del és 6–66°-os optikai zoommal rendelkeznek. A csere következtében minden esetben lecsökken a fénybeállítási, fókuszálási idő (a lecsérélt lámpákat csak létráról lehetett állítani), továbbá több pozícióban, különböző színekkel és a nagymértékben variálható zoomtartománynak köszönhetően bővült a világítási képek kialakításának lehetősége.

A munkavilágítás is megújult, itt a régi 1000 és 500 W-os derítőlámpákat 10 db Prolights Sunrise 2L 3200 K-es színhőmérsékletű LED derítőlámpa – ha lehet így nevezni – váltotta. A különböző pozíciókban elhelyezett fényvetőket egyaránt lehet irányítani a központi fényvezérlőről, illetve abban az esetben, ha a színpad-világítási rendszer nem üzemel, az ügyelői rendszernél elhelyezett vezérlőről is.

Nagy gond oldódott meg a segítségükkel, ugyanis a korábban használt halogén derítők egyre sűrűbben hibásodtak meg, s nem utolsósorban az újak üzemeltetési költsége is jóval kisebb. Úgy gondolom, sikerült ideális munka-, illetve próbafényt előállítani, sőt üzembe helyezése óta már egy előadásban is hasznát vesszük, amikor is „sokkoljuk” a közönséget.

A fényvezérlés is megújult, az egyébként gond nélkül működő Compulite Vector fényvezérlőt egy MA Lighting grandMA3 light CRV fényvezérlő váltotta. Ehhez kiegészítésként két érintőképernyő is társult. A már meglévő Ethernet hálózat természetesen csatlakoztatva van, valamint egy wifi router is, melynek segítségével távolról is irányítható a fényvezérlő.

Hangtechnikai fejlesztések

A színházterem hangrendszere a színpadtechnikai fejlesztés alkalmával teljes mértékben megújult. Az előző, lecsérélt hangrendszer eléggé hiányos volt, nem rendelkeztünk telepített keverővel, mindkét intézmény saját keverővel, bejátszóval dolgozott. A hangtechnikus kollégák közös megegyezése alapján a következő termékekre esett a választás:

Digico S31 digitális front hangkeverő, Digico D-rack 2P típusú stageboxsal. A stagebox a színpad mindkét oldalán csatlakoztatható a hangkeverőhöz, valamint a mindkét oldalon már előzőleg kiépített csoportkábelek is használhatók maradtak.

A nézőtéri hangosítás 14 db Nexo Geo M620 és 4 db Nexo LS18 típusú hangsugárázóval valósult

meg. A hangsugárázó elhelyezésénél fontos tényező volt az épület műemlék jellege, éppen ezért egyedi gyártású konzolokra szerelték fel azokat, természetesen törekedve a minél egyenletesebb lefedettségre. Oldalanként két db M620 és egy LS18 hangsugárázó került a földszinti proszcéni-umpáholyokba, három-három db M620 az emeleti proszcéni-umpáholyokba, valamint oldalanként két db M620 és egy LS18 a karzatra.

A színpadi monitorkontroll hangrendszer ugyancsak Nexo termékekkel valósult meg, többnyire fix kiépítéssel, valamint mobil, tetszőlegesen telepíthető hangsugárázókat is beszereztünk.

Két Nexo PS15 hangsugárázó a világítási híd alá, egy-egy ugyancsak Nexo PS15 az oldalsó zsinórpadra, és két Nexo PS10 az előszínpad lefedésére az emeleti páholsorokhoz került. Mobil kitelepítésre két Nexo PS10 és két Nexo PS8 hangsugárázó használható, ezek csatlakoztatása mindkét oldalon a portálnyílás közelében, valamint a zenekari árokban kiépített csatlakozófelületen valósítható meg.

Az erősítő részt is természetesen Nexo termékek képezik. Öt darab (3 db NXAMP4X1MK2, 1 db NXAMP4X2MK2, 1 db NXAMP4X4) digitális controller-vegerősítő került elhelyezésre a színpad alatti, elkülönített térben. Ezek előre beállított és a felhasználó által meghatározott beállítással rendelkeznek, valamint jelprocesszállásra is alkalmasak, melyeknek elérése, kezelése, lehívása az előlapon elhelyezett színes érintőképernyőn lehetséges. A rendszer beállítása mérések kíséretében került sorra, az adatok és beállítások természetesen elmentődtek.



Fényvezérlő az MA Lighting grandMA3 light CRV vezérlőpulttal

A közösen használt rendszer még 12 db Sennheiser ew 100 G4 típusú URH vevővel is bővült, így mindkét intézmény saját mikroportadóit tudja használni, ugyanazon vevőkkel.

Ügyelői rendszer

A 2011-ben befejeződött felújítási munkák során teljesen új 100 V-os rendszer lett beszerelve, ami az egész színházépületre kiterjedt. A közönségforgalmi részeken falba süllyesztett hangsugárzókat helyezték el; külön-külön vonalon futott a három előesarnok, a tervezett büfé és a közlekedők, míg az üzemi részekbe falra szerelhető hangsugárzók kerültek, itt is külön-külön az öltözők terében, illetve a folyosókon. Tekintettel arra, hogy akkoriban nem volt részletes egyeztetés az ügyelői rendszerrel kapcsolatban, a kivitelező cég egy áruházi bemondót telepített központi egységként, ami annyira volt elég, hogy az ügyelő művészeket és műszaki munkatársakat tudott hívni. Utólagosan a rendszer másorhangot kapott, valamint a hang- és fényvezérlő fülkéből vissza tudtak szólni az ügyelőnek. A központi egység az ügyelői fülkében kapott helyet, ez lett az ügyelői rendszer. Mondanom sem kell, nem vált be.

Az új ügyelői rendszer alapjait a Narval Acoustics termékei képezik, valamint a már kiépített 100

V-os rendszer. Kiépítésénél csak a költségvetési keret szabott határt, ennek figyelembevételével egy távolilag bővíthető rendszer került tervezésre és kivitelezésre.

A központi egység az ügyelő számára egy 20 U-os rackszekrényben van elhelyezve, a színpad bal oldalán, ide a következő Narval Acoustics termékeket telepítették:



Digitális kontrollerek

- ▶ MCx 16 intercom központ, melyre 16 egységet lehet csatlakoztatni, ez nyújtja a rendszer tápellátását is;
- ▶ HH04 zónavezérlő a műsorhang, a közönségforgalmi rész, valamint az üzemi rész leválasztására, szabályozására;
- ▶ NMP SD bejátszóegység MP3 audiofájlok bejátszására;
- ▶ MTX 18Br ügyelői kommunikációs állomás;
- ▶ MXV 16/8 videomátrix, távvezérléssel. Ide kapcsolódik a 6 db újonnan telepített kamera, valamint az ugyanitt elhelyezett monitor is;
- ▶ 100 V-os végerősítő, melynek egyik csatornája a közönségforgalmi rész, másik csatornája pedig az üzemi rész hangosításáról gondoskodik.

Az ügyelői kommunikációs állomásról lehetőség van az összes telepített állomással mindkét irányba kommunikálni, a közönségforgalmi részre is rá lehet kapcsolni, és természetesen a hívás is innen történik az üzemi zónában. Innen vezérelhető az MP3 bejátszóegység és a videomátrix. A felület úgy lett kialakítva, hogy egy gombnyomással kiválasztható, magyar vagy/és román nyelvű bejátszások legyenek hallhatók a közönségforgalmi részen.

Ugyancsak erről az állomásról követhető a 6 db kamera képe (hátsó színpad, jobb oldali kulissza, belső színpad felülről, színpad szemből, valamint két nézőtéri).

Az ügyelői állomáshoz Narval Acoustics MTX-5WL típusú vezeték nélküli egység is csatlakoztatható.

A hang- és fényvezérlőhöz egy-egy Narval Acoustics MTX 14Br kommunikációs állomás került. A fényvezérlőben elhelyezett állomás az itt kitelepített monitorra ugyancsak kiválaszthatja a fentebb említett kamerák képeit, függetlenül az ügyelői állomástól, míg a hangvezérlőben elhelyezett állomás ugyancsak képes az MP3 bejátszóegység irányítására, hasonló módon, mint az ügyelőnél elhelyezett.

A két fejezpálláshoz Narval Acoustics MTX 6Br kommunikációs állomás került, fülhallgatóval kiegészítve. Ugyanilyen típusú kommunikációs állomások kaptak helyet a zsinórpád jobb és bal oldalán, itt Narval Acoustics WMTX Br vezeték nélküli egységekkel kiegészítve.

A rendszer része még egy mobil MTX 6Br állomás is, ez a nézőtéren bárhol elhelyezhető, főpróbák alkalmával a rendező kommunikációját segíti elő az ügyelővel és a műszaki kollégákkal.

Zárszó

Közel négy hónapos üzemeltetés után, két bemutatóval a hátunk mögött örömmel jelenthetjük, hogy mind a színpadtechnikai eszközök, mind a hang- és fénytechnikai felszerelések kitűnően



Nexo végerősítő rack



A Narval ügyelőegység

működnek, nagy hasznára válnak a színpadi alkotásnak.

Ezúton fejezném ki köszönetemet a Szigligeti Színház nevében is a Színpad- és Emelőgéptekhnika Kft.-nek és munkatársainak a rekordgyorsasággal elvégzett munkálatokért, valamint a Lisy-Project Kft.-nek a tanácsadásért és a felszerelések üzembe helyezéséért.

Bízom benne, hogy az itt bemutatott fejlesztés nem végpontja, hanem egy fontos állomása a technikai fejlődésünknek, melyet intézményünk fenntartója, a Bihar Megyei Tanács továbbra is támogatni fog.

Nosz Botond
fővilágosító



**SZÍNPAD-
ÉS EMELŐGÉPTEKHNIKA KFT.**



www.szinpadgethnika.com

SZÍNPADTECHNIKAI BERENDEZÉSEK



-  Tervezése
-  Gyártása
-  Szerelése
-  Javítása
-  Karbantartása

Budapesti irodánk és bemutatótermünk címe:

**1077 Budapest,
Jósika utca 28.**

Telefon: +36 20 974 7511
Fax: +36 1 614 33 75
Email: info@szinpadgethnika.com






A forgószínpad padlózása a nézőtér felől nézve

A színház színpadának felújítása

A Nagyváradi Állami Színház épülete műemlék, 1899–1900 között a neves osztrák Fellner és Helmer színházépítész cég tervei alapján épült fel. Az épületben működik a magyar nyelvű Szigligeti Színház és a román nyelvű Teatrul Regina Maria társulata.

A felújítás a színpadpadló teljes cseréjét, az ügyelői, valamint hang- és fénytechnikai rendszer fejlesztését, a zsinórpádlás részleges gépesítését, az előfüggöny mozgatórendszerének cseréjét, valamint forgószínpad beépítését tartalmazta. Cégünk román partnerünk, az Energolux Kft. alvállalkozójaként a színpadgépészeti és a színpadpadlózási munkákat kivitelezte.

Forgószínpad

A színpad méretének és a portálnyílásnak, valamint a zenekari árok elhelyezkedésének megfelelően a színpadon egy 8 m átmérőjű forgószínpad került beépítésre, mely magas színvonalú szcenikai lehetőségeket biztosít a színpadi funkciók bővítésére.

Az alsószínpadi kapcsolat, valamint a személyemelő beépíthetősége érdekében a forgószínpad peremfutós kialakítású, központi csaptartóval. A földém a tárcsa alatt nyitott, így a forgótárcsán

kialakított, 1×1 m-es nyílásokba felülről személyemelő építhető be, mely a forgótárcsával együtt foroghat. Így a személyemelő beépítése nem korlátozza a forgó használatát. A jelenlegi projektnek nem volt része a személyemelő szállítása, de a



Forgószínpad beszerelése

szerkezet kialakításával biztosítottuk a beépítés lehetőségét.

A központi csap olyan kialakítású, hogy azon keresztül bevezethetők a csapdafedelek táplálását ellátó elektromos vezetékek csúszógyűrűs áramszedők segítségével. A vezetékek száma 12 db, a bevezetendő áramerősség 35 A.

A berendezést egyszerű, a legtöbb színházban használatos vezérléssel kellett ellátni, ahol a forgószínpad mindkét irányban különböző sebességgel forgatható. A forgószínpad két független hajtásegységgel rendelkezik, melyek 2-2 db dörzskerékkel hajtják a tárcsát. A tárcsa a külső átmérőjénél futópályával rendelkezik, melyen poliuretán futófelületű kerekök gördülnek, és a központi csappal van alátámasztva.

A hajtások többek között a karbantarthatóság és a kedvező helykihasználás érdekében a földém alatt kerültek elhelyezésre. A hajtások elhelyezése és kialakítása olyan, hogy a dörzskerek nyomóereje nem terheli a központi csapot. A tárcsát terhelő 5 kN/m² statikus terhelés és az önsúly az oszlopokkal alátámasztott futópályán és a központi csapon adódik át a földémre. A tárcsán 4 darab 1×1 m-es kivehető fedlapnyílás, valamint 4 db elektromos csapda került elhelyezésre.



Forgószínpad alulról

Műszaki adatok:

Forgótárcsa átmérője:	8 m
Statikus terhelés:	5 kN/m ² (össz. max. 150 kN)
Dinamikus terhelés:	2 kN/m ² (össz. max. 75 kN)
Max. kerületi sebesség:	1 m/s
Beépítési magasság:	kb. 300 mm
Fedlapnyílások mérete:	1×1 m 4 db
Elektromos csapdák száma:	4 db
Beépített motorteljesítmény:	4×1,5 kW

Gépi díszlethúzó

A gépi díszlethúzó a jelenlegi ellensúlyos kézi díszlethúzó egy részét váltják ki a taposórács felett, statikai tartókra telepített hajtással. Kírárs szerint 12 db került telepítésre, melyek osztása, pozíciója megegyezik a jelenlegi kézi húzókéval, ponthúzó sorokkal. Hagyományos kötéldebbal rendelkező, drótköteles, villamos meghajtású gépi berendezések. A gépegységeket és a vezérlőszekrényeket a taposórács felett helyeztük el, mivel külön gépház nem állt rendelkezésre.

A statikai tartókra helyezett hajtásegység csapágyazott dobos, a hajtómű a kétfékes motorral a dob kinyúló tengelyére ékelt. A motor és a hajtómű is speciális színházi felhasználáshoz készült, csendes futású, így közvetlenül a színpad légterében is alkalmazható, zavaró zajhatás nélkül.

A hajtásegységbe integrált terhelésmérő céllal a mindenkor terhelések mérhető, a túlterhelés tiltható. Statikai terhelési számításoknál, valamint betápigénynél 50% egyidejűséget kellett

figyelembe venni, maximális sebességgel, valamint összesen maximum 2,5 tonna díszlethúzó-terheléssel. (Mivel kézi húzók is maradnak, azok terhelése nem ellenőrizhető.) Az egyidejű terhelést szoftverrel folyamatosan kontrolláljuk. A kötélsévvélő dob mellett elhelyezett (a géptesttől villamosan elszigetelt) fémrudak az esetleges rendellenes kötélsévvévést érzékelik. A beépített, hajtóműves végállaskapcsoló egység 6 kapcsolós (véghelyzetként lassító, üzemi és vészmegállító).

A géptől felfutó kötelek kerekeken oldalra, majd leterelve rövidített bekötéssel csatlakoznak a kettős díszlettartó csőhöz.



Az új felsőgépezet alulról

A díszlethúzó vezérlése fokozatmentesen változtatható sebességű mozgást, út- és időszinkront, programozhatóságot tesz lehetővé. A vezérlés a központi vezérlőrendszerrel történik. A jelenlegi felújítás részleges, ezért a vezérlés kialakításánál figyelembe kellett venni a későbbi fejleszthetőséget, a vezérlőnek alkalmasnak kell lennie az összes díszlethúzó későbbi kezelésére.

Műszaki adatok:

Szinkron díszlethúzó száma:	12 darab
Függesztek száma:	4
Díszlettartó cső:	Ø51 mm cső
Mozgástartomány:	14 m
Hasznos terhelés:	2,5 kN
Mozgás sebessége:	0–1 m/s (szabályozható)
Betápigény:	3,0 kW

Két világítási tartó mozgatása

A színpad felett a két meglévő világítástartót gépi mozgatásra építettük át. A kézi húzók helyén beépített világítástartóknál – a szomszédos díszlethúzó közelsége miatt – terelő védőcsövek kerültek felszerelésre. A tartók kialakítása kettős csőtartó, az alsó 51 mm-es csőre függeszthetők a világítási eszközök, a felső „U” profilban rejtetten vezethetők a vezetékek. A világítási eszközök áramellátásához kábelkosár lett felszerelve. A vezérlés a díszlethúzókkal azonos módon készült.

Fő műszaki adatok:

Világítástartók száma:	2 db
Hasznos teherbírás:	5,0 kN
Mozgási sebesség:	0,04–0,2 m/s
Függőleges mozgástartomány:	14 m
Betápigénye:	3,0 kW



A gépi húzók hajtásegységei a tetőtérbe kerültek

Előfüggöny-mozgatás

A kétfunkciós előfüggöny a főszínpad és a nézőtér vizuális szétválasztására szolgál, ugyanakkor a színpadgépészet egyik leglátványosabb, legattraktívabb eleme. A függönyt – a színházi gyakorlat szerint – két üzemmódban lehet működtetni: vízszintes görög és függőleges kortina függönyként. A görög és kortina mód egy időben, felváltva is használható, nem igényel átszerelést.

A függönykamrában kétoldalt megvezetett hidat a kortina-hajtásrendszer függőlegesen mozgatja. Ezen a hídon „utazik” a görög mozgatás hajtás-egysége, valamint a kombisín 4 kerekű kocsiikkal és egyéb szerelvényeivel.

A görög mozgatás a kombisínes mechanizmussal valósítja meg a látványos, hosszirányban egyenletesen változó redőződést, a függöny egyenletes vízszintes mozgatását. A mozgatás hajtás-egysége a mozgatókötélzettel, terelésekkel, valamint a sínes mechanizmusok a függönytartó hídon helyezkedik el. A híd könnyű alumínium truss tartó. Ugyanezen a hídon van az áramellátást szolgáló kábelkösár is. A híd horizontális kilengés ellen mindkét végén meg van vezetve.

A kötéldobos hajtás Bonfiglioli csigahajtóművel és motorral, továbbá hajtóműves végállás-kezelővel szerelt. A hajtóművel csévélt kötelek alul a vezérkocsikhoz vannak kötve.

A görög függönymozgatás:

A „kombi” sínek hossza: 8,0 m/szárny
 Függönyátfedés közepén: 1 m
 A mozgatott függöny max. súlya: 2,5 kN (250 kg)
 A vízszintes mozgatás sebessége: 0,1–1,0 m/s (szabályozható)
 Beépített motorteljesítmény: 1,5 kW

A függöny függőleges irányú kortina mozgatása a híddal együtt történik. Kétféle mozgás lehetséges:

- ▶ üzemi, amikor a függönyt teljes sebességgel emeljük vagy eresztjük előadás során;
- ▶ karbantartó, ha a függönyt pl. átkötéshez a színpadszintre leeresztjük.

A hidat mozgató, csapágyazott dobos gépegyeséget a zsinórpadláson helyeztük el. Mint minden színpadi emelőgép, az aktív terhelésmérés, a hasznos terhelés mérésére, a hajtásrendszeren biztosítva van. A lazulás vagy kötéldobos-ellenesség kontaktussal történő figyelése mind a dob, mind a vízszintes kötélszakaszban ki van építve. A dob, elhelyezett lazulásérzékelők egyúttal a kötéldob horonyból való kiugrását is gátolják.

A kortina függönymozgatás:

Összes hasznos teherbírás (szerelvényekkel): 4,0 kN (400 kg)
 Függesztőkötelek száma: 5 db
 Mozgástartomány: +1 m-től -13 m
 Függőleges mozgatás sebessége: 0,1–1 m/s (szabályozható)
 Mozgatás sebessége karbantartáshoz: 0,1–0,5 m/s (szabályozható)
 Beépített motorteljesítmény: 7,5 kW

Színpadpadlócsere

Feladatunk volt még a 300 m² színpadpadló lefejtése, melynek nagy része acélszerkezetre, forgószínpadra került, ill. bontható kivitelben a zenekari árok fedésére, kisebb része a hátsószínpadon betonra. A színpadpadló készítéséhez 1. osztályú-ból válogatott, csomó- és vetődésmentes, magas gyantatartalmú, sűrű évgűrűs szibériai borovifenyő alapanyagot használtunk. Lerakás előtt a pár-

na-fákat és a színpadpadló alsó részét korhadást és a gombásodást megakadályozó szerrel lekezel-tük, a párnafák alá 5 mm-es gumisalagot helyez-tünk a rugalmasság miatt. A párnafákat szintezést követően filc réteggel borítottuk, erre helyeztük rejtett csavarozással a színpadpadlót. A padozat-ban elhelyezett elektromos csatlakozódobozo-kat (padló dugaszolókat) a padlózaskor szögacél keretek padló szintbe süllyesztésével építettük be. A lerakás és a csavarfejek bedugózása után a padló síkba lett csiszolva. A csiszolást követően a felületet mélyalapoztuk, majd ennek teljes szára-dása után kétszeri fedőfestés következett.

A helyszínen kollégáink erőn felül teljesítve érték el, hogy a rendelkezésre álló, rendkívül rövid idő ellenére határidőre megoldjuk a feladatot. Köszönöm mindenkinek, aki a tervezéstől a gyártásig és a helyszíni kivitelezésig részese volt ennek a feladatnak! Remélem, a közeljövőben folytatódhat, illetve befejeződhet a Nagyváradi Állami Színház teljes megújulása.

Barna János

Színpad- és Emelőgéptechnika Kft.



Vezérlőpult

Az online is élvezhető koncertélmény technikája – ami a karanténkoncertek mögött van...

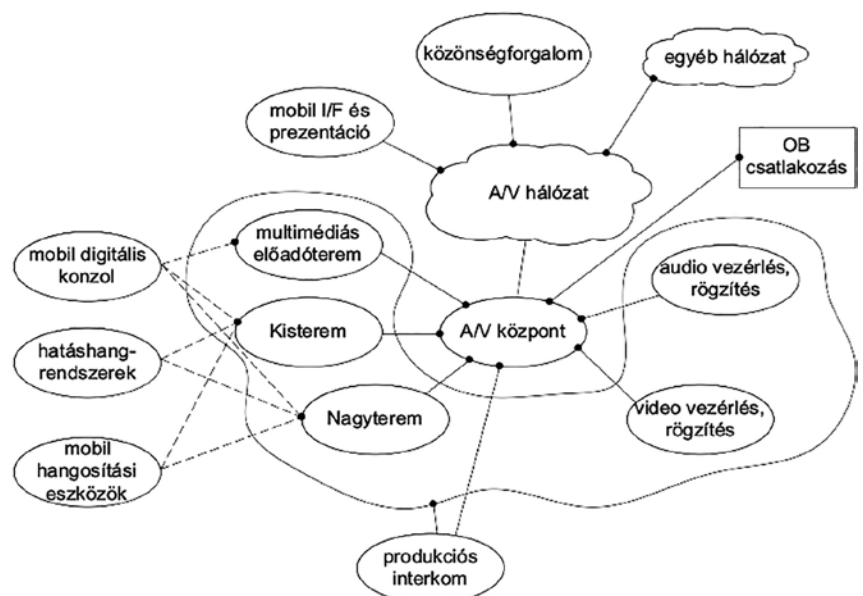
avagy a Zeneakadémia hang- és videostúdióinak bemutatása – 1. rész

Szokatlan időket élünk. Március közepén bekövetkezett a korábban elképzelhetetlen: az előadóművészetek egyik napról a másikra leálltak. A fennmaradás, a túlélés lehetőségeit keressük. A Zeneakadémia a „karantén” időszakában hetente háromszor online hangverseny-közvetítéssel jelentkezik, ennek a technológiai hátterét biztosító stúdiókat mutatjuk be.



Hangstúdió I. (1. hangvezérlő)

A természeti katasztrófák, a háborúk, a járványok (világjárványok) mindig is az emberiség történetének kísérői, alakítói voltak, de a kollektív gondolkodás és az ezt kísérő technikai fejlődés nyomán elhittük, hogy ezek többségén úrrá tudunk lenni. Elszoktunk annak a gondolatától is, hogy kiesészhathat a kezünkből az irányítás. Korábban az egyre több, mindinkább összetett, egyre több érzékszervünket célzó és igénybe vevő alkotás, produkció, termék utáni hajszát életünk részévé vált. A rohanás és teljesítménykényszer miatt elfelejtettük értékelni a pillanatot, amelynek létrejöttében – még ha csak csekély mértékben is – szerepünk volt. Pedig sokak szerint a színház és a legtöbb élő, előadóművészeti produkció a személyesen meg- és átélt pillanat művészete. Óriási intenzitásából eredő mozgási energiája egy láthatatlan kórokozóval történt ütközés eredményeként, a pillanat törtrésze alatt csökkent



1. ábra: Az épületben kialakított AV rendszerek rendszertechnikai koncepciója

nullára. Új, korábban elképzelhetetlen, szokatlan élethelyzetben találtuk magunkat. Az elmúlt években elképesztő fejlődést és információdömpinget biztosító internetes technológiák mellett azonnal felértékelődtek a pillanatok rögzítő, közvetítő audiovizuális archívumok. A „ha a néző nem tud az élményért az intézménybe látogatni, mi visszük az élményt otthonába” gondolat mentén szerveződő, korábban rögzített előadás- és koncertközvetítés nemcsak alaposan felértékeli felvételeinket, hanem várhatóan alapvetően változtatja meg az intézmények és a közönség audiovizuális tartalmakhoz, azok terjesztéséhez fűződő viszonyát. Visszafordíthatatlanul felgyorsul az internetes tartalomszolgáltatás, az „on-demand” hozzáférések biztosítása iránti igény. A továbbra is pótolhatatlan helyszíni színházi, koncerttermi élmény mellett – a leállás előtti időkhöz képest – a minőségi audiovizuális produkciók iránti kereslet ugrásszerű növekedésére számíthatunk. Intézményeinkben – így a Zeneakadémián is – felértékelődnek a megismételhetetlen pillanat rögzítését szolgáló technológiák, a műszakilag is minőségi tartalom gyártásában/archiválásában háttérben dolgozók szaktudása.

A Zeneakadémia Közép-Európa egyik legszebb, szecessziós épülete, amely átfogó építészeti-gépezési rekonstrukciója 2013 végén fejeződött be.¹ A rekonstrukció alapvető célkitűzése volt mindannak az értéknek a bemutatása és továbbörökítése, amelyet Magyarország a zenében és a zenéhez kapcsolódó épített környezetben a korábbi évtizedekben felmutatott, egyben meghirdetve a világraszóló magyar zene, zeneoktatás és előadóművészet 20. századi diadalújtját. Az uniós forrásból megvalósult beruházás az épület átadásával bár jelentős mérföldkövéhez érkezett, nem zárult le: 2014–2015-ben valósultak meg mindazon eszközbeszerzések, amelyek az intézmény és közönsége közötti kapcsolatot biztosítják napjainkban is.

¹ Színpad X. évfolyam, 1. szám – 2014. december

A fejlesztés záró szakaszában az intézmény zenei, oktatási funkciójából következően a műemléki környezetben kellett megoldani a zenei oktatástól, alkotó- és előadóművésztől mára elválaszthatatlan villamos technológiák: a szcenikai technológia, a hang- és video-stúdiótechnika, beszédcélú és hatáshang-rendszerek integrációját. A beüzemelés éveit és az online közvetítéseken látható felvételek tapasztalatai alapján valamilyeni (archiválási, produkciós és élő televíziós, rádiós közvetítési) igényt kielégítő, világszínvonalú hang- és videostúdiók épültek. Az összetett szcenikai és stúdiótechnikai feladatokat kiszolgáló munkahelyeket egyedi fejlesztésű produkciós kommunikációs rendszer köti össze. A speciális technológiai rendszerek a magas műszaki színvonal, a költséghatékony fenntarthatóság (alacsony karbantartási igény, kis létszámú működtető személyzet) mellett a nagyfokú variabilitás és az egyes produkciók közötti gyors átváltás lehetőségét biztosítva jöttek létre. A rendszerek kivitelezésében az AVM Konferenciatechnika Kft., a Broadmax Kft., a Chromasound Kft. és a Rexfilm Kommunikációs Rendszerek Kft. vett részt.

Az audiovizuális rendszerek topológiája és zavarvédelem

A Zeneakadémián működő audiovizuális (AV) rendszerek funkcióik szerint az üzemeltetési, oktatási/prezentációs és produkciós, szcenikai feladatokat támogatják, de a különböző rendszerek célszerűen egymáshoz kapcsolódnak. A rendszertechnika funkcionális koncepcióját az 1. ábra szemlélteti.

Az egyes rendszerek felépítésénél az általános zavarvédelmi követelmények teljesítése előírás volt. A jel-földelés a rendszereken belül alrendszerek (például rack szekrények) között és alrendszereken (például rack szekrényeken) belül is csillagpontos kialakítású. Csak a rendszerek jel-földjének csillagpont középpontja kapcsolódik az EPH hálózathoz. Amennyiben a készülékek

kialakítása nem teszi lehetővé a jel-föld és a test külön kezelését, a szimmetrikus földelési struktúra a technikai földelések megfelelő bekötésével biztosított. Szimmetrikus jelvezetésnél az árnyékolás a készülékek szimmetrikus jelkimeneteinél van csak a csatlakozáshoz kötve. A patch táblákat és csatlakozóaljzatokat csak szimmetrikus bekötéssel és kábelezéssel alakítottuk ki, akkor is, ha a csatlakozó típusa aszimmetrikus kialakítású. Csak az árnyékolást üzemszerűen kapcsoló csatlakozókat és patch paneleket alkalmaztunk.

A különböző jelszintű és formátumú kábelek nyomvonalainak kialakítása során, valamint a kábeltálcán való elhelyezésnél a zavarvédelmi szempontokat maradéktalanul érvényesítettük; a gyengeáramú (A/V) nyomvonalak az egyéb nyomvonalakkal merőleges keresztezéssel, párhuzamos haladás esetén a lehető legnagyobb, de min. 40 cm távolságban, és a lehető legkisebb nyomvonalhosszon, lehetőleg független és zárt fém kábeltálcában kerültek kialakításra, a nyomvonalak merőleges találkozásánál sem érintkezhetnek közvetlenül mechanikusan és fémesen. A dimmelt produkciós világítás erőáramú kábelezésének vezetése árnyékoló fém tálcákban valósult meg, a gyengeáramú nyomvonalaktól a lehető legnagyobb távolságra; a produkciós világítás dimmereit befoglaló helyiség és a stúdiótechnikai központi gépterem zavarvédelmi árnyékolással rendelkezik.

Produkciós hangtechnikai rendszerek

Adott létesítményben a különböző rendszerek zavartalan működéséhez és kapcsolódásához fontos kiemelni az infrastrukturális háttér (épített környezet, elektromos tápellátás, zavarmentesség stb.) szerepét.

A Zeneakadémia épületében több produkciós célú hangrendszer működik, egymással és a produkciós videorendszerrel összhangban. A rendszerek központi, távezérelhető elemei az épület



Hangstúdió II. (2. hangvezérlő, monitorozó)

különböző pontjain található. A rendszerek helyiségi funkcionális kapcsolatait a 2. ábra mutatja.

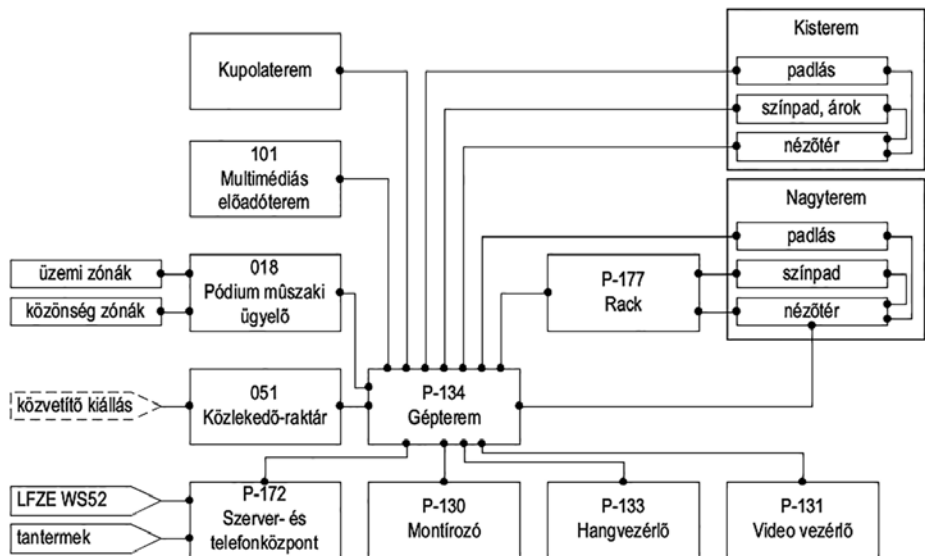
A produkciós hangtechnikai rendszerek közös nevezője a minőségi rendszertechnikai összeállítás, eszközök és kábelezés. Az analóg és digitális jelátvitel esetén kiemelt gondot fordítottunk a kábelek megfelelő kiválasztására, a veszteségek minimalizálására, a szükséges kapacitás- és impedanciaillesztés figyelembevételére.² A digitális audio- és videorendszerek közös órajel-generátort használnak (master house clock). Az órajel és a szinkron eszköspecifikusan, de az összes rendszer egészére nézve kompatibilis módon továbbított annak érdekében, hogy a kapcsolat módjától függetlenül az eszközök mintaszinkronban, jittermentesen működjenek.

A digitális kapcsolatok gerincét a nagy sávzélességű és teljes zavarvédeltséget biztosító, redundáns (végpontként minimum 2 szál) optikai hálózat alkotja. Az audióhálózat multimódusú szálra épül. A video optikai hálózat SM szálakra épül, az SMPTE-311M és SMPTE-304M szabvány szerinti csatlakozással. Az audiorendszerekben alkalmazott csatlakozótípusok és az azok bekötésére, alkalmazására vonatkozó szabványok/ajánlások az AES14-1998 (XLR), AES-R3-2001 (TRS), AES45-2001 (Speakon) voltak, mindezek mellett BNC és LK gyártmányú multipin csatlakozók kerültek felhasználásra. A hangversenytermekben kialakított kapcsolatok szerelvényezése a rendezők és a csatlakozási (vég)pontok között egyaránt Neutrik D szabványnak megfelelő csatlakozókkal valósult meg.

Hangfelvételi, utómunka- és közvetítési rendszer

A Liszt Ferenc téri épület produkciós tereiben (Nagyterem, Solti terem, Kupolaterem stb.) zajló produkciók és események hangfelvételeinek vezérlése, kezelése és utómunkálatai az alagsori Hangstúdió I. (1. hangvezérlő) és Hangstúdió II. (2. hangvezérlő, montírozó) helyiségekből történhetnek. A rendszer alapját képező elosztott digitális audióhálózat központja az alagsori gépteremben található. A produkciók közvetítése esetén a közvetítésre szánt jelek előkészítése, kezelése az előbbi, alagsorban elhelyezett vezérlőhelyiségekből történik.

A hangfelvételi, utómunka- és közvetítési rendszer feladata produkciós céllal zenei hangfelvételek, nagy felbontású video- (HD televízió) felvételek kísérelőhangjának készítése, rögzítése, feldolgozása,



2. ábra: A produkciós hangrendszerek helyiségek közötti kapcsolatai (analóg, digitális, csomagkapcsolt, vezérlő jelek/adatok)

kiadásra alkalmas utómunkálatainak ellátása, illetve a produkciók élő közvetítési igényeinek kiszolgálása. A rendszer alapja a Stagetec cég által gyártott és forgalmazott NEXUS audióhálózat³, annak végponti, ún. I/O (be- és kimeneti) berendezései, valamint az azokhoz kapcsolódó helyszíni (színpadi stb.) csatlakozó, analóg hálózatrészek. A száloptikai hivatkozások digitális formátumban továbbítják az audio- és vezérlőinformációkat. A NEXUS sokoldalú audióhálózati és routing infrastruktúrát biztosít a produkciós hangtechnikai alkalmazások számára, az erőforrások vezérléséhez a stúdióhelyiségekben, a kapcsolóhelyiségekben, közvetítővonalak kiszolgálásához, valamint a hangosítási rendszerekkel történő együttműködéshez. A NEXUS eszközök az épület különböző pontjain kerültek telepítésre. A rendszer csillagpontos topológiájú, központja az ún. Star Frame, amely a központi stúdiótechnikai gépteremben került kialakításra. A Star Frame-hez redundáns optikai kábelezéssel kapcsolódó I/O készülékek szabványos csatlakozásokkal kialakított be- és kimeneteket biztosítanak az adott helyszíni alkalmazásoknak megfelelően. A NEXUS routing rendszeren belül a felhasználói interfészen keresztül bármely bemenet továbbítható a kívánt kimenetekre – a bemeneti és a kimeneti erőforrás fizikai elhelyezkedése és a formátum megkötése nélkül.

A Stagetec NEXUS rendszer digitális időosztásos multiplex (Time Division Multiplex, TDM) technológiát alkalmaz. Minden alapkészülék időosztással 256 különböző jelet tud feldolgozni egyszerre.

Az időrések dinamikusan hozzárendelhetők annak érdekében, hogy növeljék a lehetséges egyidejű folyamatok számát a rendszerben. A rendszer felépítéséből következően egyidejűleg több I/O kártya egyszerre képes olvasni és használni ugyanazt a jelet. A rendszer központi processzora, az XCPU Base Device vezérlő vezérli és felügyeli az összes funkciót (beleértve a TDM-kezelést és szinkronizálást) és az összes I/O kártya működését, egyidejűleg kezeli az audiovizuális hálózat és az útválasztó rendszer vezérlőinformációit is.

A Zeneakadémián telepített NEXUS rendszer központi órajele 48/96 kHz, a rendszer tehát a nagy felbontású digitális igények kiszolgálására is képes. Az egyidejű, eltérő órajelű alkalmazások, rendszerek csatlakoztathatósága érdekében az AES-3 formátumú⁴ I/O interfészek szoftveresen kapcsolható mintavételi frekvencia-konverter (SRC) funkcióval ellátottak, a berendezéseinek konfigurációja, csatlakozó felületei, interfészei a felhasználási igényeknek megfelelően kerültek kiválasztásra. A NEXUS hálózat lehetőségei alapján a hazai stúdiótechnikai rendszerekben úttörőként a Nagyterem és a Solti Kamaraterem mikrofonszintű kapcsolatainak kialakítása során, a hangversenytermekben készülő hangfelvételek alapmikrofon-rendszerei számára – az ezen mikrofonok esetében kulcsfontosságú jel/zaj viszony javítása, valamint a távfelügyeleti lehetőségek kihasználása érdekében – az AES-42 szabványnak⁵ megfelelő digitálmikrofon-hálózatot hoztunk létre. Az I/O frame-ekhez kapcsolódó mikrofon- és vonalszintű csatlakozások a színpadokon, a hangversenytermek nézőterén, a korábbi használati tapasztalatok⁶ alapján, kimagasló minőségű Van Damme kábelek alkalmazásával kerültek kialakításra. Ugyancsak a korábbi használati tapasztalatok alapján alakult ki a Nagyterem mennyezetéről

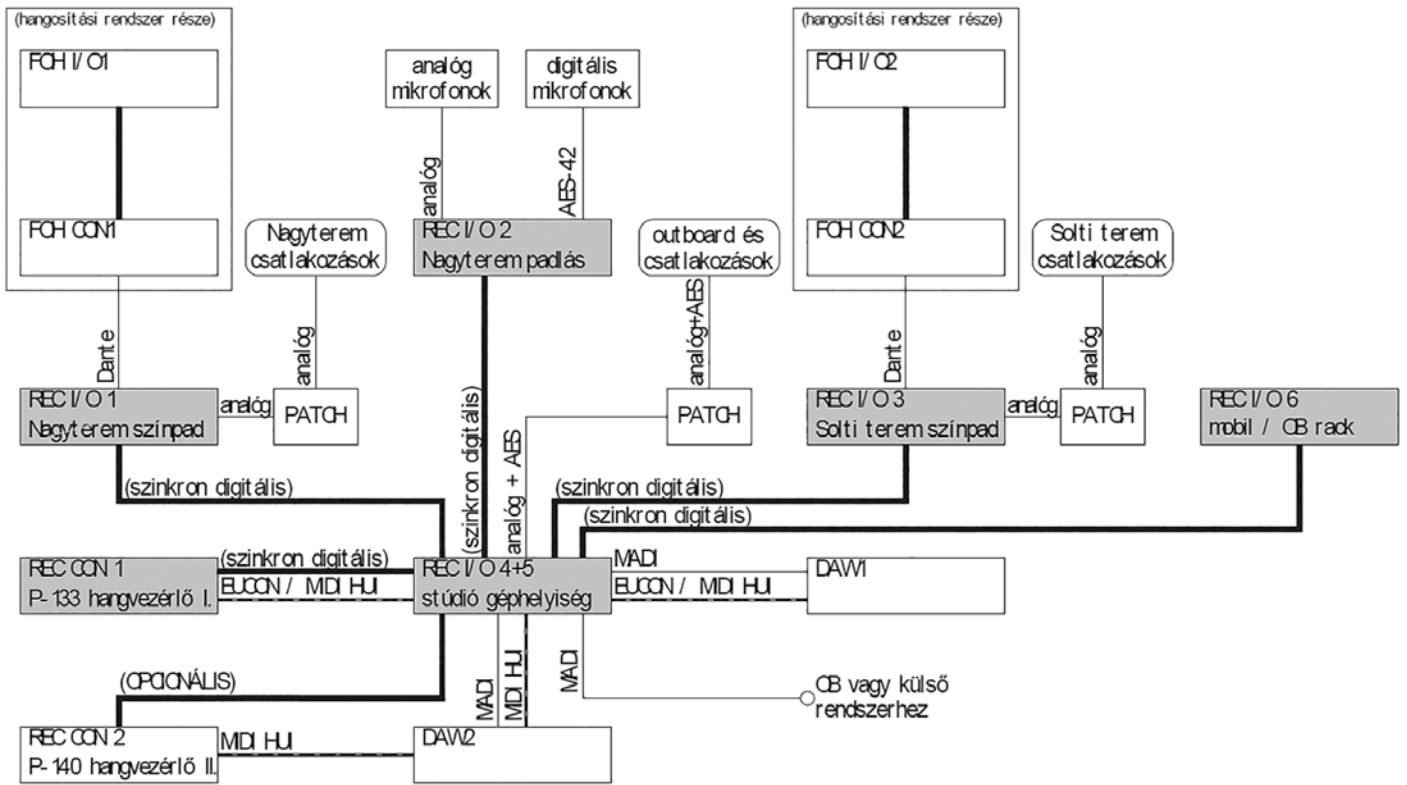
2 kábeellenállás, kábel vezetői közötti kapacitás, eszközökimeneti impedancia

3 <https://stagetec.com/en/audio-routing/nexus.html>

4 AES3-4-2009 (r2014): AES standard for digital audio - Digital input-output interfacing - Serial transmission format for two-channel linearly-represented digital audio data - Part 4: Physical and electrical, Audio Engineering Society, Inc., New York, 2009

5 AES42-2010 (r2015): AES standard for acoustics - Digital interface for microphones, Audio Engineering Society, Inc., New York, 2009-2015

6 LAKATOS G.: Természethű hangfelvételek készítése a Zeneakadémián, TDK dolgozat - BME, KKVFK, Budapest 2002. pp. 6-25.



3. ábra: A Zeneakadémián telepített audiohálózatok áttekintése

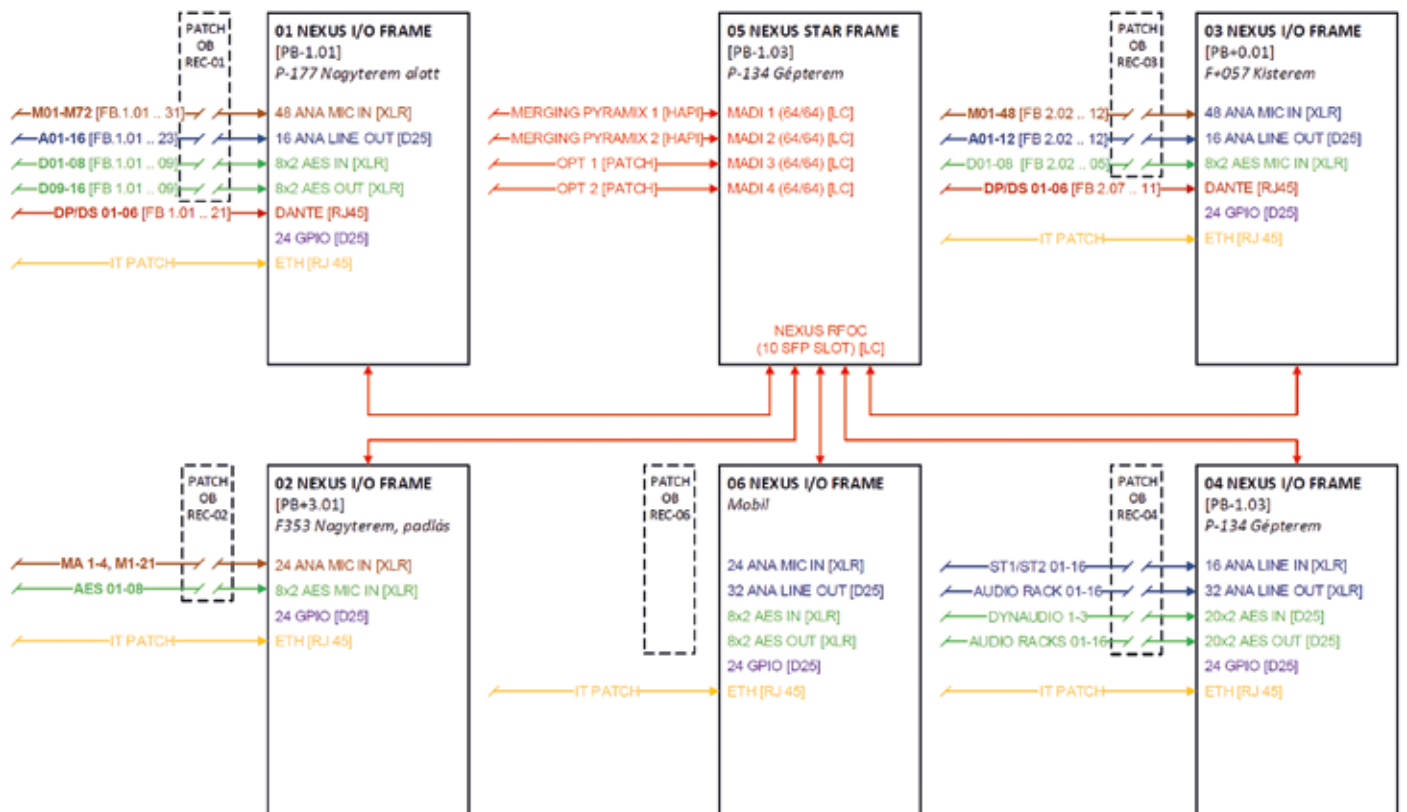
leengedett, ún. függesztettmikrofon-rendszer, amely a színpadi felsőgépészeti rendszerrel kialakított integráció eredményeként gépi mozgatható, a használati pozíciói tárolhatók és visszahívhatók. (A függesztettmikrofon-rendszer gépi húzóegységei a kábelek csévélését csúszó érintkező nélkül teszik lehetővé, ezzel elkerülve a mikrofonszintű

jelutban káros többlet csatlakozás kialakulását. (A kábel- és kontaktusok kapacitása a jelutban a felső határfrekvencia csökkenését eredményezi, amely az alapsávi jeltovábbítás esetén a hangfrekvenciás tartományban különösen kerülendő.)

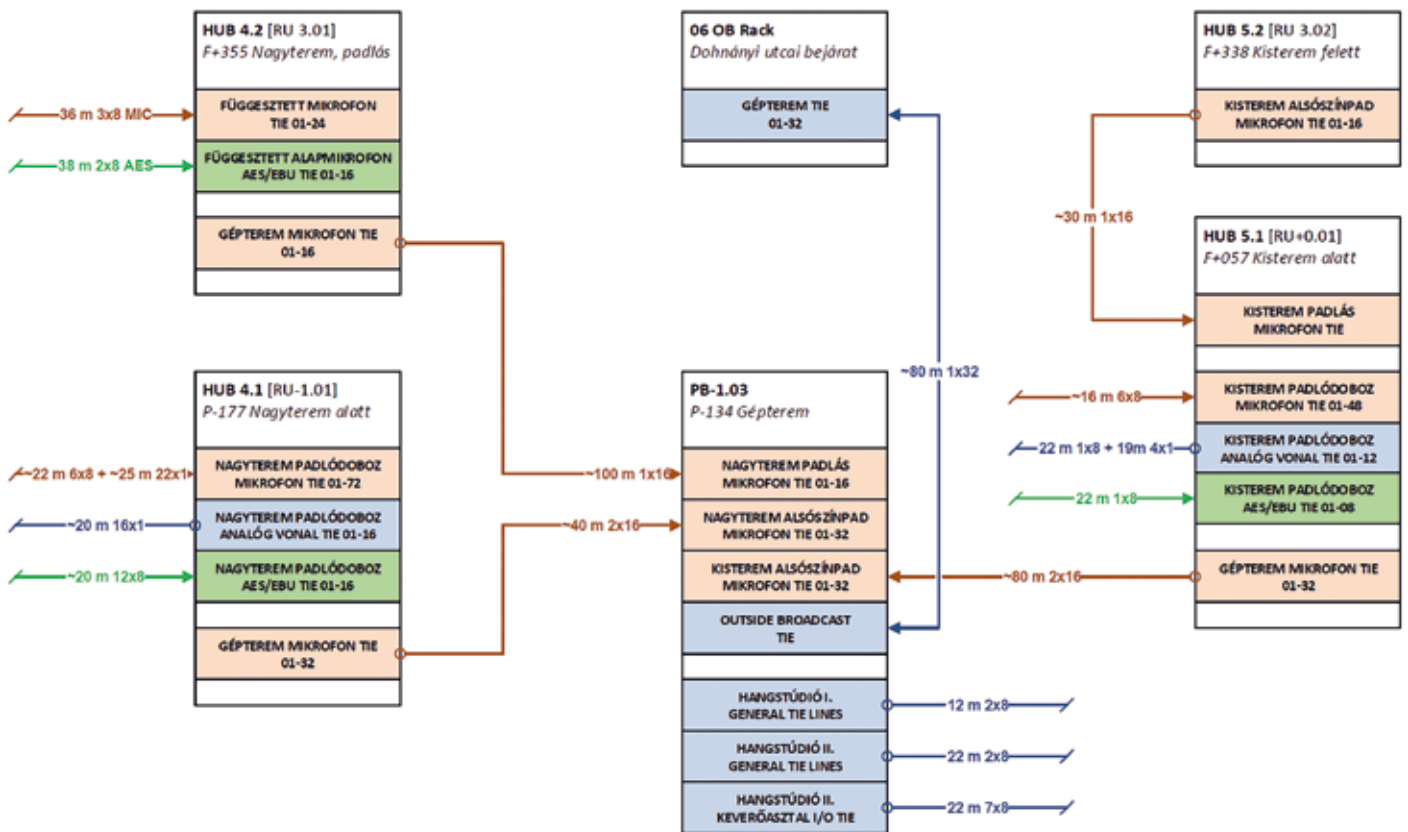
Valamennyi NEXUS rendszerem tápellátása szünetmentes hálózatról biztosított, kialakítása

mind a tápellátás, mind a jeltovábbítás terén teljesen redundáns, rendszeren belüli állapot-visualizációval rendelkezik. (4. ábra)

A redundáns NEXUS elosztott digitális audiohálózatot az épületben kialakított produkciós hangtechnikai igények rugalmas kiszolgálása, a későbbi továbbfejlesztés elősegítése, valamint



4. ábra: A Zeneakadémián kialakított NEXUS elosztott digitális audiohálózat blokkvázlata



5. ábra: A Zeneakadémián kialakított alapsávi produkciós audiohálózat

a redundancia fokozása érdekében esücsminőségű elemekből felépülő, alapsávi (analóg) diszponibilis, ún. TIE-line kábelhálózat egészíti ki (5. ábra), amely a NEXUS hálózat kialakításaiig lehetőséget teremtett a felvételi igények kiszolgálására, továbbá a lineáris PCM audio- (pl. DSD) jelfeldolgozástól eltérő digitális audio-rendszertechnika alkalmazására.

A NEXUS hálózat főbb tulajdonságai:

- ▶ moduláris felépítés: I/O rackben csatornaszám-bővítési lehetőség, DSP rackben jelfeldolgozási kapacitás bővítésének lehetősége;
- ▶ a keverőrendszer moduljai redundáns, szerelhető csatlakozással ellátott optikai kábelezéssel kapcsolódnak, az optikai kábel hordozza a hangjeladatokat, a vezérlési adatokat, órajelet, szinkronjeleket (pl. időkód, relés vezérlés stb.) is;

- ▶ a modulok rackenként gyári redundáns tápellátással rendelkeznek, a modulok (fader modul, I/O-kártya, DSP-kártya) működés közben cserélhetők („hot-swap”);
- ▶ mintavételi frekvencia: maximális csatornaszám mellett 48 kHz, kimeneten 44,1/48 kHz, csökkentett (legfeljebb felezett) csatornaszámmal bemeneten és kimeneten 96 kHz;
- ▶ órajelszinkron: külső vagy belső forráshoz szinkronizálható; digitális bemeneteken SRC (mintavételi frekvencia-konverter, THD+N ≤ -120 dB);
- ▶ A/D és D/A konverzió: min. 24 bit, ≥130 dB dinamika (0 dBFS), THD+N 20 Hz...20 kHz sávban ≤ -70 dB (-60 dBFS), A/D latency ≤ 0,40 ms, D/A latency ≤ 0,25 ms, csatornánkénti konverziós késések közötti eltérés ≤ 0,02 ms, A/D konverzió előtt védőlimiter;

- ▶ frekvenciaátvitel (bármely bemenetről bármely kimenetre): 20 Hz...20 kHz (±0,1 dB);
- ▶ processzálas: ≥40 bit lebegőpontos (≥24 bit mantissza);
- ▶ analóg bemenetek és kimenetek:
 - a. bemenet (általános): szimmetrikus, transzformátorosan leválasztott, túlfeszültség-védelemmel ellátott;
 - b. bemenet (vonalszint): legnagyobb jelszint ≥ +24 dBu, analóg erősítés (gain/trim) ≥ 40 dB tartományban ≤ 1 dB lépésekben kattánásmentesen szabályozható, impedancia ≥ 10 kΩ, üres zaj ≤ -125 dBFS, áthallás ≤ -130 dB (20 Hz...20 kHz), CMRR ≥ 115 dB@100 Hz ≥ -6 dB/oktáv frekvenciafüggéssel;
 - c. bemenet (mikrofonszint): legnagyobb jelszint ≥ +24 dBu, analóg erősítés (gain/trim)

Sceni-Tech 2020.

KÖZLEMÉNY

A világvárvány hatással van a Magyar Színháztechnikai Szövetség hagyományos, idén szeptemberre tervezett, Sceni-Tech 2020 rendezvényére is, amely valószínűleg az eredeti formában nem megvalósítható.

Az MSzTSz Elnöksége folyamatosan figyelemmel kíséri a fejleményeket, egyeztet a kiállítókkal, szakmai partnereivel.

Szövetségünk hagyományairól nem kíván lemondani, vizsgálja a Sceni-Tech 2020 napjaink kihívásaihoz alkalmazkodó megrendezésének lehetőségét, keresi új típusú, digitális platformon is megrendezhető, képzéscentrikus színháztechnikai programsorozat megvalósítását.

A fejleményekről a Szövetség facebook oldalán és a www.msztisz.hu weboldalon fogunk tájékoztatást adni.

≥60 dB tartományban ≤1 dB lépésekben kattanásmentesen szabályozható, kapcsolható és rövidzár ellen védett 48 VDC fantomtáp (≥10 mA), kapcsolható polaritás, kapcsolható és szabályozható felüláteresztő szűrő, impedancia ≥6 kΩ bekapcsolt fantomtáp mellett, áthallás ≤-140 dB (20 Hz...20 kHz), üres zaj ≤-150 dBFS, ekvivalens bemeneti zaj ≤-126 dBu 200 Ω forrásimpedanciánál, CMRR ≥125 dB@50 Hz ≤-6 dB/oktáv frekvenciafüggéssel;

d. kimenet: legnagyobb jelszint ≥+24 dBu, analóg erősítés (gain/trim) ≥60 dB tartományban ≤1 dB lépésekben kattanásmentesen szabályozható, rövidzár- és fantomtápvédelem, kimeneti impedancia ≤30 Ω, szimmetriapontosság ≥120 dB@50 Hz ≤-6 dB/oktáv frekvenciafüggéssel, áthallás ≤-100 dB (20 Hz...20 kHz), mechanikusan leválasztható jel-föld;

e. digitális bemenetek és kimenetek: AES/EBU, MADI, AES-67 (Dante).

A NEXUS hálózat rendszervezérlése a *Hangstúdió I. (1. hangvezérlő)* helyiségben telepített Stageteec AURUS Platinum keverőasztalról, illetve PC grafikus interfészről, valamint a *Hangstúdió II. (2. hangvezérlő, montírozó)* helyiségben elhelyezett PC grafikus interfészen keresztül történik. A produkciós hangosítási rendszerek a hangfelvételi rendszer I/O moduljainak vonalszintű analóg és digitális kimeneteiről kapja a hangjeleket.

A *Hangstúdió I. (1. hangvezérlő)* helyiség rendszertechnikája a Stageteec AURUS Platinum keverőasztal köré épül, amely a produkciók számára a legnagyobb formátumú digitális keverőasztalok szolgáltatásait biztosítja; processzálás: dinamikaprocesszor (minden csatorna + fő busz: kompresszor, gate, expander; stereo link, pre/post EQ), EQ (minden csatorna: LF/HF kapcsolható/hangol-



ható, +2 sáv teljesen parametrikus, +2 sáv félparametrikus, többfelhasználós „total recall”, időkódhoz szinkronizált snapshot/scene és dinamikus automatizálás, motoros érintésérzékeny faderek, többféle monitorozási lehetőség, csatornánként és buszonként TFT vagy LED szintkijelzés, buszon VU méter és EBU-Tech R128⁷ hangosságmérő műszer, beépített mikrofon (talkback, slate), red-light vezérlés (kapcsolat interkom rendszerhez), konfigurálható jelút és keverőasztal-felépítés, továbbá minden keverési (mix) funkció közvetlenül, minden konfigurációs (routing) funkció legfeljebb egy gombnyomással érhető el, a kezelőszervekhez kapcsolódó funkciók pillanatnyi beállítását kijelző (LED, LED-sor vagy TFT) mutatja.

A hangstúdiókban a rögzítés központi géptermében működő központi fájlserverre digitális formátumban történik, a jelenleg ismert legjobb

konverziós formátumokra képes A/D-D/A Merging HAPI és Merging HORUS konverterek⁸ segítségével.

Mivel a Zeneakadémia hangstúdiója 2001–2003 között az elsők között kezdte meg Merging Pyramix hangutómunka-rendszerek használatát, a hangstúdiókban telepített digitális audio-munkaállomások (Digital Audio Workstation, DAW) a Merging gyár termékei.

A digitális rendszer kötöttségei figyelembevételével (lineáris PCM-feldolgozás, mintavételezési frekvencia, ábrázolási korlátok) a *Hangstúdió II. (2. hangvezérlő, montírozó)* helyiség rendszertechnikája egy nagy hanghűségű, magas technikai színvonalat képviselő, ugyanakkor digitális controllerként is működőképes analóg Solid-State-Logic AWS 916 keverőasztal köré épül. Ezzel a megoldással, valamint az alapsávi TIE-line hálózattal megvalósítható az ún. vendégprodukciók NEXUS hálózattól – ezáltal digitális technológiáktól – független fogadása, amely a nemzetközi tapasztalatok alapján a világ keresett hangversenytermiben alapvető elvárás.

A keverőasztalokat-konzolokat a hangstúdió-helyiségekben egy 5.1 csatornás fő monitor hangsugárzó rendszer és egy kétes csatornás sztereó alternatív monitor hangsugárzó rendszer, továbbá ún. outboard eszközök, digitális zengető berendezések és back-up rögzítők egészítik ki. A hangmérnöki és a zenei rendezői munkahelyeken csak csendes üzemű eszközök találhatóak, az aktív hűtéssel rendelkező berendezések a központi géptermében kerültek elhelyezésre. Előbbieknek megfelelően a rögzített hanganyagok bejátszása és utómunkálatai a digitális rögzítő (DAW) távezérlésével lehetséges.

Lakatos Gergely

⁷ <https://tech.ebu.ch/docs/r/r128-2014.pdf>
⁸ <http://www.merging.com/>

AXCOR BEAM 300

AXCOR SPOT 300

AXCOR WASH 300



CLAYPAKY
AN ORAM BUSINESS



PELYHE KFT
Light - Sound - Stage

A rekonstrukció akusztikai szempontjai



Fotó: IPI, LŐRINCZ FERENC

A színházak, színházépületek rekonstrukciójánál felvetődő akusztikai szempontok ismertek és kevés kivételtől eltekintve nem változnak. Ezek leegyszerűsítve a produkciós terek zavartalanságának biztosítása (hangszigetelés, rezgésszigetelés) és a produkciós tereken belül megszólaló hangok támogatása (teremakusztika).

Ami változik, az részben az újabb kutatási eredményeknek köszönhető elsősorban a teremakusztika témakörében, de változik szerencsére az igényesség szintje is. A zavaró zajokra mintha érzékenyebbé válnának az előadók és a nézők is, ami az előadások közben zajokat okozó technológiák sokaságát tekintve egyre nagyobb kihívást jelent.

Erre az igényességre azért is van különösen szükség, mert miközben éppen az „immerzív” technológiák megjelenése dübörög, a csend felértékelődik. A figyelmet véleményem szerint ugyanis tartósan nem annyira a nagy hangerő és villongás tudja lekötöni, hanem a csend. A színház pedig akusztikai értelemben ebben tud más forrásokhoz képest maradandó „tartalmat” nyújtani, a hétköznapokból kiragadva a nézőket. Természetesen, ha a darab dinamikája mást kíván, arra is van mód, de érdekes módon ma ez műszaki értelemben már kisebb kihívás.

A Kaposvári Csiky Gergely színház tervezésénél ezek a szempontok nem voltak kérdésesek. Kihívást jelentettek viszont a műemléki jelleg és a megmaradó szerkezetek korlátai, kockázatot pedig a területi és funkcionális bővítések.

A cikk írásakor a munkarészem 2010-ben kezdődött tervezési feladataim és a kivitelezésen is túl járunk, a megújult épületet használatba vették, mérési eredményekkel és mélyreható tapasztalatokkal viszont még nem rendelkezünk. A cikk ezért

elsősorban a tervezési szempontokat és koncepciókat mutatja be.

Építészeti koncepció és akusztika

Az egykor nyári használatra tervezett színház meglévő, megmaradó és műemléki épülete foglalja magában a színháztermet a nézőtérrel és a színpaddal. Az építészeti koncepció a színház igényei szerint ezt egészítette ki a műemléki épület elé, az előcsarnok alá épített közönségforgalmi terekkel és bővítette keleti irányban az üzemi épületszárnyat. A korábban a 2. emeleten kialakított stúdiószínpad az új épületbővítéssel pedig a hátsó színpad alá kerülhetett saját megközelíthetőséggel.

Az új elrendezéshez, nagyobb kapacitásokhoz kellett igazítani korszerűsített épületgépészetet, épületfizikai jellemzőket, és ezek mellett kellett biztosítani a fokozottabb akusztikai elvárásokat is.

Színházterem

A színházterem meglévő teremakusztikai állapotáról a kiviteli szintű tervezést megelőzően 2016-ban készült felmérés. A színházterem megszól-

lálásával kapcsolatban nem fogalmazódtak meg komoly kritikák, a mérési eredmények is elsősorban a lecsengési és utözengési folyamatok frekvenciafüggésében jelezték, hogy azért van teendő.

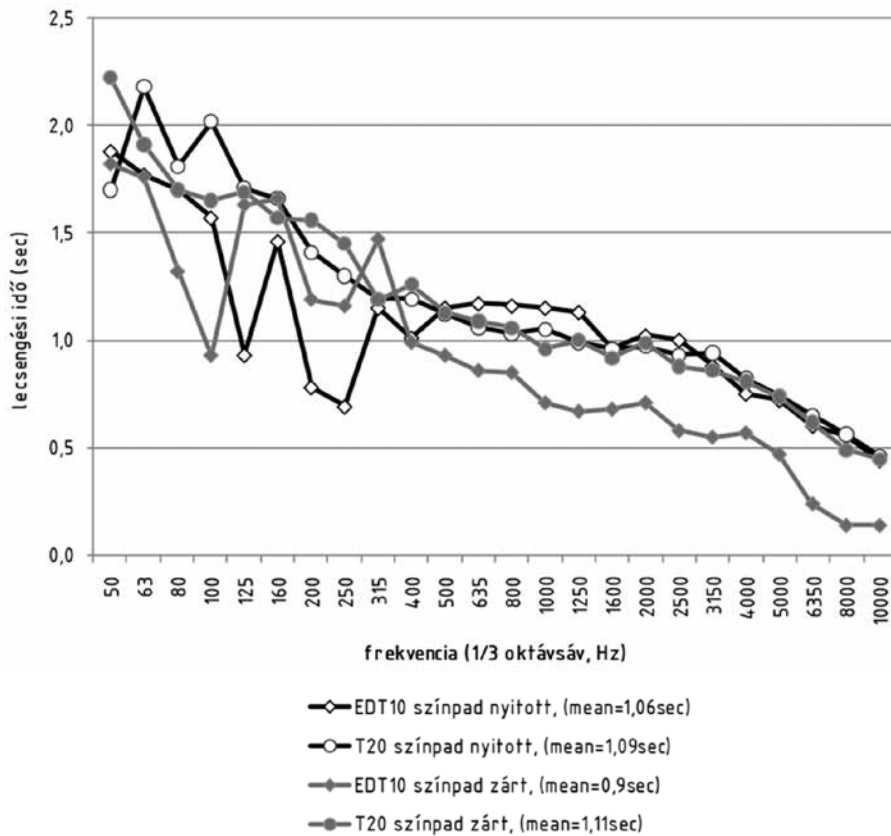
Az 1. ábra a mért utözengési időt és korai lecsengési időt mutatja. A mérés ideje alatt a nézőtér üres volt, viszont a zsöllyeszinti székek vékony szövetrel voltak letakarva. Ez a vonatkozó szabványos „üres állapothoz” képest eltérő állapotnak minősül, mivel szakirodalmi adatok alapján az így takart székek hangelnyelése inkább a telt házas állapotot közelíti.

A 125 Hz-es oktávsvá aránytalanul hosszú lecsengése mellett a kárpitok miatt 2 kHz fölött túlcsonlított arány is kedvezőtlennek számít. Ez az aránytalanság általában kevésbé tagolt megszólalást okoz mély-közép zenei tartományokban, de a hangosítás nélküli beszédátvitelt is rontja.

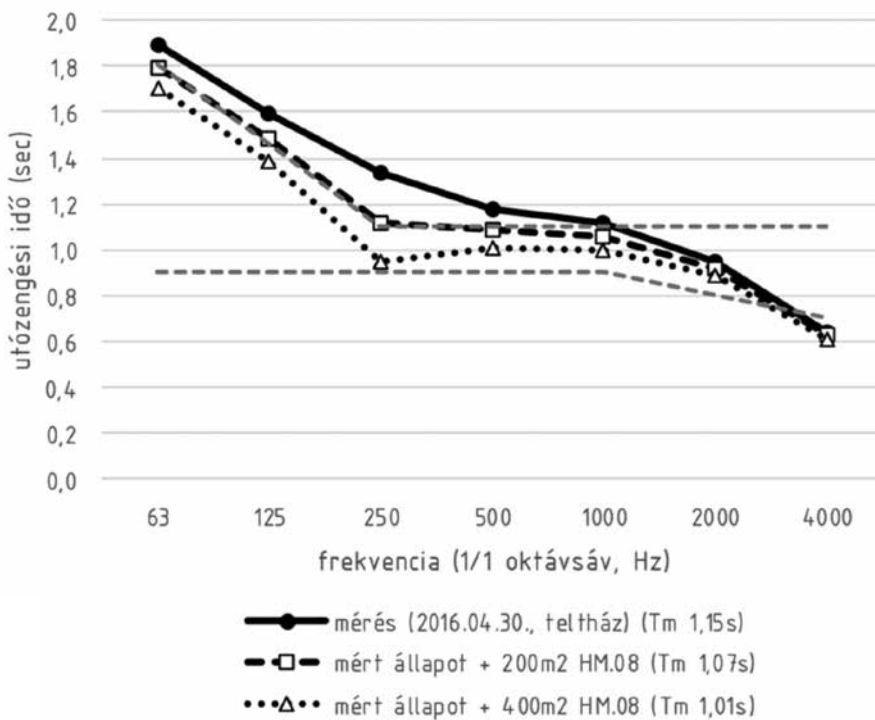
A műemléki értékek és részben megmaradó korábbi felújítások, székek mellett a legkomolyabb teremakusztikai beavatkozás a nézőtérrel ezért az aránytalanságokon segítő hangolt hangelnyelő burkolat elhelyezése volt. Az elhelyezés szempontjából a karzatok és páholyok mennyezete jöhetett csak szóba. A meglévő és megmaradó felületi minőségek mellett a hangelnyelő burkolat mennyiségi méretezésének eredményét a 2. ábra mutatja. Az építészeti adottságok mellett csak 200 m² körüli felületet lehetett így hangolni.

A zenekari árok nyílásmérete szűkült kis mértékben, ami a zenekari árok szempontjából kedvezőtlen, de a színpad pereme így kinyúlhat a színpadnyíláson túlra. A zenekari árkon belül diffúzabb felületkialakítást ír elő a terv. Ugyanakkor a zenekari árkok jellemző problémája, hogy a kis térfogatban a mély hangok zavaró mértékben „torlódnak fel”, végeredményben fedett és aránytalan hangképet okozva. A zenekari árkot ezért a nézőtér alatti tér felé igyekeztünk nyitni, a terv





1. ábra. A meglévő állapotban nézőtérben mért lecsengési és utószengési idők frekvenciafüggése. A méréskor a nyitott színpad díszleletezetlen, a zenekari árok zárt volt.



2. ábra. A lecsengési idő frekvenciafüggését javító burkolat várható hatásának vizsgálata (statistikus számítás)

szerint a betonszerkezetben előkészített nyílásokba feszített membránokkal. A membránokra azért volt szükség, hogy a nézőtér alatti üreg gépészeti szempontból nyomótér maradjon.

A zsöllyeszintet érintő teremakusztikai szempontból előnyös változás még a meredekség és a padló „öblösségének” növelése, ami a hátsó sorok felől jobb láthatóságot is eredményez.

A színpaddal szemközi íves falfelületek bizonyos pozíciókban a nézőtérben okozhatnak zavaró fókuszáló hatást. Bár a tapasztalatok komoly zavaró hatásról nem számoltak be, az akusztikai terv az íves felületek domborzatos díszítését vagy a felület döntését kérte.

A kívánt zajtalanságot (terv előírásait) szem előtt tartva eredő zajszint 30 dBA a nézőtérben, a zenekari árokban és a színpadon színpadszint fölött) több tényező is veszélyeztette:

- ▶ a nézőtérre néző műemléki nyílászárók természetesen eredetileg nem léghanggátlásra voltak méretezve, de a műemléki jelleg miatt csak feljavítás és a közlekedő területek lehetőség szerinti csillapítása (padlószőnyeg, hangelnyelő burkolatok) jöhetett szóba;
- ▶ a színpadtechnikai berendezések darabszáma, teljesítménye és sokfélesége megnőtt, ráadásul a források többségében (jellemzően) nem áll rendelkezésre a zajosság megítélésére használható adat, ezért közvetlen csillapítással, elburkolással és túlméretezéssel lehetett számolni;
- ▶ a mennyezet és padlástér építészeti és gépészeti szempontokból adottság, amit a manapság jellemzően nagyobb környezeti zajterhelések és a nagyobb teljesítményű szellőztetés elszívási zajai ellen csak hangelnyelő burkolatokkal csillapíthatunk;
- ▶ a színpadtér mögött és alatt akár a produkciótól független tevékenységek is folyhatnak (a hátsószínpad alatt a stúdiószínház, fölött a táncpróbaterem, mögötte a rakodás).

A szellőzés befúvási oldala ugyanakkor majdnem ideális akusztikai szempontból: a légkezelő gépek épületen kívüli melléképületben működnek, a friss levegő talajszint alatti csatornákon a nézőtér alatti üregbe jut, ahonnan padlóba épített nyílásokon kis sebességgel jut a nézőtérbe. A karzatokhoz már kevésbé ideális a nyomvonal, de elburkolással lehetett csökkenteni az áthallások esélyét.

Stúdiószínpad

A stúdiószínpad lényegében egy fekete doboz, amin belül a nézőtér és a színpad helyzete mobil elemekkel szabadon változtatható. Ez új épületszerkezetbe került, de épületszerkezeti rugalmas dilatacióra nem volt mód, így a stúdiószínpadot hanggátló burkolattal vettük körül.

A „stúdió” jelleget erősíti az erős csillapítottság is, amit a falakon strapabíró és feketére festhető fagyaport felületekkel, a mennyezeten a mély hangok tartományába inkább hangolt perforált burkolatokkal állítottunk be. A helyiség így akár függönyözés nélkül is jól használható.

Nehézséget csak az jelentett, hogy a stúdiószínpad fölött található a főszínpad hátsószínpadára nyíló díszletraktár, aminek padlószervezeti fődéme

statikai méretezés alapján körüreges födempalló lett. Az akusztikai terv mennyezeti csomóponti vázlatát mutatja a 4. ábra. Ezen látható a rugalmasan függesztett hanggátló mennyezet és az azon keresztül rugalmasan függesztett terhelhető függesztési pontok. A nehézséget itt az okozza, hogy a körüreges födempalló nem terhelhető tetszőleges pontokon, így a különböző szakágak (akusztika hanggátlás, akusztika hangnyelés, színpadgépészet, világosítás, épületgépészet) függesztéseinek rászterét az építészeti tervezőnek össze kellett hangolni (5. ábra). Ezt a problémakört azért emeltem ki, mert egy ilyen hétköznapi situációban is példaértékűnek tartom a különböző szakági érdekek és igények összehangolását.

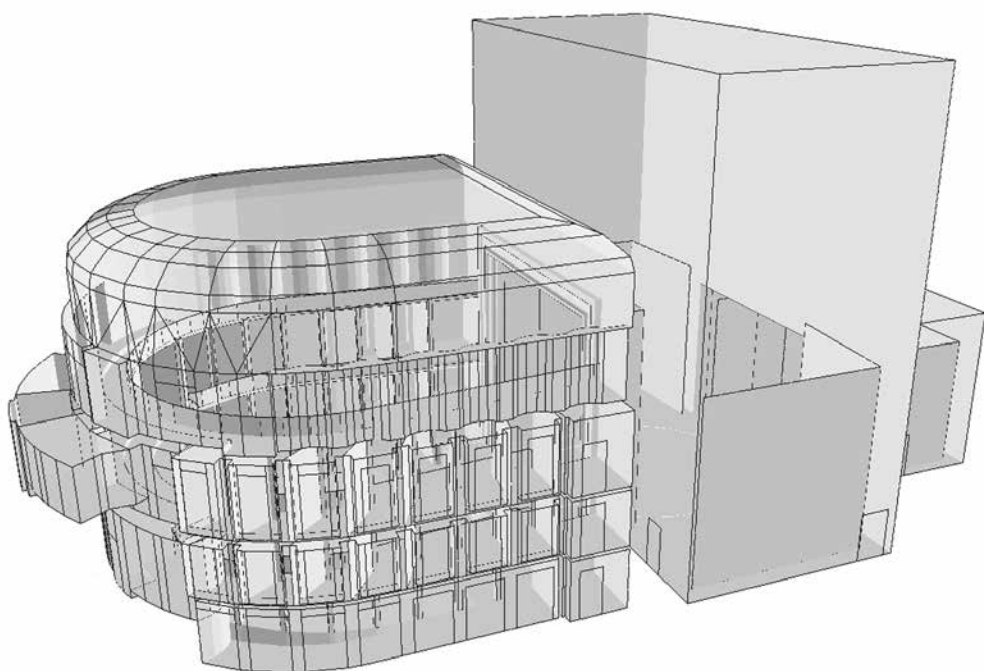
Egyéb helyiségek

A rekonstrukció része volt egy új táncos vagy prózai darabokat is befogadó próbahelyiség kialakítása is, ami szükség esetén hangfelvételre is használható, így a helyiségre egy áttekintő ablakon át hanglehallgató/vezérlő helyiség néz. A próbahelyiség védelmét hanggátló előtétszerkezetek és úsztatott aljzat, teremakusztikai hangolását pedig közel véletlenszerűen tördelt membrán burkolat és elé húzható függönyözés, valamint hangelnyelő álmennyezeti burkolat biztosítja.

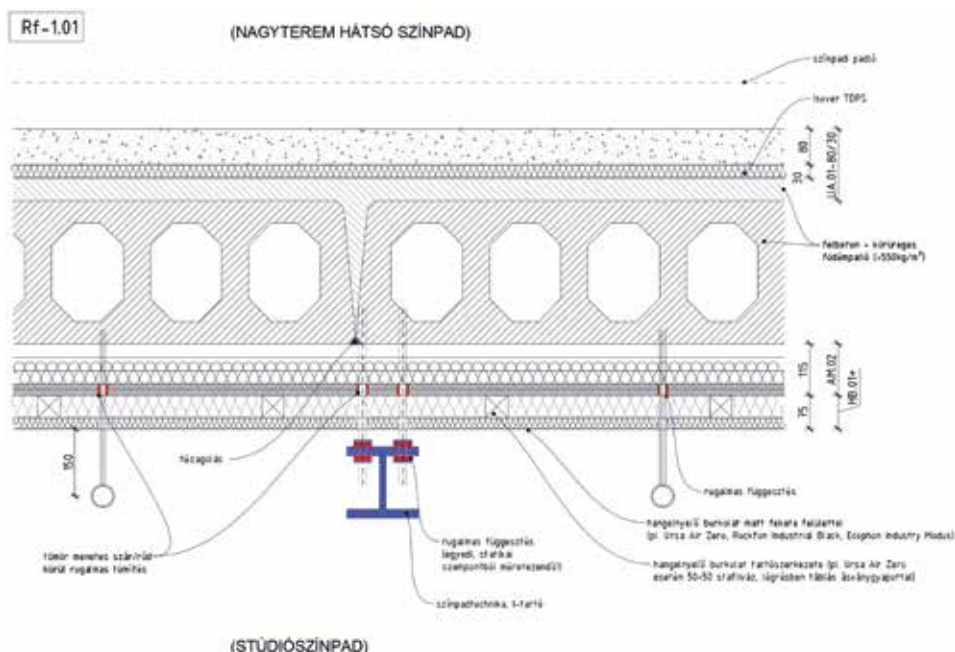
Hasonló szerkezetekkel védett, de teremakusztikai szempontból hangvezérlőhelyiséghez méltó burkolatokkal hangolt a vezérlő helyiség, aminek a másik oldalán egy „élőbb” teremakusztikai hangolású, alkalmanként hangfelvételre is használható helyiséget terveztünk.

Össességében a rekonstrukció fő akusztikai céljait a visszajelzések szerint sikerült teljesíteni, bár konkrét mérési eredményekkel még nem rendelkezünk. Bizonyosan vannak és lesznek még teendők, hiszen a produciók folyamatosan keresik a lehetőségeket, és az első hónapok még a felfedezésekről is szólnak.

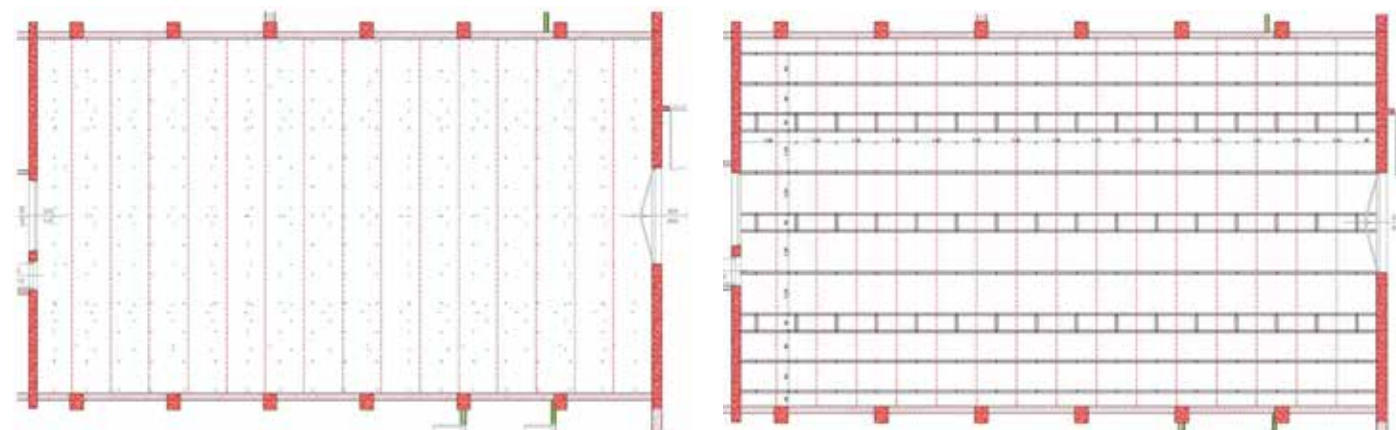
Fürjes Andor Tamás



3. ábra. A teremakusztikai modell felépítése (EASE)



4. ábra. A stúdiószínpad mennyezeti szerkezetének csomóponti vázlat (részlet az akusztikai tervből), a függesztési pontok összehangolása előtti megoldásokkal



5. ábra. A különböző szakágak által igényelt több mint 500 függesztési pont, amit statikai okokból nem lehetett megvalósítani (balra), és az építész tervezők által összehangolt segéd-tartószerkezet (jobbra). A képek munkaközi levelezésből származnak (Arker Stúdió Kft.)



Koncert- és színháztechnikától ...



EVENTIONS PRODUCTS BV



... a kinetikus installációkig.

Segítünk kibontakoztatni a kreativitást: PC-alapú vezérléstechnika a Beckhofftól

www.beckhoff.hu/stage

A Beckhoff által kínált PC-alapú automatizálás univerzális, széles határok között skálázható megoldásokat kínál a színpad-, színház- vagy koncerttechnika, a filmstúdiókban, élményparkokban vagy 4D/5D-mozikban alkalmazott speciális effektusok, illetve épületautomatizálási rendszerek számára. A Beckhoff sokrétű termékpala-ttja a legkülönbözőbb feladatok ellátására alkalmas, segítségével az alkotók kreatív elképzeléseit könnyedén valóra lehet váltani. Az audió- és hangtechnikához vagy multimédia alkalmazásokhoz használt interfészek, valamint a rendszerbe épített DMX, Art-Net™, sACN, PosiStageNet és SMPTE Timecode protokollok, illetve egyéb hangtechnikai műveletek támogatásával minden kreatív színpadi ötletet megvalósító integrált vezérlőrendszer hozható létre.



New Automation Technology

BECKHOFF

Végre T2!

Fanatikus világosító szakemberként mindig is rajongtam az újdonságokért. Olyan szerencsében részesültem, hogy kipróbálhattam az Avolites legújabb családtagját, a T2-t. Szeretném megosztani a tapasztalataimat, mire számíthat az, aki ilyen készülékkel bővítené az eszközparkját.

Külesín

Az Avolites most sem vitte túlzásba a külsőségeket. Mikor kézhez kapod az eszközt a csomagban, semmi különleges nincs rajta. A matt fekete kartondoboz tetején egy csillogó piros Avolites logó jelzi, hogy mégiscsak egy AVO terméket tartasz a kezében. Oldalán egy kis fehér címke tartalmazza a sorozatszámát. A tetejét levéve először a T2-t találjuk a dobozban. Alatta egy ízléses tárolóban a hozzá tartozó USB A-B kábelt, amin a piros, törésgátló gyűrű jelzi, hogy egy Avolites eszközhöz tartozik.

A T2 selyemfényű felülete, két oldalon, hosszanti irányban lekerekített hasáb formájával nem akar több lenni, mint aminek szánták. Tetején egy fehér Avolites logót, alsó felén pedig a szériaszámán kívül a gyártóról és a készülékről találunk pár információt. Az egyik végén az USB csatlakozó, a reset gombot rejtő furat és az Audio/LTC in XLR csatlakozója kapott helyet. A másik oldalán két 5 pólusú XLR mama kapott helyet, melyek a DMX-A és DMX-B feliratot kapták. Találunk még két zöld LED-et alattuk, melyek a kijáratok aktivitását jelzik.

V12

Ha a T2-t vesszük góceső alá, nem mehetünk el szó nélkül a Titan V12 programcsomag mellett. A két újdonság szorosan összefügg, mivel a T2 csak a legújabb szoftverrel működik. Fontos megjegyezni, hogy a V12 csak a most bevezetett AvoKey hardverkulcs birtokában működik. A T2-be és az új szériás T1-be már belerakták a kulcsot, a régebbi pultokba külön meg kell vásárolni, ha valaki frissíteni akar. Ez első körben bosszantónak tűnik, de a gyártó a hamisítás elleni harc jegyében kénytelen volt bevezetni ezt a korlátozást. Bővebb információt a gyártó és a magyarországi disztribútor weboldalán találhattok.

A V12 több jelentős újítással bír. Első és legfontosabb most számunkra, hogy a T2 csak ezzel működik. A gyártó által legfontosabbnak ítélt újítás, hogy beépítettek egy médiaszerverek kezelését könnyítő Synergy modult és a vele szorosan együttműködő funkciókat. Ez a hétköznapi felhasználó szempontjából nem sok pluszt jelent. Ami fontosabb, hogy kielégítették a felhasználók



MIDI iránti igényét. Lehetővé tették a fejlesztők, hogy USB csatolás MIDI eszközöket használjunk a munkánk során. A T1 esetében továbbra sem elérhető ez a funkció. Apró funkcióbővítések, javítások történtek még a programban, a teljes listát elolvashatjátok a gyártó honlapján.

Telepítés

A <https://www.avolites.com/software/downloads/titan-pc-suite> oldalról letöltjük a V12-es verziót. Érdemes egyből letölteni a Personality Library-t és a Release Notes-ot is. Követjük a leírásban szereplő lépéseket, és minden gond nélkül feltelepíthetjük a programcsomagot. A start menüben az Avolites mappában található pár megszokott programokon kívül a Titan Go alkalmazást, ami a T1 és T2, illetve a régebbi Titan One eszközöket hivatott életre kelteni. Csatlakoztatjuk a T2-t a kapott USB kábellel a számítógépünkhöz, és elindítjuk a Titan Go-t. Némi gondolkodás után elindul a licenclési eljárás. Követjük az instrukciókat, a folyamat végén megkapjuk a Full License-t, mellyel befejeztük a műveletet. Érdemes a kapott license fájlt elrakni egy biztonságos mappába, mert a következő újratelepítésnél nem kell lefuttatni a teljes procedúrát, betöltve a meglévő license file-t regisztrálhatjuk az eszközünket. Minden indítás során egy segédprogram ellenőrzi az eszköz és a rendelkezésre álló rendszer állapotát. Érdemes a Fix gombra kattintani, kijavítani az esetleges hibákat, frissíteni a file-okat. Ezzel megkímélhetjük magunkat több, később felmerülő problémától is.

Mit ad a T2, ami eddig hiányzott?

A T2 egy hiánypótló eszköz. Méretében és tudásában régóta felmerülő igényekre próbál megoldást nyújtani. Nézzük sorban:

Kapott a készülék egy Audio/LTC in bejáratot, ami SMPTE jelet képes fogadni, illetve az Audio Triggering funkciót is használhatjuk általa. Aki munkája során szeretett volna már Timecode Show-t írni, de a pultja (Mobile, Quartz, Expert Pro) nem támogatta az audio alapú timecode-ot, az átérzi ennek a fontosságát. Az említett pultokkal

összekapcsolva a T2-t megkapjuk ezt a funkciót és a plusz két kijáratot.

Aki T1-gyel dolgozott eddig, az biztosan belefutott már abba, hogy az 512 DMX csatorna manapság már sokszor kevés. A ma használatos lámpák csatornaszáma miatt könnyedén kicsúszhatunk az adott univerzum adta lehetőségekből. A T2 1024 DMX csatornát tud a külvilág felé kiküldeni. Tudja kezelni a szokásos Ethernet alapú kommunikációs protokollokat, de csak 2x512 csatornát képes küldeni, akár több porton párhuzamosan. A Visualiser is csak két vonalat enged használni. Ha valaki nagyobb show-t akar előprogramozni, használja a Titan Simulator nevű segédprogramot. Ott minden csatorna működik. Ha Simulatort akarunk használni, nincs szükségünk külön AvoKey-re, a T2-be épített kulcsot elfogadja a rendszer.

Akkor jöjjön a MIDI. Ez a funkcióbővítés régóta váratott magára. Ez teszi a T2-t használható munkaeszközzé. Én két kontrollert csatlakoztattam a számítógépembe a T2 mellé. Mindkettőt azonnal használatba állította. Ezen a téren még zöldfülű vagyok, de nekem se okozott különös problémát a beállítás. Aki használt már más program irányításához hasonló eszközöket, a felprogramozás nem fog gondot okozni. A System menü Triggers almenüjében taníthatjuk meg a programnak, hogy mit és hogyan szeretnénk használni. Lehetőség van hardware vagy item jellegű hivatkozás létrehozására. Az első esetben a gombok és faderek virtuális helyére hivatkozik, a második esetben magára a cue, paletta, group, macro számára. Ez esetben, ha átmozgatjuk másik gombra, potméterre a képernyőn, akkor is megtartja a hivatkozást a MIDI eszközünk felé. Felmerül a kérdés, hogy lesz tiznél több faderem? Szerencsére a fejlesztők nyitva hagyták azt a kiskaput, hogy Playback gombra mentett CUE értékét is lehet a MIDI eszközünk toló vagy tekerő potméterére menteni. Ekkor a felvétel első lépésében az Action gombot addig kell nyomogatni, míg Set Level módba nem vált. Sajnos se parancsorból, se egyéb módon nem lehet szerkeszteni, módosítani egy megtanított parancsot. Ha elrontottuk, vagy módosítani aka-

runk valamit, a régit kitörölve újra kell tanítanunk. Itt jegyzem meg, hogy a MIDI szabvány csak 0–127 érték között értelmezi a változó értékeket (a pultok 0–255). Ha esetleg olyan funkciót tanítunk meg egy potméternek, ami ennél nagyobb felbontást igényel, valószínűleg látható különbség lesz az eredményben.

Tesztem során én 3 eszközt csatlakoztattam a számítógémemhez, nem merült fel semmilyen korlátozás az eszközök számát tekintve.

Összefoglalva, a MIDI eszközök használata olyan szabadságot ad, amit a pultokon sokszor nem tudunk leprogramozni. Egy faderhez tartozó gomb nemcsak az adott Cue funkciót tartalmazhatja, hivatkozhat egy másik Cue, vagy Paletta információra is. Más rendszerekhez szokott szakemberek régóta hiányolják ezt a szabadságot az Avolites termékeiből.

Ha esetleg rendelkezésünkre áll egy Mobile Wing, minden további nélkül csatlakoztathatjuk a rendszerünkhöz a T2 mellé. A wing nem tanítható, úgy funkcionál, mint más pult mellé csatlakoztatva.

Hiányolom

A teszt során került azért némi öröm az örömbé. Az alapkonceptió, hogy csak a programozott



egységeket lehet megtanítani a külső eszközünknek. A funkciógombokat, a workspace-, változó menügombokat nem. Ezt a problémát túlnyomó részben átugorhatjuk a gyári macro-k használatával, illetve sajátok készítésével, amikre hivatkozhatunk MIDI parancsokkal. Ami a legtöbb felhasználónak hiányozni fog, hogy a virtuális kerekeket nem lehet kirakni programozható encoderekre. Aki erre vágyik, annak még várnia kell, vagy vennie egy Mobile-t.

Másik hiányosság, hogy Master funkciót csak potméterről hardware hivatkozással lehet kimenteni. Ez nem is annyira a T2-felhasználók számára jelent problémát, hanem a Mobile- és Quartz-tulajdonosok lehetőségeit szűkíti.

Ár

Az árról még nem beszéltem. A magyarországi disztribútortól kapott információk szerint bruttó 267 000 Ft-ért juthatnak hozzá a végfelhasználók. Be kell látni, hogy ez a konkurens hasonló készülékek árához képest versenyképesnek mondható. Ha hozzávesszük a megfelelő számítógép és MIDI eszközök árát, még így is egy jó ár/érték arányt kapunk.

Összefoglaló

Összefoglalva a tapasztalataimat, az a véleményem, hogy a T2 egy jó, belépőszintű pultként használható készülék. Aki eddig T1-gyel dolgozott, annak kinyílik a lehetőségek tárháza. Fontos kiegészítő lehet kis pultok mellé a Timecode bejárat miatt. Hogy ki milyen MIDI eszközt illeszt a rendszerébe, azt a pénztárcája és az igényei határozzák meg.

Naszvadi Márton

Avolites operátor

for lumen beings[®]

Az idők kezdete óta a fény mágius igéző hatással van az emberekre. Megihletti képzeletünket, befolyásolja az érzelmeinket. A fény képes átkölni, megrémíteni, egy másik világba vezetni, vagy fellobbantani bennünk a tüzet. Különleges embereknek megadatik az a képesség, hogy a munkájukat a fény inspirálja. A Cameo új kínálata már elérhető a szármukra.

OPUS X OPUS H5 EVOS W7

F series DROP series H series

cameo[®]
for lumen beings

Are you a lumen being?
forlumenbeings.com

DESIGNED & ENGINEERED IN GERMANY
Cameo[®] is a registered brand of the Adam Hall Group.

ELIMEX
elimex.hu

Kis lépés az óriási ugráshoz

Az Allen&Heath a 96 kHz XCVI FPGA technológiát felhasználó digitális keverők családjában harmadik modellként bemutatta az Avantis digitális keverőjét, mely önálló egységként 64 processzálható csatorna és 42 teljes körűen konfigurálható MIX busz struktúrát használó erőforrással rendelkezik. Új generációs kezelőfelületként szolgál a két 15,6"-os Full HD érintőképernyő, a dedikált csatorna és konfigurálható rotary szabályzók. Az Allen&Heath I/O termékcsalád teljes körű kompatibilitásával az Avantis platformhoz minden eddigi külső stagebox használható, valamint könnyen illeszthető meglévő dLive és SQ rendszer további elemeként.



Az XCVI Core FPGA technológiának köszönhetően, melyet elsőként a dLive rendszerben ismerhettünk meg (25 milliárd műveleti végrehajtás), biztonságos erőforrást biztosít a 96 kHz mintavételezésű Avantis keverőnek 64 processzálható csatorna, 42 konfigurálható busz, 12 sztereó FX visszatérés együttes felhasználására. A 96 bit akkumulált dinamikatartomány, 0,7 ms teljes rendszer processzási késése használatával továbbra is egyedülálló a digitális keverők körében.

Kézzel fogható nagy felbontású valóság

Két 15,6"-os Full HD felbontású kapacitív érintőképernyő áll rendelkezésre a fizikai és virtuális keverés együttes megvalósítására. Az érintésérzékeny faderek azonnali csatornaválasztási lehetősége a lehető leggyorsabb reagálást biztosítja a felhasználó részére, míg a csatorna forgószabályzó dinamikusan változtatják a kijelzőn megjelenített képeket, legyen az EQ vagy kompresszor nézet. Minden kijelző tartalmaz egy ún. FastGrab almenüt, mely dinamikusan kezel további, a felhasználó által konfigurált funkciókat, pl. EQ részletes paraméterek, AUX küldések stb.

Totális I/O

Mindegy, hogy melyik generációról beszélünk, az Avantis SLink portja az evolúciók során fejlődött vezérelhető stage boxok mindegyikével kompatibilis, legyen az GLD, QU vagy akár dLive box. Az Allen&Heath saját fejlesztésű DANTE kártyáján

keresztül dedikált DANTE stage boxokat is (DT168 és DT164-W) csatlakoztathatunk, ezzel könnyedén Dante hálózatba helyezve az Avantis rendszerét. (2. fotó)

GX4816 – a tökéletes páros

A GX4816 box 96 kHz mintavételezéssel 48 XLR dLive mikrofon/vonal bemenetet és 16 vonalkimenetet kínál. Egyszerűen csatlakoztatható az Avantis keverőpulthoz. A 4U magas rackben található 2 DX port fűzési lehetőség, mellyel akár négy további boxszal is bővíthetjük rendszerünket. A GX4816 egyik bővítőportja mindemellett ME Personal Monitor lehetőséggel is szolgál.

DX012 – hozz ki többet a rendszerből!

Tökéletes választás lehet fülmonitor-rendszerek meghajtásához az új DX012 kimeneti bővítőbox. Az 1U magas egység úgy szintén illeszthető az Avantis keverő rendszeréhez. A flexibilis kapcsolási lehetőségnek köszönhetően lehetőség van 12 XLR kimenet vagy 8 analóg + 4 sztereó AES kimenet, vagy 4 analóg + 8 sztereó AES kimenet konfigurálására. A második DX port lehetőséget ad DX012, DX168 vagy DX164-W boxok továbbfűzésére vagy redundáns kapcsolat létesítésére. (3. fotó)

Bővíthetőség dPACK csomaggal

Az Avantis jelfeldolgozási erejét mi sem bizonyíthatja jobban, mint a benne rejlő teljesítmény, mely lehetővé teszi a dLive DEEP effektjei közül méltán

elismert Dyn8, Dual Stage Valve Preamp és még sok egyéb plusz plug-in bővítési lehetőségét. A dPack bővítéssel az Avantis zéró késésű effektjei aktiválódnak és a DEEP processzort kihasználva 16 Dynamic EQ mellett minden csatornára fáziskohérens dinamika plug-in-ek érhetőek el az FX rack használata nélkül. (4-5. fotó)

„METAL” fém külső borítás

Az innovatív fejlesztésnek köszönhetően az Avantis egy különleges fém és műanyag keverékből készített vázszerkezetet kapott, mely a rendkívüli merevség mellé rendkívül alacsony súllyal jár, így az új keverő mindösszesen 26 kg. Miután az Avantis minden eleme hosszas és a lehető legszükségesebb tesztek sorozatának felelt meg, büszkén állíthatjuk, hogy a keverő méltán képviseli kategóriájának csúcsát. (6. fotó)

Külső kapcsolatok

Dante, Waves és a többiek

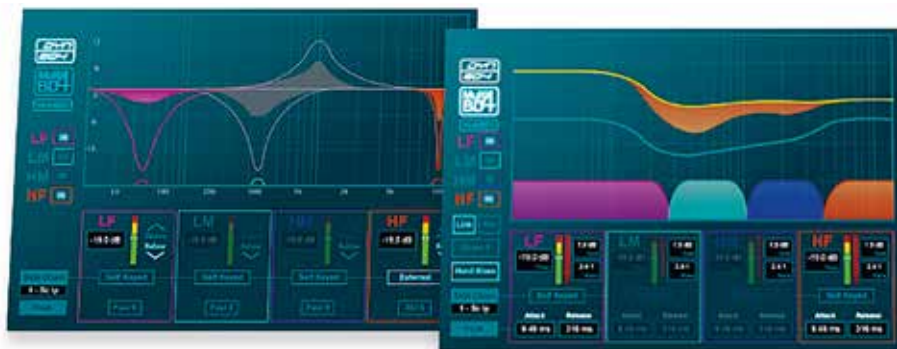
Az Avantis 12 XLR analóg bemenettel és 12 XLR analóg kimenettel, valamint 1 sztereó AES/EBU bemenettel és 2 sztereó AES/EBU kimenettel rendelkezik lokálisan. Két addicionális bővítőport áll rendelkezésre mindegyik kártyán 128×128 be/kimeneti kapcsolási lehetőséggel használva az eddig megismert dLive rendszer kártyáit: DANTE 128×128, DANTE 64×64, Waves V3 128×128, gigaACE 128×128, fibreACE 128×128, superMADI 128×128, AES kártyák, DX-Link.



2. fotó: GX-4816 I/O



3. fotó: DX-012 kimeneti egység



4. fotó: Dyn8 Multi-Band Dinamika



5. fotó: DEEP Plug-in



Főbb funkciók:

- ▶ 96 kHz 64 csatorna/42 konfigurálható busz
- ▶ XCVI FPGA core „ultra-low” latency (0,7 ms)
- ▶ Teljes körűen konfigurálható kimeneti busz struktúra
- ▶ Masszív, robusztus külső fémház
- ▶ Intuitív felhasználói felület kombinációjaként a virtuális és fizikai kezelőfelület
- ▶ dPack bővítési opció, 16 Dyn8, és zero késésű csatornaeffektek (DEEP Compressor és Dual-Stage Valve előfok)
- ▶ 12 sztereó FX rack, dedikált sztereó return csatornával
- ▶ 16 DCA
- ▶ Dual 15,6” Full HD kapacitív érintőkijelző
- ▶ AMM (Automatic Mic Mixer) 64 csatorna felhasználásával
- ▶ Teljes körűen konfigurálható faderkiosztás
- ▶ 144 fader strips (24 fader, 6 layer)
- ▶ SLink port csatlakozás, lehetőséget adva minden eddigi A&H stage box és ME Personal Mixing kapcsolatára
- ▶ 12 XLR analóg bemenet és kimenet
- ▶ 1 sztereó AES bemenet és 2 sztereó AES kimenet
- ▶ 2 I/O port bővítési lehetőség, ami 96 kHz mintavételezés mellett 256×256 további csatlakoztatható külső patch-pont (Dante, MADI, gigaACE, Waves SoundGrid stb.)
- ▶ Szabadon konfigurálható forgó potméterek
- ▶ 24 szabadon címezhető SoftKeys
- ▶ USB sztereó felvétel és lejátszás
- ▶ BNC Word Clock

Márkus Gergő
Audmax Kft.

Kis lépés az óriási ugráshoz



A 96kHz XCVI FPGA Engine technológia • 64 processzálható csatorna és 42 teljeskörűen konfigurálható MIX busz • Újgenerációs kezelőfelületként szolgál a két 15,6"-os Full HD érintőképernyő, a dedikált csatorna és konfigurálható rotary szabályzók • Az Allen&Heath I/O termékcsalád teljeskörű kompatibilitásával az Avantis platformhoz minden eddigi külső stagebox használható • Illeszthető meglévő dLive és SQ rendszer további elemeként



avantis



Audmax Kft.
1107 Budapest
Fogadó u. 3.



ALLEN & HEATH
allen-heath.com/avantis

Electro-Voice PKM-12MP aktív koaxiális monitor hangszugárzó

2020 februárjában bemutatott legújabb fejlesztésű monitor univerzális köztéri hangszugárzó. Nemesak lábmonitor, állványra is rakható, ehhez megfelelő DSP előbeállítás is



van. Számtalan szokványos funkció mellett újdonságok a jelfeldolgozás repertoárjában: a gitárkabinet-szimuláció, az automatikus gerjedésgátló, a paraméterezhető hangszín-szabályzó, vagy a konferenciaszolgáltatók számára nélkülözhetetlen, 10 cm felbontással 100 m-ig állítható késleltetés. Mindezek kombinációja 5 memóriahelyre menthető. A fakabinetbe süllyesített elektronikát a Dynacord készíti. 700 W-os digitális erősítő és LCD kijelzőn keresztül beállítható, fejlett IIR/FIR jelfeldolgozó processzor egyszerre akár 3 forrás jelét fogadja, többféle csatlakozóval, akár fantom táplálást is biztosítani képes kis keverővel a hangszugárzó oldalán. A kábelek esztétikus elrejtését integrált kábelmenedzsmen teszi lehetővé. Hangszórókészlet egy 12" mély-, egy 1,75" magashangszóró, koaxiális elrendezésben, 64–20 kHz (-3 dB) között akár 129 dB hangnyomást állítanak elő. A lesugárzás 90×90°. Az előlapja 55°-os döntése kényelmes lehallgatást biztosít. Tömege 13,5 kg. Minden darabot a gyárban 500 órás stressztesztnak vetettek alá. Aktuális ára: bruttó 388 900 Ft.

Electro-Voice MFX-12MC és MFX-15MC passzív koaxiális multifunkcionális hangszugárzó

Komolyabb feladatokra bevethető koaxiális hangszugárzók kétféle méretben és fekete vagy fehér

színen érhető el. Az MFX a nagy hangerőt igénylő alkalmazások, így a fesztiválszínpadok, szabadtéri hangosítások ideális hangszugárzója! Számtalan feladat kiszolgálására alkalmas (monitor, fill, szélessávú PA), remekül illeszkedhet egy szolgáltató

cég bérelhető eszközkínálatába. A passzív hangszugárzók (kapcsolhatóan szélessávú vagy bi-amp) aktív meghajtást igényelnek, amelyhez gyári előbeállítások érhetőek el a Dynacord TGX vagy IPX erősítőihez, de bármilyen gyártótól származó végerősítővel is kombinálhatók. A koaxiális elrendezés ez esetben szűken irányított, aszimmetrikus lesugárzást biztosít. A konstans irányítottságú tölesér 60×40°-os (állított, fill/PA helyzetben) és 40×60°-os (feketett, monitor helyzetben). Állításhoz az egyik fülben elrejtett hangszugárzóállvány-hüvely, utóbbi alkalmazásra a kétféle, 35°-ban vagy 55°-ban döntött előlap teszi alkalmassá. Monitor állásban a szűk horizontális nyitás miatt nagy darabszám esetén sem zavarják egymást a zenészek. A nagyméretű hullámformálónak köszönhetően a magasmeghajtó alacsony frekvenciáról kezd el dolgozni, így szélesebb frekvenciatartomány esik a tölesér által jól kontrollált tartományba. A hangszugárzón számtalan függesztési pont is található, így



amennyiben tartósan telepítve kerül alkalmazásra, a tölesér irányítottsága elforgatható!

Robusztus, ergonomikus kialakítás, alacsony profil jellemzik ezt a hangszugárzócsaládot. A tölesér egyben a hangszugárzórács támasza is. A kisebbik modell 62–18 kHz (-3 dB) frekvenciaátvitel és 135 dB hangnyomás előállítására képes 19 kg tömeg mellett. A nagyobbik verzió adatai 52–18 kHz (-3 dB), 136 dB, 23 kg. A jelenlegi bruttó végfelhasználói árak 814 000 Ft és 919 900 Ft.

RCF M20X digitális keverő

Az M20X rendkívül kompakt „roham” keverő, minden funkciójához fizikai nyomógomb és motoros tolopötmet társul, a távvezérlés lehetőségét továbbra is megtartva. A hangmér-



nök számára a beépített, 5" méretű, színes kijelző körüli gombokkal és forgatókkal párhuzamosan(!) a kijelző érintésérzékeny. A praktikus tabletten M20 MIXREMOTÉ alkalmazás futtatható. A zenészek számára egyszerűsített felületű, személyi monitormix kezelését támogató M20 MYREMOTÉ alkalmazás több példánya futtatható párhuzamosan. Az appok elérhetőek iOS és Android rendszerekre, és a kijelző (tablet/telefon) képernyőméretéhez skálázódnak.

Az M20X-szel 20 forrást lehet keverni. Ezek érkehetnek a keverőpult hátulján található 16 mikrofon/vonal + 4 vonal csatlakozó felől, a beépített, sokesetű USB audio interfész, vagy az SD kártya meghajtó felől, így a kedvenc Waves effektjeink futtatása vagy a virtuális

hangbeállítás funkciók is adottak! Ezenkívül „mezei” USB foglalatok is rendelkezésre állnak, ha csak sztereó sávokat szeretnénk felvenni/bejárszani pendrive-ról, vagy ad-hoc wifi hálózatot szeretnénk biztosítani wifi dongle használatával (van egy LAN csatlakozó is, így bármilyen extrém stabilitású vezeték nélküli hálózatba integrálható). 12 analóg szimmetrikus kijáratral és AES kijáratral tudjuk csatlakoztatni a PA/monitor hangszugárzókat, a rendszer-processzort.

A keverő a most elérhető firmware-rel is stabil és könnyen kezelhető, nem hiányoznak olyan (kategóriájában egyáltalán nem egyértelmű) funkciók sem, mint a minden csatorna-aux keresztpontban váltható pre/post funkció. Jelenlegi listaára bruttó 601 900 Ft. Hamarosan érkezik a DANTE kijáratral szerelt, ám magasabb árszínvonalú változat is!

RCF TT+ MkII

Az aktív TT+ család mindig is az RCF zászlóshajója volt magas minőséget igénylő alkalmazásokhoz. Az öt most megújult modell (TT 5-A II, TT 2-A II, TT 1-A II, TT 052-A II, TT 051-A II) az alábbi újdonságokkal lett felvértezve:



- beépített RNet hálózatimenedzsmen-kártya (az eddigi opcionális helyett)
- FIRPHASE jelprocesszállás a 0°-os, lineáris fázisválasz érdekében
- új processzállási lánc és fejlesztett finomhangolás a TT+ utolérhetetlen hangzása érdekében.

Köszönhetően a folyamatosan fejlesztett firmware-eknek, az RDNet kártyával felvértezett, első generációs TT+ hangszugárzók teljesen kompatibilisek a második verziójú TT+ hangszugárzókkal!

További információk:
www.chromasound.hu

Új Meyer Sound ULTRA-X20 és USW-112P

A Meyer Sound az ISE 2020 kiállításon, Amszterdamban bemutatta két új hangszugárzóját, melyekben a legújabb fejlesztései találhatók.

ULTRA-X20 – kompakt pontsugárzó

A tavalyi ISE-n bemutatott, díjnyertes ULTRA-X40 kisméretű testvére. Osztózik azzal a forradalmi tervezési irányelvek és fejlett technológiák tekintetében, azonban kisebb hangszórókat és könnyebb, kompaktabb házat kapott. A mérnökök két



5"-os, papírmembrános hangszórót, egy 2"-os kompressziós drivert, illetve egy forgatható, 110×50 fokos lesugárzású tölesért alkalmaztak, koaxiális elrendezésben. A meghajtást a 3 utas Class-D végfok látja el, kifinomult jelprocesszállással. Frekvenciatartománya 60 Hz-től egészen 18 kHz-ig terjed, fázisválasza ±45° (100–16 kHz), valamint lineáris csúcseljesítménye 123,5 dB (M-Noise).

Maga a ház igen kicsi: 19,5×48,4×21,8 cm, tömege pedig 11,8 kg. Csatlakozásait tekintve az ULTRA-X20 PowerConnal, és/vagy 3 pólusú XLR-bemenettel, vagy 5 pólusú XLR

bemenettel rendelkezik az RMS távmonitorozásához.

További variációi az új érkezőnek az ULTRA-X22 (80×50°), valamint az ULTRA-X23 (110×110° lesugárzással). Minden elképzelhető alkalmazáshoz ideális szerelési és függesztési kiegészítők állnak rendelkezésre az ULTRA-X20-hoz. Két integrált M8 riggelési pont állványozáshoz, függesztéshez, a fogantyúk pedig hagyományosak, de könnyen eltávolíthatók. További 4 db M6-os pont a hátsó fali hűtőrészen, melyek tökéletesen alkalmasak a falra felszereléshez.

Frekvenciatartományát kiegészíthetjük a hozzá párba állított USW-112P-vel, illetve a 750-LFC-vel. Utóbbihoz natív módon igazodik, maximalizálható a mobil felhasználásokhoz, egyszerűvé teszi a szállítást és a telepítést.

USW-112P – mélynyomó

Kompakt mérete ellenére az USW-112P gazdag mélyfrekvenciákat képes közvetíteni, mindehhez pedig egy 12" hangszugárzóra van szüksége. Ideális választás, ha a színpad vagy telepítési terület szűkös.

Class-D végfok hajtja meg a nagy kiterésű hangszórót, melyhez továbbfejlesztett digitális jelprocesszállás tartozik. M-Noise mérései alapján 123 dB SPL hangnyomásra és 35–140 Hz frekvenciatartományra képes; fázisválasza ±30° (45–120 Hz). A ház formaterve az USW-210P alapjain nyugszik, optimalizált kialakítással a lineáris válaszra és alacsony torzításra kiélezve. A kom-



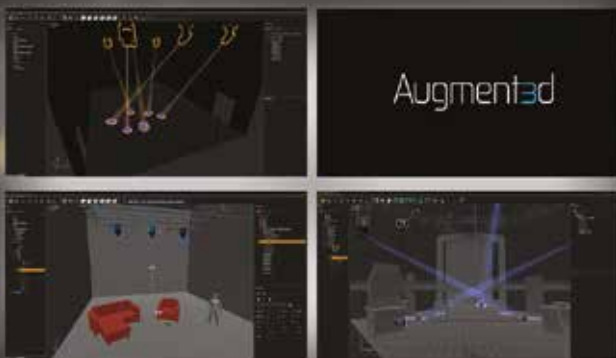
paktságra való törekvés látszik a méreteiben: 59 cm magas, 34,3 cm széles és 30 cm mély; tömege 21,3 kg. Hagyományos, levehető fogantyúit könnyen eltávolíthatjuk, alul és felül pedig M8-as riggelőpontokat találunk. Oldalához 35 mm/M20 állványfogadó pont kiegészítő rendelhető. M20-M8 adapterrel az USW-112P könnyedén felhelyezhető szimpla láncszemre is. Opcionálisan U-kerettel trussra, plafonra vagy falra applikálható.

További információk:
www.chromasound.hu

EchoTouch az ETC pénztárcabarát vezérlője

Színházak, művelődési házak, konferenciatermek, közösségi terek teljes körű világításvezérlésére nyújt könnyen kezelhető, megfizethető és egyben imponáns megoldást 7"-os érintőképernyőjével. Önálló működésre, vagy a már meglévő rendszerbe integrálható. 512 DMX csatorna, 64 db preset, 4 db szekvencia. DMX, RDM, sACN és Art-Net protokollok. Hozzá illeszthető mozgás- és jelenlét-érzékelő szenzorok, fali

Augment3d az ETC újdonsága!



A legújabb szoftver újdonsága egy integrált 3d vizualizációs felület, mely hidat képez a valóság és a virtuális tér között.

Nézze vissza online webinarunkat itt:

www.luminis.hu/augment3d



nyomógombok, dimmerek. Személyre szabható kezelőfelület, beépített asztronómiai óra. A ColorSource fényvezérlőesaládnál megszokott megjelenés, programozási elv, kezelés és fixture library.

További információk:
www.luminis.hu

Színházi Fresnel spotlámpák a Cameo kínálatában

A meleg fehér fény alapkövetelmény a színpadi légkör létrehozásához: a Cameo F4 T (Tungsten) professzionális Fresnel spotlámpa 250 mm-es lencsével és 29 500 lumen folyamatos fényárammal rendelkezik. Az RDM-képes spotlámpa lágy élű fénysugarat hoz létre folyamatosan szabályozható 12° és 40° közötti sugárzási szöggel, remek helyettesí-



tője a hagyományos 2 kW-os Fresnel modelleknek. 520 W-os meleg fehér fényű LED-je 3200 K színhőmérsékletű és 50 000 óra üzemidővel rendelkezik. Kiemelkedően magas (96) színvisszaadási indexe tiszta és természetes színeket biztosít.

Az **F4 T** hat DMX vezérlési módra képes, gyors stroboszkóp funkcióval és 16 bites, állítható reakciójú fényerőgörbével rendelkezik.

Az egyedülálló gyorsfény funkció megkönnyíti a spotlámpa beállítását. Hat választható modulációs frekvencia (akár 25 kHz-ig) biztosítja a villogásmentes működést. A nagy hatásfokú hőcsöves hűtés a hőmérsékletfüggő ventilátorral kombinálva garantálja az optimális üzemeletést. A robusztus alumíniumöntvény készülékébe adatkereteket és OLED kijelzőt építettek az egyszerű konfigurálás érdekében. Az ötpólusú DMX csatlakozók a láncba fűzést segítik. Nyolcutas terelőlemez, színszűrő

keret és hálózati csatlakozókábel jár hozzá.

A család második tagja, a Cameo **F4 FC** (RGBW) Fresnel spotlámpa tökéletesen megfelel professzionális használatra kamera előtt és színházban egyaránt. Az RGBW színfelbontású LED fehér tónusai pontosan beállíthatók CCT módban 1600 K és 6500 K között állandó 90 feletti CRI-értékkel, tökéletesen a bőr színéhez, a kamera érzékelőjéhez és a környezeti fényhez igazítható a zöld-magenta korrekciónak köszönhetően. A mindössze három szabályzó áramkör használatával a színkeverés HSI módban gyors szín-, intenzitás- és szaturációs szabályozást tesz lehetővé a világításpultról. A színszűrők használata már a múlté. A 250 mm-es lencse lágy élű fénysugarat hoz létre folyamato-

san szabályozható 12° és 40° közötti sugárzási szöggel. Ugyanakkor a beépített kondenzátorlencse egyenesen kevert színeket és árnyékmentes fénysugárzást nyújt még a terelőlemezek alkalmazásával is.

A család harmadik tagja a Cameo **F4 D** (Daylight), amely a szolgáltatások tekintetében megegyezik az előző két típussal, de LED-je 5600 K színhőmérsékletű, természetes fehér nappali fényt és precíz színvisszaadási minőséget produkál.

További információk:
www.elimex.hu

Cameo Opus® X Profile Nagy teljesítményű robotlámpa

Mindössze 750 W fogyasztásával olyan világítási teljesítményt nyújt, amihez a hagyományos készülékeknek 1000 W-ra van szükségük. Ez a modern, nagy teljesítményű



VR-1HD

AV STREAMING MIXER

Minden az egyben Audio-Video munkaállomás
többkamerás élő közvetítésekhez

- Három Multi-Formátumú HDMI Bemenet (beágyazott hanggal)
- AV Streamelési lehetőség USB3.0-as Porton keresztül (Plug & Play)
 - Két stúdió minőségű XLR/TRS mikrofon-, és egy vonalszintű RCA hangbemenet
 - Kompozíciós effektek (Kulcsolás, PinP, PbyP, Split) és „Scene-váltási” lehetőség, öt előre beállítható „Scene-el”
 - 14-Csatornás hangkeverő beépített effektekkel (EQ, Dinamika effektek, Delay), adaptív háttérzaj szűrés, USB Loop Back funkció és automata hangkeverési funkció (Automix)
 - Visszhang szűrése interaktív webes közvetítésekhez, automatizálható kép-váltási funkciók

PROAV.ROLAND.COM

Roland
Professional A/V





Cameo OPUS® X Profile mozgó fejes lámpa különösen nagy hatásfokú világítóegységének köszönhetően valósulhat meg.

A világítóegység hatékonysága a Cameo OPUS X Profile mozgó fejes lámpa kialakításának filozófiájában is tetten érhető. Így valósítható meg a 33 000 lumen és 72 000 lux (@ 5 m) fényerő. A teljes kiépítés a spot- és profilámpaként való használathoz és effektekhez tovább bővíthető a keretmodulokkal. A 170 mm-es lencsével szerelt kiváló minőségű optika kiemelkedően széles (6–48°) zoomtartományával kimeríthetetlen lehetőségeket biztosít. Inspiráló lehet a CMV színkeverés és egy további 6 dikroikus szűrővel rendelkező színtárcsa kombinálása is.

A jól koordinált és kiegyensúlyozott funkcionális szolgáltatásokkal hotspotok nélküli egyenletes fényvetítés valósítható meg. A teljes zoomtartomány fényereje lineáris

CTO-korrekciónal kerül simításra a 6500 K hideg fehértől 2600 K-ig. A mozgó fej $\pm 45^\circ$ -ban forgatható négyoldalú csúszó rendszerrel van szerelve. A kameráknál jelentkező vibrálás biztonságosan elkerülhető a 25 kHz-ig választható PWN frekvenciának köszönhetően. A fénytervezők méltányolhatják a forgatható animációs kereket, amely nem korlátozza a kreativitásukat. Látványos fényhatások hozhatók létre a forgó gobo tárcsa és a hat indexálható forgatható és cserélhető, vagy akár üresen hagyható üveg gobo kombinációjával. Alternatívaként a statikus gobo is alkalmazható hét cserélhető üveggobóval.

A kerek, forgatható és indexálható ötoldalú prizma és az egyenes hatoldalú prizma által kínált sohasem látott lehetőségekkel fényhatások folyamata hozható létre. A csúszó szintárcsák szöge és helyzete szabályozható a teljes sötétig. A változtatható frost filterrel és írisszel a lámpa kreatív lehetőségei megtöbbszöröződnek. Önálló üzemmódban a vezérlés statikus vagy master/slave esetben is a független tápellátású elemes érintőképernyővel és hat nyomógombbal történhet. A sokoldalúság tovább növelhető a beépített W-DMX™ egység, DMX, RDM, Art-Net vagy sACN képességek révén, a funkciók, mint például a 16 bites lágy fényerőszabályzás és a négy választható görbe is így szabályozható.

A mozgó fejes spot- és profilámpa látványos kialakítása mindennapos használatot feltételez. A fémből és ABS műanyagból készült robusztus készülékhez belsejében csendes, hőmérsékletfüggő ventilátor dolgozik. A külön álló hálózati kábel egy méter hosszú és Neutrik powerCON TRUE1 csatlakozóval szerelt. A mellékelt két Omega rögzítőkeret sokoldalú elhelyezést tesz lehetővé.

Forgalmazza az Elimex Kft.

További információk:
www.elimex.hu

AMI812x: szervomotorhajtás, kimeneti fokozatok és terepibusz-csatlakozás egy terminálban

Integrált szervohajtás vezérlőszekrényen kívüli automatizáláshoz

Új, rendkívül kis méretű és elosztott rendszerű, AMI812x sorozatú integrált szervohajtásaival a Beckhoff tovább bővítette 48 V-os egyenfeszültségű terjedő, kompakt hajtástechnikai termékeinek kínálatát. A szervomotor, a kimeneti fokozat és a terepibusz integrálása révén helytakarékos kialakítású eszközök kiválóan alkalmasak vezérlőszekrényen kívüli automatizálási feladatok megoldására, 400 W-os mozgató teljesítményig.

Az AMI812x típusú integrált szervohajtás EtherCAT-slave eszközként közvetlenül gépre telepíthető, nem igényel vezérlőszekrényt és felmenő ágú be/kimeneti adatforgalmi összeköttetést, így rendkívül kompakt, vezérlőszekrény nélküli berendezések kialakítását teszi lehetővé. Az F2 rögzítőperemmel rendelkező, AMI812x sorozatú termékesalád háromféle méretben került piacra, 0,5 Nm és 1,1 m közötti nyugalmi nyomatékterheléssel. Igény esetén többfordulatos, akkumulátoros áthidalás nélküli abszolút forgójeladóval és visszaesűszámszemes tartófékkel szerelt változatban is rendelhetők ezek a hajtások. Egy további tömítőgyűrűvel a szervohajtás magas,

IP 65 szintű védettségűvé tehető, és emellett bármilyen pozícióban telepíthető. A STO (Safe Torque Off – biztonsági nyomatékkikapcsolás) biztonsági funkció opcióként a TwinSAFE Logic terminálon keresztül integrálható össze a hajtással.

A vektoros árammérésen és PI-sebességszabályozáson alapuló, gyors vezérléstechnika segítségével rendkívül dinamikus pozicionálási feladatok is megoldhatók. Magas fokú üzembiztonság érhető el különféle jellemzők ellenőrző megfigyelésével, többek között túlfeszültség és feszültségesés, túláram vagy I²T-modell segítségével kiszámított motor-igénybevétel monitorozásával. Az üzemi állapotot beépített állapotjelző LED-ek jelzik ki.

Az elektronika és a motor táplálása M12 tápcsatlakozón keresztül történik. A második, EtherCAT-felületet biztosító M8 buszcsatlakozón keresztül egyszerűen EtherCAT-lánca fűzhető az eszközök. A tervek között szerepel egy EtherCAT P interfésszel ellátott motorváltozat bevezetése is. A be/kimeneti csatlakozóra (M8) közvetlenül ráköthető két érzékelő vagy beavatkozó szerv 24 V egyenfeszültségű és 0,5 A-es áramterhelésig terjedően. Az összekötő kábelek egyenes vagy könyökes csatlakozóval is rendelhetők. Igen nagy nyomatékok érhetőek el az AG2250 típusú termékesalád megfelelő bolygóműves hajtásával is.

További információk:
www.beckhoff.hu/ami812x



A háromféle méretben kapható AMI812x integrált szervohajtás új termékesaládát képviseli a vezérlőszekrényen kívüli automatizálás terén.



Balázs önkéntes karanténban

Bezárkózva – bezárva

Két téma megírásán is gondolkoztam, de az ehhez szükséges adatgyűjtést már megakadályozta a koronavírus. Ebben a megváltozott helyzetben a további tapasztalatok megszerzése lehetetlenné vált, hiszen színházunkat járványügyi korlátozások miatt be kellett zárni. Így a hangpultesere eredményességéről még nem áll rendelkezésre elegendő használati tapasztalat, és a még hiányzó, de betervezett eszközök beszerzése is kérdésessé vált. Az újabb LED-es reflektorokról szerzett benyomások sem annyira érdekesek, hogy érdemes legyen róluk írni olyan időben, amikor az egész kulturális ágazatra a létbizonytalanság jellemző.

Az egyik utolsó, még a színház épületében tartott megbeszélés juttatta eszembe azt az előadást, amit mostani írásom témájául választottam. Még két bemutatót tartottunk volna ebben az évadban, amiből az egyik már eljutott a tervfogatásig, sőt a próbák is éppen megkezdődtek. A díszletek legyártatása viszont még hátravolt. Az új darab több, viszonylag kicsi helyen játszódik, gyakori váltásokkal a különböző terek között. Ezek mérete nem tesz lehetővé nagy, látványos mozgásokat, így már akkor felvetődött, hogy a próbák esetleg virtuálisan is folytatódhatnak, miután a hangsúly inkább a szövegen és a mimikán lesz. Erről jutott eszem-

be színházunk második bemutatója, a *Szerelmes Balázs*, amit 2008 őszén kezdtünk el játszani, és mind témája, mind az abban használt technika aktuális a jelenlegi helyzetben.

Az előadást Dömötör Tamás rendezte, aki előszeretettel integrálta a videotechnikát a színházi előadásokba, talán azért is, mert filmes szakon végzett a Színművészeti Egyetemen. A *Szerelmes Balázs* műfaji meghatározása „élőfilm”, amit Philippe Blasban *Szerelmes Thomas* című forgatókönyve alapján írt „Döme”.

A történet főhőse egy olyan agorafóbiában szenvedő fiatal férfi, aki már nyolc éve nem hagyta el high-tech lakását, de hozzá sem léphetett be senki. A külvilággal videochaten keresztül tartja a kapcsolatot, az életéhez szükséges dolgok pedig egyfajta zsilipkamrán keresztül jutnak el hozzá. „Jólétéről” egy Globál nevű biztosító gondoskodik, aki ellátja többek között pszichiáterrel is, finanszírozza a főhőst körülvevő burkot, egyúttal szoros kontroll alatt is tartja. A hosszú idő óta fennálló egyensúly azonban felborul, amikor az addigi Cyber Sex szolgáltatás helyett Balázst valódi kapcsolatok kialakítására ösztönzik. Természetesen a felkínált társkereső szolgáltatás használata során létrejött kontaktusok legtöbbször meglehetősen rövid beszélgetésekre korlátozódtak, miután elhangzott az „én nem mehetek sehová, és ide sem

jöhet senki” mondat. A biztosító javaslatára egy másik ügynökséggel is próbálkozott, olyannal, amelyik professzionális hölgytársaságot kínál. Itt az egyik chat során Balázs egy síró lánnyal „találkozott”, aki annyira kibillentette az addigi egyensúlyából, hogy a darab végén elhagyta a védőburkát.

A készülő cikk miatt felhívtam Dömét, hogy néhány részletre rákérdezzek. Így többek között arra is, hogy rendezői szándéka szerint Balázs tényleg annyira súlyos állapotban volt, hogy a lakás elhagyásával gyakorlatilag a halált választotta, és nem volt esélye a boldog új életre? Tamás ezt a verziót erősítette meg, kiegészítve azzal, hogy csak Japánban több százezer ember él ezzel a problémával, társadalombiztosítási támogatással, tehát a történet már tizenvalahány évvel ezelőtt sem volt teljesen fikció.

Maga az előadás a Kamara Savariától örökölt teremben zajlott, amit már némileg átalakítottunk, de ez még a Helyőrségi Művelődési Otthon nagy rekonstrukcióját megelőzően történt, így a körülmények még nem voltak ideálisak. A közönség a tapsrend kivételével élőben csak a főszereplőt, Czukor Balázst látta, mindenki más a díszletben elhelyezett, nagy képernyős televízión keresztül jelent meg. Műszakilag már az sem lett volna egyszerű, ha a televízió csak előre felvett anya-

1 Az agorafóbia a nyílt tértől való félelmet jelenti.



Anyu ma nem vidám! Kis Mari bejelentkezik és kihasználja a kamera torzítását...

gok jelennek meg, és így egyfajta fél playbacket használunk. De Döme már az előkészítés során is használta a „Skype-színház” kifejezést, és az volt az elvárása, hogy Balázs kontaktusai tényleg élőben történjenek.

Már a kezdeteknél világos volt, hogy ennek a történetnek az elmeséléséhez a modern számítógépes kommunikációs technikák használatára van szükség, de a konkrét eszközök meghatározása és azok működtetése korántsem volt egyértelmű. Mire eljutottunk a bemutatóig, számos tapasztalattal gazdagodtunk, amiből több vakvágányt jelentett. Nyilvánvaló volt, hogy azokat, akik Balázssal kommunikálnak, jól láthatóan és nagy méretben kell megjelenítenünk, olyan módon, ami túlmutat a mindennapokban megszokotton, lévén a darab nem a jelenben játszódott... A LED-falak felbontása nem lett volna megfelelő, és az anyagi lehetőségeinken is jócskán túlmutatott volna a beszerzésük. Jó ötletnek tűnt, hogy a díszletfalra vetítsünk két projektorral, amelyeket a médiaszerverről láttunk volna el tartalommal. A gyakorlatban kiderült, hogy a médiaszerver ugyan képes fogadni külső videojelet, de ennek felbontása már akkor sem volt elfogadható, és az a reményünk sem vált valóra, hogy két, egymásra illesztett 4000 ANSI lumenes projektor képe kétszeres fényerejű vetítést biztosít. A kapott eredmény – még vetítévásznat használva – sem felelt meg a minimális elvárásoknak. Ennek okairól azóta számos szakcikket olvastunk, de akkor nem örültünk a saját kárunkon szerzett tapasztalatnak.

A következő vakvágány négy, összefüggő megjelenítőnek összekapcsolt plazmamonitor alkalma-

zása volt. Ezúttal nem a fényerő vagy a felbontás volt a kizáró ok, hanem az, hogy a képfelületet keresztben és hosszában is átszelte egy-egy fekete sáv, amelyek a monitorok „káváiból” adódtak össze, s használhatatlanná tették a főleg közeli arcokból álló tartalmat. Végül egy meglehetősen nagy televízió lett a megjelenítő, ami nem volt különlegesen előremutató, de legalább működött. Az előadás lényegét adó kapcsolati hálózat kialakítása – emlékeink szerint – eleve nem a hang- és fénytár feladata lett volna, de erre vonatkozóan még tippet sem tudtunk adni. Stábunk nagyon friss volt, még nem voltunk felvértezve kellő tapasztalattal és rutinnal ezen a területen. Az sem kellemes érzés, ha tudjuk, hogy a feladat megoldható lenne bizonyos berendezésekkel, de ezek beszerzésére nincs módunk. De talán még rosszabb, amikor teljes a tanácsstalanságunk, és még külső segítség sem jut az eszünkbe, ahová fordulhatnánk. Szerencsére

egyik színésznőnk megemlítette ezt a problémát partnerének, aki rendelkezett a feladat megoldásához szükséges kompetenciákkal. Eleinte azt remélte, hogy elegendő lesz tanácsokat adnia, de aztán kiderült, hogy nemcsak össze kell állítania egy egyedi számítógépes rendszert, hanem azt előadásról előadásra működtetnie is kell. Mindezzel egy hatalmas, számunkra megoldhatatlannak tűnő akadályt hárított el, bár azért még nekünk is bőven maradt megoldandó feladat.

Már említettem, hogy a díszlet egy kisméretű kamarateremben lett felállítva, ahol csak a főszereplő tartózkodott. Két szereplő, akik a „zsilipkamrán” keresztül hoztak számunkra dolgokat, a díszletfal mögött mozogtak úgy, hogy egy kamera mutatta őket. A többi színész viszont az épület távoli helyiségeiben játszott. Annak érdekében, hogy az összeköttetést biztosító kábelhálózat ne tekerjen át az egész HEMO-n, két fő külső helyszínt alakítottunk ki. Az egyik a kamaraterem felett volt, a másik pedig az akkoriban nem használt éttermi konyhában. A „külsős szereplők” többsége a szituációhoz illeszkedően egy számítógépes headsetet viselt, ami működött is, a képtartalmat pedig a monitorjaikra csiptetett USB-kamerák biztosították. Ezek forgatásával akár másik jelenet számára is alkalmas lett egy-egy állomás.

A felső teremben öt számítógépet telepítettünk a minimális díszletezésű és spártaian egyszerű világítású helyszínekhez. Szerencsére csak a webkameráknak megfelelő fényt kellett biztosítani, nem volt cél a látványos szcenikai világítás. Emlékeim szerint helyszínenként elég volt néhány elosztóval kapcsolható fényforrás. Ebben a teremben már volt néhány használható reflektor rögzítésére alkalmas világítási tartó, úgyhogy itt nem kellett szokatlan, kreatív megoldásokat kitalálnunk. Az éttermi konyhával is viszonylag egyszerű dolgunk volt, mert itt megfelelt a mennyezeten lévő fénycsővilágítás, és a díszlet egy valódi konyhabútor volt, amiben Döme amúgy is főzműsorokat forgatott. Innen jelentkezett be Kis Mari, aki Balázs anyját játszotta. Nála



Fotók: Működés Sztúdió - SZÍNHÁZ - Mészáros Zoltán

már furesa lett volna a headset használata, ezért ő egy mikroportot kapott, „fia” hangját pedig a képkivágáson kívül elhelyezett számítógép-hangszóróból hallotta. A két másik női szereplő, akivel Balázs kapcsolatba került, a szomszédos folyosóról nyíló két aprócska raktárban „lakott”, ráadásul náluk több háttér és az azokhoz tartozó, eltérő világítási hangulat is előfordult. Szerencsére a fehér mennyezetre fordított, indirekt megvilágítást biztosító PC-k, amelyek az ajtófélfához voltak rögzítve, megoldották az alapvilágítást, egy-egy olvasó- vagy állólámpa pedig még atmoszférát is teremtett. A szereplők maguk kapcsolgatták ezeket, és ők helyezték át a kamerájukat. A webkamerák nagy látószögű optikájából adódó torzításokat remekül ki tudták használni a játék során, hiszen ha egészen közel hajoltak hozzá, az egy egész képfelületet kitöltő groteszk arcot eredményezett. A szituáció és a mozgások miatt ők is mikroportot viseltek.

Őszinte sajnálatomra a rendszer igazi lényegét adó számítógépes hálózatról nem tudok sok konkrét információval szolgálni, mert megalkotója és működtetője, Vella Péter a múlt év decemberében váratlanul elhunyt. Ez volt az első színházi munkája, amit még sok másik követett, halála előtt is éppen egy rendszert telepített, ami másnap került volna kipróbálásra. Péter „civilben” az ELTE Fizikai Intézetben dolgozott, ott oktatott és jegyzeteket írt. Személyében egy nagy tudással rendelkező, barátságos, kreatív alkotótársat nyert a produkció. Ő az előadáshoz egy VOIP-alapú, tehát IP-hálózaton keresztül történő híváslebonyolításra alkalmas rendszert épített ki, aminek központi eleme a kamarateremben, a hang- és fénypult mellé került telepítésre. A forgatókönyv szerint az összes alállomást ő hívta, de ezenkívül a „konzerv” videotartalmak is innen kerültek bejátszásra. Ez a számítógép adott vonalat a hangpultnak, hogy a közönség hallja a távoli szereplőket, illetve a Balázstra ragasztott mikroport jele is ide érkezett, ami a teremben nem volt hangosítva, csak a vele kommunikálók hallották. Szerencsére a kamaraterembe vásárolt Yamaha O1V keverőben lévő gate szolgáltatás alkalmazásával sikerült elérni, hogy mindenki halljon mindent, de ne alakuljon ki többszörös hang vagy gerjedés. Valószínűleg a zsilipajtó nyitás-csukás hangját CD-ről indítottuk, de minden mást Péter játszott be. Egy ilyen technológián alapuló előadás még a jelenben is „istenkísértés”, hiszen a legkisebb üzemzavar is felboríthatja az előadás menetét. Az üzembiztonság érdekében egy asszisztens folyamatosan felügyelte a termen kívül az alállomásokat. Vella Péterrel folyamatos kapcsolatot tartott, és ha kellett, újra tudott indítani egy megbokrosodott számítógépet, vagy kicserélt egy kamerát stb. Azért, hogy a szereplők tudják követni, hol tart éppen az



A pszichológus – Kelemen Zoltán – mindig „képben” van



Problémája van? A Globál megoldja! Kontaktszemély Trokán Péter



A háztartási gépek-szerviz diszpécsera – Szabó Tibor – önkéntes lelki tanácsadó is

előadás, egy másik hálózatot is kiépítettünk, ami három kicsi, hangszóróval rendelkező monitort látott el tartalommal. Miután kijátszott az előadás, és visszabontottunk mindent, annyi 75 ohmos koax kábelünk szabadult fel, hogy a mai napig nem kellett újat vásárolnunk.

Hihetetlen szerencsével, de minden előadás lement olyan műszaki hiba nélkül, amit a közönség észrevett volna, pedig előfordult villámlással kísért vihar is, ami részleges áramszünettel járt. Vella Péter rendszere vitézül állta a megpróbál-

tatásokat, a rendezés pedig lehetővé tette, hogy szükség esetén a bejelentkezések sorrendje változhasson.

Dömötör Tamás később ezt az előadást Pécsen is megrendezte *Pont com* (16+) címen, ott már a technikai fejlődés lehetővé tette azt is, hogy az egyik szereplő Budapestről jelentkezzen be. Szóba került, hogy máshol is játsszuk a *Szerelmes Balázst*, de erre – nagy megkönnyebbülésünkre – nem kerül sor.

A jelenben mindez már sokkal egyszerűbben is megoldható lenne, egy erős és stabil wifi hálózattal akár kábel nélkül is. Vannak könnyen hozzáférhető programok, amelyek kielégítenék az előadás műszaki igényeit. Mindez annyira elterjedt, hogy a feleségem már így tanít itthonról, és számos karanténszínházi előadás is született az utóbbi hetekben.

Annak az izolációnak, amiben a darab főszereplője élt, mi még csak a töredékét tapasztaltuk meg, de ez is messze több, mint amit szerettünk volna átélni. Nem hiszem, hogy az eddig bemutatott technológiának továbbfejlesztett változata tartós megoldást jelentene a színházak számára, hiszen az előadások nélkülözhetetlen része az élő kapcsolat a közönséggel, de szükséghelyzetben bármilyen színház jobb, mint a semmilyen! Remélem, hogy mire ez az írás megjelenik, addigra a legtöbb helyen legalább a próbák már elkezdődhetnek a „hagyományos” módon, és összettel mindenki bele tud fogni egy új évadba. Addig viszont szerencsés kalandozást kívánok a cybertérben!

Simon Ottó

Weöres Sándor Színház

Show Cue System

Szegény ember Qlab-je

Nem szerencsés egyből a cím magyarázatával kezdeni, most mégis szükség van rá, ugyanis az alábbi írás tárgya egyáltalán nem olcsó megoldás, legalábbis nem a szó pejoratív értelmében. Funkcionalitásában ugyanis, ha nem is veri meg, de felveszi a versenyt a Qlab-bel, ami a legtöbb esetben elég is, pláne, ha figyelembe vesszük azt a fegyvertényt, hogy az SCS ára töredéke a Figure53 programjének.

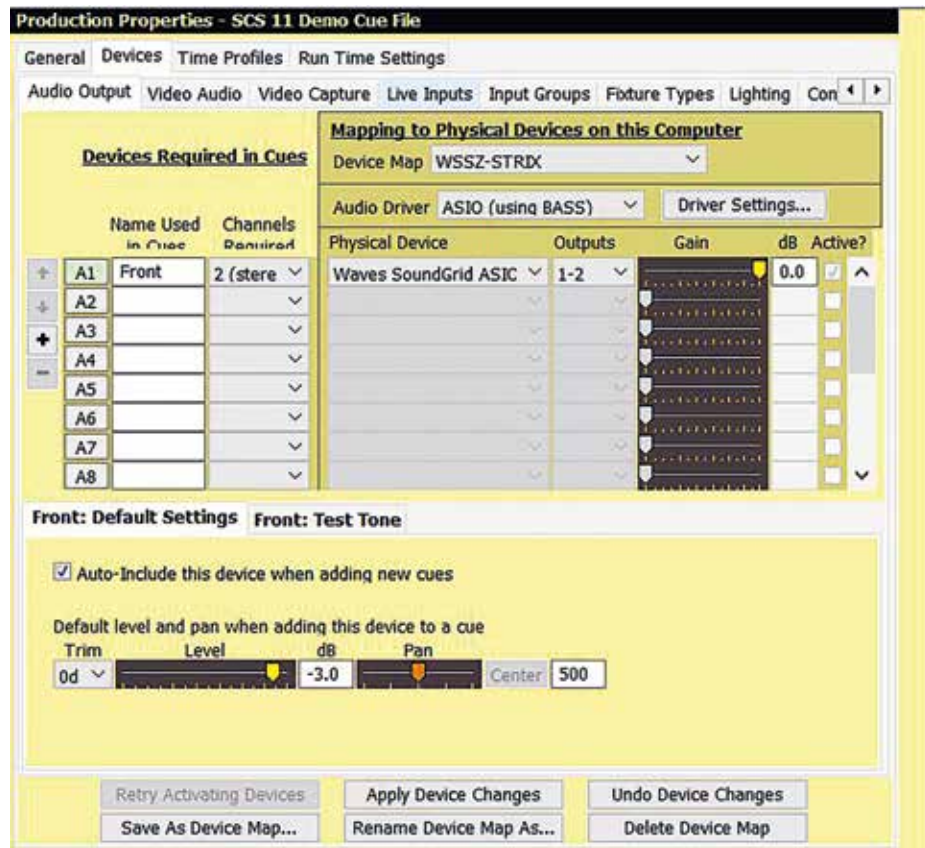
Két részre bontom ezt a bemutatót: először megismerkedünk a programmal, majd összegzem, milyen tapasztalataim vannak vele, illetve mi vezetett ahhoz hogy a szombathelyi Weöres Sándor Színházban minden előadásunk hanganyagát ezzel játsszuk be.

De ne szaladjunk ennyire előre, ahogy illik, kezdjük az ismerkedést a bemutatkozással. A szoftver alapvetően egy cue listás bejátszóprogram Windows rendszerre, ami azt jelenti, hogy hangfájljainkat jelekbe rendezve, a szükséges parancsokkal ellátva, sorrendben lejátszhatjuk vele. A becsületes neve Show Cue System, fejlesztésért egy kicsi ausztrál cég, pontosabban egy Mike Daniell nevű úriember a felelős, és jelenleg a 11-es főverziószámánál tart.

Látható, hogy elsősorban színházi előadások során vehetjük nagy hasznát, bár sokan használják élő produkciók back-up sávjainak lejátszásához, illetve templomi (house of worship) műsorok bejátszásaihoz is.

Mint írtam, jeleket és aljeleket (Cue, Sub-Cue) hozhatunk létre, amiket listába rendezve lejátszhatunk. A jeleknek több fajtája van, például a 'SFR' (Stop/FadeOut/Release) amivel értelemszerűen megállíthatunk, megadott idő alatt kiúszathatunk, vagy egy loop-olt audió fájl engedhetünk kifutni. Találunk még 'Level Change' parancsot, ami megadott idő alatt változtatja egy audió fájl hangerejét. De létezik olyan is ami egy megadott sorszámú cue-hoz lépteti a lejátszómezőt, így akár több jelből álló szekvenciákat is megismételhetünk.

Az egyes jelek és aljelek hivatkozhatnak egymásra, vagy akár önmagukra, így megoldható, hogy a következő bejátszás vagy effekt csak akkor induljon el, ha az előző véget ért. Viszont ez a feltétel szinte bármi lehet, akár egy adott jel kezdete, vége, indulásától számított idő, sőt akár egy külső tényező, például rendszeridő vagy az előadás kezdetétől eltelt idő. Mivel nemcsak indítás parancs adható ki egy-egy feltétel teljesülésekor, hanem



Eszközbeállítások

bármelyik (indít, megállít, halkít, hangosít...), lehetőségünk van arra hogy nagyon bonyolult előadások jeleit programozzuk le a beépített szerkesztő üzemmódban, amiket aztán egyszerűen csak indítunk lejátszó üzemmódban.

Hasznos lehet az is egy próbafolyamat alatt, amikor még nem beállt jelenetidővel dolgozunk, vagy mikor egy több effektből álló háttér atmoszférát készítünk, hogy lehetőségünk van hangfájljainkat loopolni, azaz ismételve lejátszani. Egy audiófájlon belül akár több loop pontot is létrehozhatunk, és külön eldönthetjük, hogy melyik pontnál mennyi ismétlést hajtson végre a program.

Minden audiójelhez hozzárendelhetjük hangkártyánk különböző kimeneteit, majd ezen kimenetek jelszintjeit külön-külön szabályozhatjuk akár egy parancson belül is. A népszerű audioformátumokat mind kezeli, szoftveren belüli konvertálásra nincs lehetőségünk.

Behívhatunk viszont VST plug-ineket, így szoftveren belül effektezhetünk és hangszínezhethetünk, ennek a hasznosságát nem kell ecsetelni, ellenben ez licenzfüggő, az SCS standard változatában nem elérhető.

Ezek alapján látható, hogy egy nagyon rugalmas audiobejátszóval van dolgunk, de vajon mi a helyzet ha egy külső eszközt szeretnénk utasítani vele, egy vezérlőprotokoll segítségével, vagy ha videobejátszásra lenne szükségünk?

Ezekre is van lehetőség, viszont be kell látnunk, hogy van egy szint amit még biztonsággal lekezelhetünk, és vannak azok a feladatok, amikhez már specializált céleszközöket, programokat kell majd igénybe vennünk.

Külső vezérlés terén MIDI és RS232 áll rendelkezésünkre, ezeken keresztül küldhetünk parancsokat valamit lehetséges hogy ezen portokon beérkező jelekkel vezéreljük a lejátszást. Mindkét esetben részletes beállítási lehetőségeink vannak, használhatjuk hangkártyánk MIDI portjait, USB-MIDI átalakítót vagy akár virtuális MIDI portot is. Az integráció teljesen zökkenőmentes, MIDI utasításainkat ugyanúgy beilleszthetjük a cue listánkba mint bármelyik másik jelet.

A 11-es szoftververzió egyik újdonsága, hogy létrehozhatunk DMX alapú fényjeleket, valamint lehetőségünk van többcsatornás világítási eszközök kezelésére is.

Természetesen az SCS nem veheti fel a versenyt egy professzionális fénypulttal, sem ergonomiailag sem utasításkészletben. A fényjelek programozása jóval nehezebb mint egy céleszköz esetében, de korántsem lehetetlen. Ez a funkció inkább művelő-

Általánosságban elmondható, hogy azokkal a fájlformátumokkal amiket az operációs rendszerbe ágyazott Windows Media Player lejátszik, azokkal az SCS is boldogul, igaz ez mind a video- mind az audiofájlokra. A szoftver telepítésekor ajánlott

Ha összeállítottuk az előadásunk anyagát, akkor a cue listánkban szereplő fájlokat, legyen az hang vagy videó, egy kattintással egyetlen mappába másolhatjuk, az előadás SCS-mentésével együtt. Így csak azokat a fájlokat tarthatjuk meg amiket használunk is, ezzel a funkcióval biztonsági mentést is készíthetünk.

Összefoglalva ezek a Show Cue System alapvető képességei és tulajdonságai. Oldalakon keresztül lehetne még sorolni, hogy melyik funkció pontosan mire használható, vagy hogy amire elsősorban nyilvánvaló megoldás, azt hogy lehet mégis megoldani valamilyen úton-módon. Hasznosabb viszont ha leírom hogyan illesztettük be az alkotófolyamatainkba és előadásainkba.

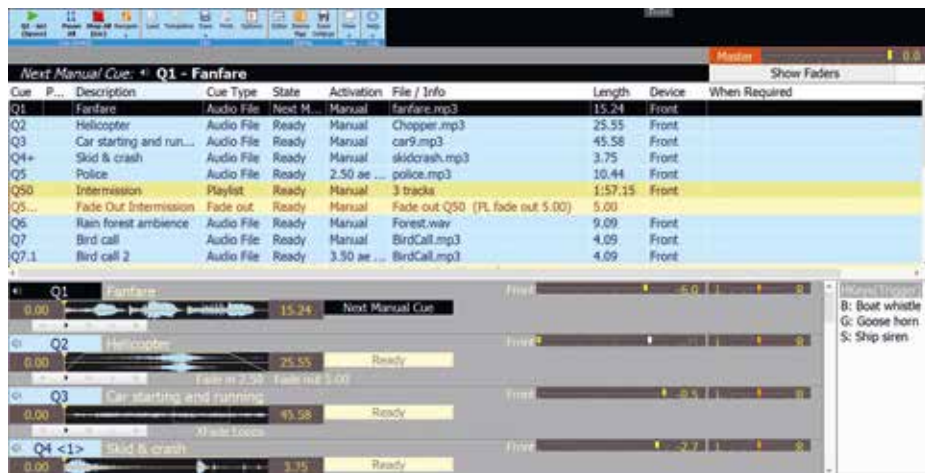
Hat évvel ezelőtt találtam rá a szoftverre. Akkoriban már jórészt kiváltottuk előadásainkból a sajnos egyre megbízhatatlanabb és egyre több karbantartást igénylő két-fejes CD-lejátszókat, és egy BPM Studio nevű programmal dolgoztunk. Ez tulajdonképpen egy virtuális CD-játszó, két „oldalal”, ahová két tracklistát lehet betölteni és ezeket onnan egyszerre vagy felváltva lehet lejátszani. A lemezes lejátszók megbízhatatlanságát kiküszöbölte ugyan, de azok korlátain nem tudott túllépni.

Mindenképp szerettem volna valamit, ami rugalmasabb, modernebb és többcélú felhasználást tesz lehetővé.

A Qlab-et ismertem ugyan, de mivel a színházban Windows alapú számítógépekkel dolgoztunk, túl nagy vállalat lett volna egy Mac-es eszközparkfrissítés. Ekkor találtam rá jelen cikkünk alanyára, ami akkoriban még jóval kevesebb funkcióval rendelkezett, ám mégis ígérte amire nekünk szükségünk volt: akár egészen bonyolult jelfolyamok létrehozását, ám mégis rendezett, egyszerű, lejátszási folyamatot.

Miután az aktuálisan futó előadások közül többet is gond nélkül létrehoztam a Demo verzióval, a hangtár többi tagjával együtt a beszerzés mellett döntöttünk. A puding próbájaként pedig egy hónappal a beszerzést követően, megkezdtem a Dzsungel Könyve próbafolyamatát, immár az SCS-sel felvértve.

Szükség is volt a program képességeinek kiaknázására, mivel a számítógéphez csatlakoztatott Focusrite Saffire Pro40 hangkártya több különböző kimenetén hangoztak el, összefüztve, a szoftver szerkesztőjében létrehozott effektek és atmoszférák, valamint az előadás dalainak alapjai, később már az énekesek back-up sávjaival kiegészítve. Fő videoforrásként képet adott egy 10 000-es Panasonic projektornak, ami háttérvetítést szolgáltat, valamint MIDI parancsokkal indította a Green Hippo média szerverre leprogramozott timeline-t, aminek segítségével az előadás fehér díszletének „festését” oldottuk meg két projektorral. Egyből a „mély-



Lejátszómező

dési házak, közösségi terek számára lehet hasznos ahol egy technikus kezeli a fény-, hang- és video-eszközöket. Az utasításokat USB-DMX átalakító segítségével kapcsolhatjuk rendszerünkbe.

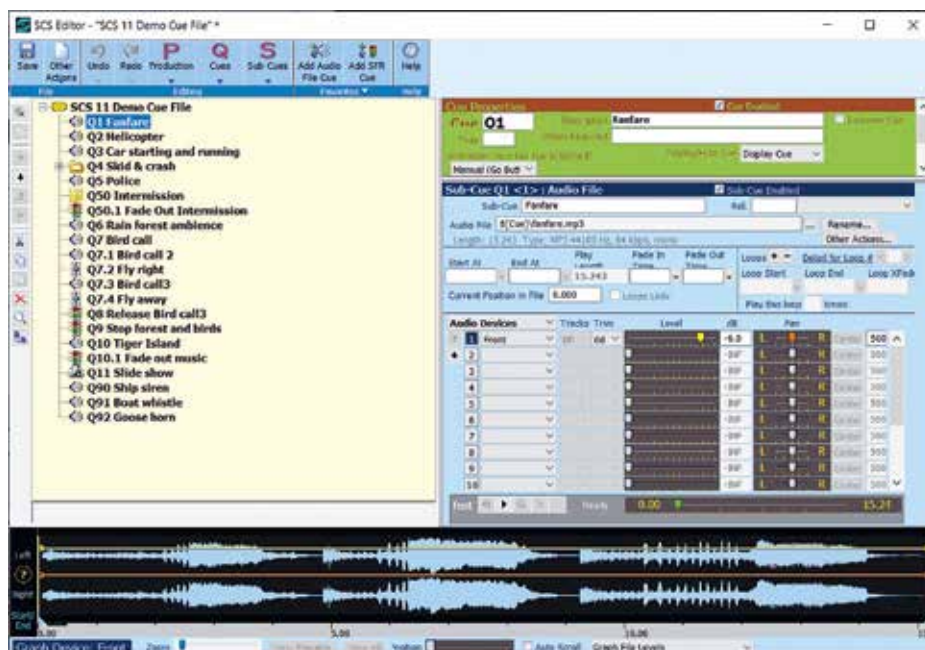
Videó lejátszására is van lehetőségünk. Megjeleníthetünk állóképeket, akár slideshow-ként összefüztve, és videókat is. Itt is igaz, hogy amíg megelégszünk egyszerű ki- és beúztatásokkal, valamint alapvető képkorrektív eszközökkel, addig nem lesz okunk panaszra.

Álló- és mozgóképeinket átméretezhetjük, tükrözhetjük, változtathatjuk a képarányukat, mozgathatjuk x és y tengely mentén, viszont a keystone-ról és a szinkorrektíóról le kell mondanunk.

engedélyezni, hogy társított kodekesomagját installálja fel a gépünkre.

Találunk egy 'Külső program futtatása' parancsot is, amivel egy másik, a gépünkre telepített alkalmazást indíthatunk el, akár különböző indítási parancsokkal.

Mivel létrehozhatók, például a hét napjaira lebontott, időprofilok is, elképzelhető egy Power Point-bemutató automatizált futtatása egy kiállítóterben, de színház közeli példánál maradva, beállítható, hogy előadás napokon a megfelelő időben az SCS behívja az aznapi előadásunkhoz tartozó cue-listát vagy bejuttassa a közönség-hívót.



Szerkesztő

vízbe” dobva nagyon jól vizsgázott a szoftver, a kezdetben felmerülő hibákat és hiányosságokat, azóta szoftverfrissítésekkel és az előadás programjának kiigazításával sikerült kiküszöbölni. Eleinte kissé kényes volt a megfelelő videoformátumra, ám ez azóta nagyon sokat javult, bár még mindig a wmv kiterjesztéssel boldogul a legkönnyebben.

Elmondhatom, hogy egy két apró bugtól eltekintve, minden, az elmúlt hat évben felmerülő probléma vagy a hangkártya elavult driverére vagy egy-egy elhamarkodott Windows-frissítésre volt visszavezethető, ami sajnos az operációs rendszer sajátossága.

Meg kell emlékezni viszont a program mögött álló támogatásról. Egyrészt, a honlapon található fórumon, valamint a Show Cue System facebook csoportjában nagyon segítőkész közösséget találunk, melynek tagjai szívesen segítenek egymásnak és osztják meg ötleteiket tapasztalataikat. Másrészt a hivatalos támogatás is kivételes, bármely felmerülő kérdésemre, problémámra, az időeltelődés ellenére szinte azonnal érkezett válasz. Mike, a program fejlesztője, minden bugot, a felhasználó segítségével igyekszik reprodukálni, szinte azonnal segít megoldási javaslattal, majd ha szükséges hibajavításként friss verziót tesz közzé. A fejlesztések szintén a felhasználók javaslatai, fórumbejegyzései alapján öltenek formát.

Mindezekén túl nagyon vonzó érv a program mellett, az ára. A szoftver standard verziója a cikk megírásának pillanatában 100 dolláros áron elérhető, amivel a vásárlástól számított 12 hónapon belül jogosultak vagyunk minden frissítésre. Ezt követően újabb 12 hónap frissítési periódust tudunk vásárolni, amennyiben szeretnénk. De ha csak később, teszem azt a lejárat után egy évvel ruházunk be az újabb frissítésekre, azt is nyugodt szívvel megtehetjük, természetesen megkapunk minden addig bekerült funkciót és hibajavítást.

Annak ellenére, hogy két különböző operációs rendszeren futó programokról van szó, nem nehéz párhuzamot vonni, a Qlab és a Show Cue System között. Nem lehet kimondani egyértelműen, hogy az egyik jobb lenne a másiknál. Sok a hasonlóság, sok feladatot pedig eltérő módon közelítenek meg, ám egy Windows-os környezetből Mac-re történő átállásnál, ha az alapvető feladat a hangjelek bejátszása, igenis megfontolandó alternatíva.

Biztatok mindenkit, hogy lehetősége szerint próbálja ki az SCS-t és a Qlab-et is. Az utóbbi ingyenes alapverzióval rendelkezik, a Show Cue System Trial verziója pedig elérhető a szoftver honlapján, amelyben 60 percenkénti újraindítás mellett 30 napig dolgozhatunk.

Jóós Márton

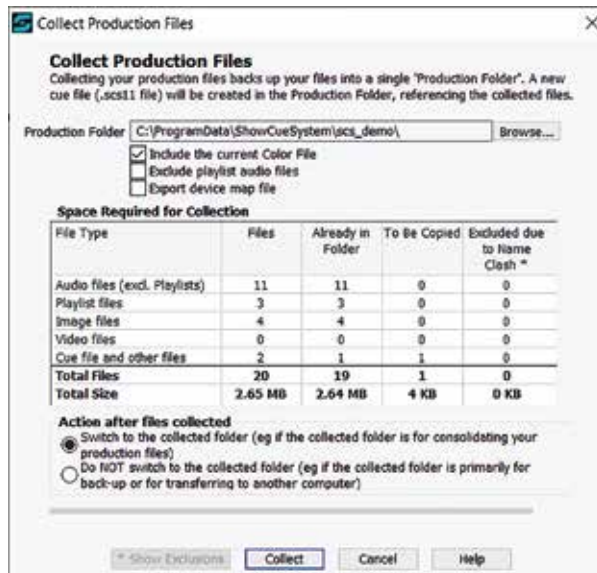
Weöres Sándor Színház
Szombathely



Video Image Cue



Videobeállítások



Előadások mentése

Binaurális fülmonitor-keverés – komfortos út a csendesebb zenekari árok felé

Mindannyian tudjuk, hogy a színház kifelé többnyire csodás, harmonikus család benyomását kelti, a mindennapjaiban azonban belül apróbb meg nagyobb harcok, csaták összessége. Ezek aztán túlnyomó többségükben a premierbulin csatabárdelalással végződnek – a következő próbafolyamatig. Ezek közül az egyik esata az, melyet a darab vezető hangosítója próbál vívni, zenés darab esetén az árokban helyet foglaló zenekaral, a monitorozási mód és hangerő tekintetében. Koncertező ritmusszekciói esetében nem szokott gond lenni, ők megszokták a hallójáratba helyezett fülhallgatók okozta szeparációt, de a szimfonikus hangszerek esetében már más a helyzet. A vonós, fúvós hangszereken játszó művészek megszokták, hogy a hangszerüket és zenésztársaikat a teremakusztikával kiegészítve kapják vissza, igen gazdag térbeli információval.

Miért is oldja meg ezt a helyzetet a binaurális fülmonitor-keverés? Vegyük először szemügyre a hallásunkat. Honnan tudjuk, hogy az a valami, amit hallunk, hol helyezkedik el? A hagyományos fülmonitorozás azt a helytelen (pontosabban na-

gyon hiányos) választ adja, hogy amelyik irányba esik a fejünkől, azzal a fülünkkel hangosabban halljuk. Azonban, ha mélyebbre ásunk, a fentebb – közérthetőség köpenyébe bújtatott – interaurális hangerőkülönbség mellett megtalálhatjuk az interaurális időkülönbség fogalmát is, amely logikusan abból a tényből fakad, hogy a tőlünk balra lévő hangokat a bal fülünkkel hamarabb halljuk meg. Ez 21,5 cm-es fültávolsággal számolva 625 µs.

Beleértve a fülkagyló kialakításának hatását a hangszín érzékelésére, ezek azok a tényezők, amik megkülönböztetik a természetes hangzás érzését attól, hogy be vagyunk zárva a fejünkbe.

Térjünk vissza a gyakorlati felhasználásra. A személyi monitorrendszerek egyre elérhetőbbé válásával már nagy könnyebbség minden résztvevő számára, hogy az arra fogékony zenészek maguknak állíthatják be a kívánt arányokat, de ez nem oldja meg azt a problémát, amikor a szeparáltság érzése miatt idegenkednek a használatuktól, legyen szó akár fül- vagy fejhallgatóról.

Ma már szerencsére van megoldás, mely elérhető és kezelhető formátumban hozza számunkra

el a megváltást. Egy német kisvállalkozás létrehozta a KLANG névre keresztelt immerzív fülmonitor-keverőt, amellyel az átviteli technológiától függetlenül teljesen természetes színpadérzetet tudunk biztosítani a fellépő vagy kísérő művészek számára.

Ezt úgy éri el, hogy a fülmonitor keverését egy külső eszközre bizza, mely a keverőpult direkt kimeneteiről MADI-n vagy DANTE-n érkező jelet a hangmérnök és/vagy a felhasználó igényei szerint elhelyezi térben. De a rendszer előnyei túlmutatnak azon, hogy egy tableten mindenki magának tudja tekergetni a feje körül a kolompot. Persze a kezelése pofonegyszerű a mellé szánt applikációval (amelyet egyébként hardver nélkül is ki lehet próbálni, kellemes kis dalocskával megta-pasztalni a kezelést és a működést). A hangerőket két nézetben állíthatjuk: egy hagyományos kinézetű, fadereket utánzó felületen, ahol, ha az egyik hangszernél elérjük a maximumot, tovább tudjuk nyomni a hangerőt, a rendszer húzza vissza arányosan a többi inputot és tolja fel a csatorna mastert, a másikban pedig az általunk korábban





definiált hangszercsoportonként, DCA-szerűen tudjuk állítani az arányokat. Miért arányokat? Ha felfelé nyomom az egyik csoportot, akkor a többi picit lefelé jön. Tehát a fülesmix nem lesz hangosabb, csak a hangsúlyok tolnának el. De ezt a nézetet kevesebbet fogjuk használni, mert a panorámázás ablaka nemesak intuitív, az kvázi maga a csodafegyver is.

A hangszereket, énekeseket úgy helyezhetjük el a fejünk körül, ahogy egy hagyományos sztereó fülmonitor esetén esélyünk se lenne. Az így kapott mix levegős, a források külön-külön is érthetők, anélkül, hogy fárasztóan hatnának. A kórtélparti-effektusnak köszönhetően, ha az egyik hangszert nem halljuk jól, akkor nem feltétlenül a hangerejét kell növelni, elég egy olyan „lyukba” tenni, ahol még nem szól semmi, az agyunk inentől hatékonyabban meg tudja különböztetni a többi forrástól. Ez például egy taktjelnél lehet hasznos, ahol ahhoz, hogy az követhető és érthető

legyen, nem a hangerejét kell az egekbe emelni, hanem csak egy üres helyre vagy egy fókuszpontba tekerni. Fókuszpont alatt itt azt értjük, hogy egyed- és törzsfejlődési szempontból is meg lehet figyelni, hogy – legyen az akár kiskorunkban anyánk dorgáló hangja, vagy generációkkal ezelőtt egy, az erdőben a málnaszedést fölénk tornyosulva megszakító medvéé – azokra az információkra, amik fentről és szemből érkeznek, oda kell figyelnünk. Amiket meg hátrasöprünk a vállunk mögé, azok nem annyira fontosak, de észleljük őket, tudunk róluk. Ez azért hasznos, mert tesztek alapján egy kényelmesre kevert immerzív fülmonitormix 10 dB-lel halkabb ugyanannak a mixnek a sima sztereó verziójánál. Ez igencsak fontos tény egy hosszú próbánál. Csökken a halláskárosodás esélye, a hallásfáradás mértéke, és a természetes, transzparens hangzás miatt az alanyt jobban körülöleli a hangzás, kisebb az esélye annak, hogy kiveszi a füléből a fülmonitort.

Az eszköznek három verziója létezik: a 32 direkt csatornából 5 mixet előállítani képes KLANG:vier, az 56 csatornából akár 16 mixet előállítani képes KLANG:fabrik, valamint a DiGiCo saját bővítőkártya-formátumában elérhető DMI-KLANG, ami határok nélkül tud kiszolgálni 16 zenészt 64 csatornából. Mivel divat a látencián lovagolni, csak úgy mellel, a KLANG processzási késleltetése 250 μ s. Ugyan a DiGiCo keverőpultjaiban megtalálhatjuk a vezérlés integrációját, egy számítógép vagy tablet segítségével bármilyen keverőpulthoz lehet csatlakoztatni, amely képes magából kiadni sávonkénti jelet MAD1-n, Dantén, vagy akár ADAT optikán. A PoE táplálású dantés, négycsatornás fülhallgató-erősítővel párosítva játszi könnyedséggel tudunk zenéseinknek, szölistáinknak olyan komfortérzetet biztosítani, mely, mint egy elesélt reklámban, egész nap kitart.

<https://www.klang.com/en/downloads>

DIGICO
Quantum
338



Austrian Audio OC818

Akik dolgoztak már velem, vagy közelebről ismernek, tudják, hogy a hangzóanyagok kapcsán az utómunkához szorosabban köthető feladatok állnak közelebb a szívemhez. Ezen a területen otthonosan mozgok, elég jó rálátásom van a mögöttes technológiákra, eljárásokra és berendezésekre. A felvételkészítés területére ritkán merészkedem, ezért az ahhoz szükséges eszközparkból, konkrétan a mikrofonokból is leginkább azokat a sokszor hivatkozott legendás típusokat ismerem, amelyek annyira hozzátartoznak az alapműveltséghez, illetve egészen kirívóan jellegzetes hangot produkálnak, hogy a nyers felvételek hallgatása közben rögtön szembeötlik.

Ilyen legendás típus az AKG C12 és leszármazottai. Ha úgy tetszik, a mostani teszt alanya is közvetett leszármazottja a C12-nek, pontosabban sokat merített az annak esszenciáját adó CK12 mikrofonkapszula megoldásaiból, és mindezt fennhangon hirdeti is, és ez nem véletlen.

Labancok vagy sógorok

A gyártó neve elég árulkodó, osztrák illetőségű cégről van szó. Ami sokkal érdekesebb, hogy hogyan is alakultak meg. Történt ugyanis, hogy az AKG éppen átalakította a belső szervezeti struktúráját, a mikrofonok gyártását fokozatosan kezdte kiszervezni a Távols-Keletre, költségoptimalizálási céllal. Így eshetett meg, hogy közel két tucat mérnök és szakember elfoglaltság nélkül találta magát. Közülük páran már korábban elkezdtek dolgozni a C12 kapszula racionalizálásán. Azért nem írok továbbfejlesztést, mert kezdetben a design átültetéséről volt szó a modern gyártástechnológia keretei közé, a fejlesztés csak később kezdődött, mikor az addigi munkájuk az AKG-n belül feleslegessé vált. A megszerzett ismereteikkel és tapasztalataikkal új céget alapítottak Austrian Audio néven. Induláskor két termékkel rukkoltak elő: egy vese karakterisztikájú nagy membrános kondenzátormikrofonnal OC18 néven, és egy nagy membrános multipattern kondenzátormikrofonnal OC818 néven. Mindkét típus esetében fennhangon hirdetik, hogy a termékek lelkét adó RCK12-es mikrofonkapszula – mint a neve is mutatja – a legendás CK12-ből merítette a legtöbb inspirációt. Én az egyenlőre nem túl bő termékportfólióból az érdekesebbik OC818-ast nyútolhattem, megelégedésemre.

CK12 – az mi és miért jó?

Beszéljünk egy kicsit a kondenzátormikrofonokról, hogy megértsük, miért is lehet ennyire örülni a C12 design menti tervezésnek. Nos, a kondenzátormikrofonok lelke maga mikrofonkapszula, ami a levegő nyomásváltozásait elektromos jelekké alakítja. Konkrétan a kondenzátor kapacitása változik oly módon, hogy a fegyverzetei a hanghullám hatására közelebb vagy távolabb kerülnek egymáshoz. Ennek megfelelően az egyik fegyverzet jellemzően fix, a másik rugalmas, általában valamiféle műanyag hordozóra gőzölt igen vékony fémfilmréteg, légmentesen zárt rendszerbe foglalva. Mivel a szerkezet a légnyomás változásaira is érzékeny, ezért

verzet van egymásnak háttal fordítva és rugalmas fegyverzettel légmentesen lezárva, ami lényegében két, egymástól is függő kondenzátort mint elektronikai elemet jelent, ezt a két kondenzátort feszíti elő (tölti fel) a mikrofonban található elektronika és méri (erősíti fel, alakítja hasznos jellé) a hangesemények nyomán létrejövő kapacitásváltozásokat. Annak függvényében, hogy a két kondenzátor jelét hogyan „dolgozza fel”, keveri össze az elektronika, a különböző interferenciatermékek nyomán létrejövő hasznos jel a kapszulához viszonyított különböző irányokból érkező hangeseményeket tudja leírni és mint hasznos jelet továbbítani. A merev fegyverzet lényegében egy izolált akusztikai labirintus, melyet megfelelően lyukasztott, elektromosan jól vezető fémlapok rétegeiből állítanak össze, elektromosan szigetelve a rugalmas fegyverzettől, precíz légrések közbeiktatásával. Nos, a CK12 kapszula a maga korában úttörőnek számított a merev fegyverzet megvalósításával, a közbeiktatott légrések méretezése a vezetőlapok igen precíz lyukasztását és illesztését követelte meg. A kézi munka igényes volt és igen magas selejtaránnyal volt előállítható, cserébe a fegyverzetei igen közel tudtak kerülni egymáshoz, így rendkívül jó elektromos tulajdonságokkal rendelkezett, ami magával hozta a kiemelkedő átviteli jellemzőket.



alapvetően nehezen írható le a térbeli karakterisztikája, hogy milyen irányból érkező hanghullámokra milyen kapacitásváltozással fog reagálni.

1936-ban Walter Weber és Hans-Joachim von Braunmühl kidolgozott egy elvet a merev fegyverzet kialakítására vonatkozóan, mellyel egészen egzakt térbeli karakterisztika és irányítottság érhető el. Manapság is ezen elv szerint épülnek a kondenzátormikrofonok úgy, hogy két merev fegy-

verzet van egymásnak háttal fordítva és rugalmas fegyverzettel légmentesen lezárva, ami lényegében két, egymástól is függő kondenzátort mint elektronikai elemet jelent, ezt a két kondenzátort feszíti elő (tölti fel) a mikrofonban található elektronika és méri (erősíti fel, alakítja hasznos jellé) a hangesemények nyomán létrejövő kapacitásváltozásokat. Annak függvényében, hogy a két kondenzátor jelét hogyan „dolgozza fel”, keveri össze az elektronika, a különböző interferenciatermékek nyomán létrejövő hasznos jel a kapszulához viszonyított különböző irányokból érkező hangeseményeket tudja leírni és mint hasznos jelet továbbítani. A merev fegyverzet lényegében egy izolált akusztikai labirintus, melyet megfelelően lyukasztott, elektromosan jól vezető fémlapok rétegeiből állítanak össze, elektromosan szigetelve a rugalmas fegyverzettől, precíz légrések közbeiktatásával. Nos, a CK12 kapszula a maga korában úttörőnek számított a merev fegyverzet megvalósításával, a közbeiktatott légrések méretezése a vezetőlapok igen precíz lyukasztását és illesztését követelte meg. A kézi munka igényes volt és igen magas selejtaránnyal volt előállítható, cserébe a fegyverzetei igen közel tudtak kerülni egymáshoz, így rendkívül jó elektromos tulajdonságokkal rendelkezett, ami magával hozta a kiemelkedő átviteli jellemzőket.

Az első mikrofon, amibe belekerült, a C12 volt, csöves elektronikával, ami nem volt túl precíz, viszont nagyon jellegzetes megszólalást produkált. A maga korában „tisztá” hangú mikrofonnak számított. Az eredeti CK12 kapszulával készült még a Telefunken M250 és M251 is, szintén csöves elektronikával. Jóval később megszületett a C412 és C414, melyekben szintén ez a kapszula dolgozott, de már félvezetőkre, FET-ekre épülő – jóval precízebb – elektronikával. Ez az a 414 verzió, amiért aukciós oldalakon manapság rengeteget fizetnek. Az eredeti CK12 kapszulát a rézszínű pereméről lehet megismerni, az újabb inkarnációit messze nem övezi akkora dicsőfény, de volt még a közkeletűen csak teflonnak titulált változat szürke peremmel, aminek a hangjából sokak szerint már akkor elveszett valami, a mostani 414-variánsok kapszuláit meg istenigazából nem is igen jegyzik, mindenkinek a semmilyen hangú minőségi igásló képe dereng velük kapcsolatban.

AAOC818

A dicső történelmi múlt ismeretében kézbe véve a 818 dobozát, rögtön érződik a törekvés a jóra. A szép színes kartondoboz egy fémkoffert és egy felmárkázott popfiltert rejt magában. Ez utóbbi

kedves figyelmesség, egy jó pontjuk már van. Aztán a koffert kinyitva egy meglehetősen egyedi mikrofontest és a hozzá tartozó rezgésillapított kengyel tűnik fel. (Gyakorlatias énem egyből azon gondolkodik, hogy mivel pótolom a kengyelt, ha eltörik. Szerencsére van akkora kerek „nyele” a mikrofontestnek, hogy szükség esetén egy kis membrános mikrofontestre tervezett kengyel is be tudja fogni.) Érdekesképpen a testen belül a kapszula szintén egy rugalmas gumifelfeszítésen rögzül, mintegy belső rezgésillapításként. A test igen masszív, minőségi darab és – hála az égnek – valódi kapcsoló váltja rajta a térbeli karakterisztikát. Ugyanis a 414-variánsokon többnyire gombbal léptet az ember, és egy LED mutatja az aktuális állást, ha van áram. Márpedig amikor felrakja az ember, akkor többnyire még nincs áram. Szóval megspórolható az, hogy előszedem, bemikrofonozok, bedugom a kábeleket, átmegegyek a vezérlőbe, kapcsolok fantomot az előfokon, visszasétálok iránykarakterisztikát váltani, ha roomnak raktam föl, akkor még profán kifejezéseket is mormolok magamban. Amúgy a 818 minden értelmezhető iránykarakterisztikát tud számunkra produkálni, plusz némi szoftveres trükkel még akár értelmezhetetlen is, de erről majd később, a lényeg, hogy a váltókapcsolón van olyan állás, ami olyan irányba vált, amit mi definiálhatunk neki, akár – ha külön kiegészítőként megvásároljuk – Bluetooth dongle segítségével telefonos applikáción keresztül, távolról. Ezenkívül van -10 és -20 dB padkapcsolónk, ami ténylegesen a kapszula-előfeszítésekre van befolyással – nem az elektronika után esillapít –, ahogy illik ebben a ligában. Van még

alulvágó szűrőnk 40–80–160 Hz-re. Ezeket is kapcsolgathatjuk telefonos app segítségével, ha van hozzá Bluetooth dongle a birtokunkban. A koffer tartalmaz még egy mini xlr-xlr kivejtőkábelt, amivel a két háttal fordított kapszula jelét egymástól szeparáltan tudjuk rögzíteni és kreatívan feldolgozni, például az AA saját, nyílt forráskódú Polar Designer plug-injével. Az elv az – a gyártó szerint annyira pontos a gyártástechnológia és a digitálisan vezérelt fedélzeti elektronika magán a mikrofonon –, hogy utómunkában válogathatunk, milyen irányokból szeretnénk hasznos jelet hallani, vagy inkább melyik irányból érkező zavaró hangot szeretnénk kiszűrni, mindezt egy okos szoftver segítségével, ami a két kapszula jeléből kioltogatja nekünk a haszontalant.

Elégge álomszerű, de azért van jó pár zavaró gyermekbetegsége, magának a szoftvernek is, meg a kapott eredmény is elég furcsa tud lenni. Amúgy nem csak az OC818c-al használható, hanem bármelyik mikrofonnal, amin ki van vezetve külön a két kondenzátorkapszula szekciójele, pl. a Sennheiser MKH 800. Jellemző, hogy a gyártó annyira bízik a saját gyártási minőségében és qc.-ben, hogy nem is kell párba válogatni a mikrofonokat sztereó setuphoz, egyszerűen csak kettőt kell venni belőle.

A hang

Főként éneken és fémhúros akusztikus gitáron volt alkalmam próbálgatni a 818-at, elég egyszerű felállásokban, de biztos vagyok benne, hogy összetettebb mikrofonrendszer részeként is hasonló benyomásokat tett volna rám. Előrebocsátom,

hogy C12-t csak utángyártottban hallottam, illetve – szerintem – nem hasonlítható össze egy csöves mikrofon egy ennyire modern darabbal. A két hangnak az égvilágon semmi köze sincs egymáshoz. Viszont az OC818 ennyi pénzért olyan részletes közepeket produkál, amiért más gyártónál minimum a dupláját kellene fizetnünk. Mikor először meghallja az ember, kissé kevésnek tűnik a magasa. Valójában nem az, plusz elég jól bírja a magas emelést utómunka során, anélkül hogy bántóan élessé válna, nagyon levegősre lehet eq-zni. A mélye nagyon kis pregnáns, gyors lefolyású és van fazonja, elég jól lehet azzal játszani, hogy közel rakjuk az énekeshez és élvezzük a közelértérből adódó, dörmögő intim hangot. Nem úgy szól, mint egy Neumann, nyilván, de teljesen használható az effektus. Bevallom, erre nem számítottam, ha már osztrák, meg AKG, akkor adja magát a 414-gyel való összevetés, az meg ilyen nem tud igazán jól. Meg ha már a 414-hez kell hasonlítani, akkor a közepek miatt is a 818 nyer nálam. Az a helyzet, hogy az ára ismeretében én nem tudok az égvilágon semmit felhozni ellene, modern transzparens hangú, jól utómunkázható mikrofon. A szoftverhez kötött funkcionalitást nem szoktam egy pro termékénél szeretni, a tapasztalat azt mutatja, hogy erősen rontja az időtállóságot (megszűnő support, megszűnik alóla a platform stb.), viszont az OC818 a szoftveres funkciók nélkül is egy teljes értékűen használható termék, szóval még lehet belőle sokat hivatkozott legenda, én mindenesetre szurkolok a gyártónak.

Szöke Csaba
Gainlab Studios

SOKÉVES TAPASZTALAT A SZÍNHÁZTECHNIKÁBAN



automatizálás



tervezés



telepítés



karbantartás

Szubjektív beszámoló az Integrated Systems Europe¹ konferenciáról

Amszterdam, 2020. 02. 11–14.



1. nap

Megkezdődött az utolsó amszterdami ISE. Jövőre már Barcelona ad otthont ennek a kiemelkedő jelentőségű konferenciának és kiállítást, valamint egyéb eseményeket is magába foglaló rendezvénynek.

Az idei évben a szervezőknek több kihívással kellett megbirkózniuk. Elsőként a koronavírus hatásaival, illetve az Európában nem túl gyakori viharos időjárással. Mindkét tényező hatással volt a légi forgalomra is. 50 kínai és 20 egyéb kiállító mondta le részvételét, köztük olyan komoly piaci szereplő, mint az LG. A szervezők figyelemmel kísérték a WHO közleményeit, ajánlásait, és több egészségügyi megelőző intézkedést is bevezettek.

Idén a kiállítás mellett több előadás is tájékoztatta a szakembereket az adott iparág legújabb eredményeiről. A főbb események: XR, Digital Signage, Digital Cinema, Hospitality, Visitor Attractions és Control Rooms (ami idén van első alkalommal), Smart Building, valamint a szintén új Design & Build konferenciák.

2. nap

A bőség zavara, mint általában a jelentősebb konferenciákon, kiállításokon már megszokott. Ennek megfelelően már előre megterveztem, hogy a rengeteg téma közül mire fókuszálok: mesterséges intelligencia, virtuális valóság (VR) és társai (AR, MR, XR), valamint Digital Signage. Emellett még természetesen igyekszem a kiállítást is bejárni. Külön figyelemmel szeretném kísérni az újdonságokat.

Délelőtt a Digital Signage Summit előadásaiból megismerhettük ennek az aránylag új iparágak a fejlődését – jó másfél évtizede még csak pár cég mutatta be DS megoldásait, mára konferenciák fontos témája, hogy hogyan jutottunk el a digitá-

lis plakáttól a digitális élmény platformig (Digital Experience Platform, DXP). Szó esett a világ legnagyobb sík képernyőt gyártó cég, a Beijing Orient Electronics (BOE) hatásáról az iparágra, valamint, hogy startupok mellett nagy cégek is egyre inkább nyitnak a Digital Signage iparág felé: Adobe, SAP, Salesforce, Microsoft. A mesterséges intelligencia is megjelent a DS területén. Új kihívásokat jelent a személyes adatok kezelése a GDPR és az ISO27001 elvárásainak megfelelően. Szó esett a Green Digital Signage környezetbarát megoldásairól. Egy

egyszerű példa: mára már szinte minden utca-sarkon üzemelnek kisebb-nagyobb LED-felületek. Sajnos nagyon kevés rendelkezik automatikus fényerő-szabályozó rendszerrel, holott ezzel az igen csekély beruházással elkerülhető, hogy fényes nappal és éjszaka is ugyanazzal a fényerővel működjön a berendezés, felesleges energiafogyasztással. Az egyre terjedő LED-falak tűzbiztos megoldásáról érdekes esettanulmányban számolt be a frankfurti repülőtér illetékese. Az AVIXA szakembereitől megtudhattuk, hogy a DS a második



AGORA konferencia, Amsterdam stadion



Agora konferencia, panelbeszélgetés, Tottenham Hotspur stadion



DS Summit megnyitó, Florian Rotberg

¹ Az Integrated Systems Europe (Integrált Rendszerek Európa) 2004-ben indult Genfben. Akkor 120 kiállítója és 3500 látogatója volt. 15 év múlva az ISE 2019 több mint 1300 kiállítót és több mint 81 000 látogatót fogadott Amszterdamban. Az ISE-t ma a világ legnagyobb AV és rendszerintegrációs show-jának tekintik. Az ISE elősegítette ennek az iparágak a fejlődését és fokozta az együttműködést a kiegészítő technológiákkal. Az ISE mögött álló szervezet – Integrated Systems Events Ltd. – az AVIXA és a CEDIA, a globális audiovizuális iparág két vezető ipari szövetségének közös vállalkozása.

legnagyobb szereplővé vált az AV iparban. Egyre nagyobb területre törnek be a holografikus megoldások, megjelenítők, és rohamosan fejlődnek az „indoor mapping” és „wayfinding” megoldások.

Délután azt a kiállítási pavilont látogattam meg, ahol elsősorban LED-felületeket, kapcsolódó vezérléseket, sík képernyős megoldásokat mutattak be a kiállítók. Eget rengető technológiai újítás nincs, legalábbis első ránézésre. A nagy kínai cégek bemutatják portékájukat, döbbenetesen szép tartalmakkal és installációkkal. Kiemelkedő a 0,6 mm-es pixelfelbontású 8K-s MicroLED fal (Leyard & Planar), de nem ritka más 1 mm alatti sem. Az LG-stand helyén vendéglátás fogadott. A piacvezető, nagy fényerejű monitorokat gyártó/forgalmazó cég (DynaScan) vezetője sem tud újdonságokat mutatni. Már kezdtem feladni, amikor a ISE fő partnerének (Lang) egyik vezetője felhívja a figyelmemet pár dologra. Az egyik egy 50 000 ANSI lumenes, 4K-s lézerprojektor (Panasonic). Elmondása szerint a világon ennél erősebb projektor nincs. A másik téma az OLED-installáció, mely kétféle multitouch megoldással is bír (infra és kapacitív), illetve az OLED-videofal. Ugyancsak beavat a LED-falak rejtelmibe és elmagyarázza, mi a különbség a látszólag teljesen egyforma, de mégis más technológiával – SMD top LED, AOB, GOB, SMD chip LED, IMD, COB – készült megoldások esetén. Azért van új a nap alatt...

A kiállításról távozóban megcsodálhattam azt az épületfestést, amit 8 db, fent említett projektorral, MA vezérlőpulttal és Green Hippo médiaszerverrel varázsoltak becsülésem szerint egy legalább 1000 m²-es felületre, úgy 200-250 m távolságról.

3. nap

Megállapítható, hogy az esemény látogatottságán nem érződik sem a koronavírus, sem a mostoha időjárás hatása. Ma egy igen érdekes témát választottam: az AGORA konferenciát. A konferencia témái között szerepelt a legújabb technológiák hatása a stadionokra és a sportlétesítményekre, a szurkolói/látogatói élmény fokozásától és a sta-



Kulturált hely feltölt(öd)ésre, beszélgetésre...

dion-infrastruktúra korszerűsítésétől kezdve az egyéb rendezvények tervezéséig. Értékes betekintést nyújtott a jövőbeli sporthelységekről és a hatékonyság növeléséről. Képet kaptunk a stadionok használatáról más típusú rendezvények, például koncertek, e-sportok esetén. Több fantasztikus stadiont esettanulmányok mutattak be. Kiemelkedett a forradalmian új Tottenham Hotspur stadionról szóló panelbeszélgetés, amelyen többször elhangzott, hogy azt 365 napos használatra tervezték. Szó volt az e-sportok izgalmas, folyamatosan fejlődő világáról is, elsősorban az e-futball kapcsán. Az AVIXA szakembere piackutatási eredményekkel támasztotta alá a stadionberuházások további növekedési trendjét és kitért a látogatói vélemények és elvárások kutatási adatainak elemzésére.

Az ISE-n a fizetős konferenciák, előadások, továbbképzések mellett számos, a nagyközönség által ingyenesen látogatható előadásra, panelbeszélgetésre is sor kerül. Ezek közül „Az AV iparág alternatív realitásai” témájút hallgattam meg. Arról volt szó, hogy a VR, AR és MR, milyen hatással lehetnek a különféle AV-ágazatokra. A panelbeszélgetésen részt vevő szakemberek először is

tisztázták az egyes fogalmak közötti különbségeket. Röviden és leegyszerűsítve: a VR-ban egy tisztán virtuális világot látunk, míg az AR-ben ez párosul a körülöttünk lévő valósággal. Az MR pedig további információs rétegeket von be. Kiemeltek az AR és MR technológiák egyre jelentősebb térnyerését a marketing, valamint szimulációs gyakorlatok területén. Abban is egyetértettek a panelbeszélgetés résztvevői, hogy a technológia, elsősorban a hardvereszközei, még komoly fejlődés előtt állnak. Azt vetítették előre, hogy a mesterséges intelligencia és a „projector mapping” erőteljes szerephez fog jutni. Szó esett a VR, AR hangzásának fontosságáról, hogy az élmény, illetve a hatás még izgalmasabb lehessen. Vélhetően a jövőben még több területen és fejlettebb VR, AR, MR technológiákkal találkozhatunk. Ez nem csak a szórakoztató iparágra vonatkozik, minden területen nőni fog az interaktivitás.

A kiállításon egy japán cég ragadta meg a figyelmemet. Egyebek mellett olyan innovatív LED periméter vezérlősoftvert mutattak be, amelyik szerintem hamarosan egyre több sporteseményen fog megjelenni.

Hyperion FN 300 6C

Hyperion FN 300 TW

Hyperion PR 300 6C

Hyperion PR 300 TW



PELYHE KFT
Light - Sound - Stage



LED Rubik-kocka



A SAMSUNG stand és alul az íves képernyő



4. nap

Programomat a Hotel Okura konferenciatermében kezdtem. Az „AttractionTECH” félnapos konferencia a látogatói élményeket nyújtó technológiára összpontosított. Az előadók kifejtették elképzeléseiket a jövőről és esettanulmányokat mutattak be. Szó esett a múzeumok jövőképéről, egy olyan szállodáról, ahol a recepciós egy dinoszaurusz robot, a katarai nemzeti múzeumról, nagy élményparkokról, vidámparkokról. Szinte minden előadó kitért a környezettudatosság fontosságára. Egyértelműnek tűnik, hogy az attrakciók világában egyre komolyabb szerephez jut a virtuális valóság (VR), a kiterjesztett valóság (AR) és a mesterséges intelligencia (AI). A sikeres attrakciók egyik titka a kreatív technológiai szakemberek szoros együttműködése. A vetítések kapcsán ma már nem illúzió a „bárhol, bármire, bármikor” szlogen. A Van Gogh Múzeum igazgatójának előadásában az volt a legérdekesebb, amikor egy időszakosan telepíthető kiállításról beszélt, amely alkalmazza a legújabb AV technológiákat. Nem a látogatókat várják a múzeumba, hanem a múzeumot viszik a közönséghez.

Érdekes előadás taglalta a közösségi média egyre növekvő szerepét a látványosságok bemutatásában és az új kihívásokat, kockázatokat. Megerősítést kaptunk, hogy a mesterséges intelligencia (AI) és a gépi tanulás (ML) egyre inkább jelen van és lesz az attrakciók eszköztárában. Előadást hallottunk a családi szórakozás jövőjéről, mely ismét kitért a virtuális valóság, a mesterséges intelligencia és a virtuális asszisztensek egyre növekvő szerepére. Peter Cliff lendületes záró előadásában – a hallgatóság aktív részvételével – élőben tervezett meg egy digitális attrakciót. A közönséget bevezette a tervezés lépéseibe az ötlettől az előkészítésem és egyéb lépéseken keresztül egészen a lezárás végéig.

Délután még meg tudtam nézni a Samsung standját. Szuper volt – nem véletlen, hogy a vizuáltechnika szinte minden alkalmazási területén vezető szerepet játszanak. Érdekesnek bizonyult az a kis tévéstúdió, amely mesterséges intelligenciával vezérelve működik. Távozóban megcsodáltam a bejáratnál felállított, 144 m²-es (!), 4K felbontású mobil LED-falat.

A négy nap nekem ennyire volt elég, ezt láttam, hallottam az idei ISE-n, ahol 1300 kiállító, 10 konferencia, a főszínpadon számtalan előadás, mellette pedig rengeteg szakmai tréning és sajtóesemény zajlott.

Jövőre már Barcelonába költözik az ISE. A tíz éve átadott kiállítási és rendezvényközpont méreteivel, korszerű technikai megoldásaival jobban megfelel az egyre nagyobb kiállítói területeket és infrastruktúrát igénylő ISE-nek, amely kinötte az egyébként sem kicsi amszterdami RAI-t.

Zentai István

4 First from Last (BY SZILVESZTER ÓKOVÁCS)

BIRTH OF THE EIFFEL ART STUDIOS

The new Logistics Centre of the State Opera comes into being in the largest industrial historical monument of Hungary by reconstruction of the Northern Railway Maintenance and Engineering Works of the Hungarian State Railways. All scenery and costume workshops of the Opera move into the Eiffel Art Studios, thus creating a container-based concentrated scenery warehouse. The professional sound and video recording and rehearsal facilities serve both singers, ballet dancers and arts education. At the same time, the audience obtains a new performing and event venue. This governmental investment of 30 billion HUF greatly relieves the listed historic Opera House building and this modern infrastructure of the company becomes a new cultural attraction of the Hungarian capital.

5 Rebirth of the Eiffel (Feketeházy) Hall (BY ÁTTILA SÁGHI)

The abandoned rust belt with the Arts Studios and Rehearsal Centre of the Opera House and the neighbouring two museums as state investments turns into a new cultural complex.

6 Short history of the Eiffel Hall

The Northern Railway Maintenance and Engineering Works was erected between 1883 and 1886 based on designs of the erudite engineer János Feketeházy in Kőbánya. In the central part of the five-aisled hall, internal movements of locomotives requiring enormous spaces were executed and, in the side-aisles, on-rail repair stations were arranged. Some five to six hundred workers were active in the assembly hall, while as many as three to four thousand workers earned their living on the whole site.

6 Financial aspects of this investment (BY VIRÁG FŐZŐ)

7 Architectural reconstruction of the Eiffel Art Studios (BY MIKLÓS MAROSI)

In the 29-thousand sq-metre large hall, community spaces such as the Bánffy Stage with its service rooms, rehearsal stage, rehearsal room for the orchestra, restaurant and artist cafeteria, sports hall and two exhibition spaces have been established and scenery workshops, costume makers' workrooms and container-based store rooms have all moved here.

10 Interior design (BY ISTVÁN SZENES)

13 Acoustics design and solutions (BY ÉVA BORSINÉ ARATÓ - ZSUZSANNA ALABÁRDOS)

17 Stage machinery equipment (BY HUBA DÁVID)

Auditorium tribune of the Bánffy Stage is collapsible, an orchestra pit can be formed using stage lifts and the stage dimensions match the ones in the Opera House.

20 Stage lighting system (BY GÁBOR KELE)

21 Digital Signage System (BY ISTVÁN BOGÁR)

OPERATION OF THE EIFFEL ART STUDIOS

22 Theatre Engineering systems through the operators' eyes (BY ANDRÁS BOTH)

24 Production offices and facility management (BY GÁBOR VÁGÓ)

27 Naming the Eiffel Arts Studios and Rehearsal Centre

HUNGARIAN THEATRE PRIZE 2019

29 Congratulations (BY IMRE KÁRPÁTI)

Prize winning engineering director of Kolibri Theatre for Children and Youth István Farkas.

NEWS FROM HUNGARY

30 New management of OISTAT Hungary (BY IVÁN SZABÓ-JILEK)

30 Coronavirus pandemic emergency

NEWS FROM ABROAD

31 Opera House in Prague reopens

The theatre, built in 1888, underwent a reconstruction costing 51 million Euros over three years.

ENVIRONMENTAL PROTECTION

32 Green Theatre – for the future (BY GÁBOR MIKITA)

Miskolc National Theatre as the first environmentally-conscious theatre of Hungary.

STATE THEATRE IN NAGYVÁRAD

35 Theatre-technological developments in the Nagyvarad Theatre

(BY BOTOND NOSZ)

Within the Project ROHU-445 Romanian-Hungarian Cross-border Cultural Incubator for Performance Arts, reconstruction of the theatre's large stage has been completed. Hungarian partner in the project is the Csokonai Theatre in Debrecen.

39 Stage reconstruction in the theatre (BY JÁNOS BARNA)

QUARANTINE CONCERTS

42 Technology of putting concert experiences on-line to be enjoyed

(BY GERGELY LAKATOS)

Lockdown concerts became possible due to the modern sound and video studios of the Franz Liszt Academy of Music.

RECONSTRUCTION OF THE CSIKY GERGELY THEATRE IN KAPOSVÁR

48 Acoustic aspects of the reconstruction (BY ANDOR BALÁZS FÜRJES)

TEST

52 At last T2! (BY MÁRTON NOSZVALDI)

TECHNOLOGICAL NOVELTIES

57 Beekhoff – Chromasound – Elimex – Luminis

IN QUARANTINE

61 Locked up – Closed (BY OTTÓ SIMON)

The main character of the play, presented in Hungary in 2008 with the title Thomas in Love, self-isolated, communicating with others exclusively in video-chats.

SOUND TECHNOLOGY

64 Show Cue System (BY MÁRTON JOÓS)

67 Binaural Ear Monitor Mixer (BY KLANG)

69 Austrian Audio OC818 (BY CSABA SZŐKE)

ISE 2020 AMSTERDAM

71 A subjective report on ISE conference (BY ISTVÁN ZENTAI)

Report on the eventful Conference Integrated Systems Europe in Amsterdam.

HIRDETŐINK

AudMax	56. 0.	Lisys-Proiect Kft.	28. 0.
AVL Trade Kft.	76. 0.	Luminis Kft.	58. 0.
Beekhoff Automation Kft.	51. 0.	Pelyhe & Társa Kft.	33. 0.
Bosch Rexroth Kft.	2. 0.	Pelyhe & Társa Kft.	47. 0.
Chromasound Kft.	68. 0.	Pelyhe & Társa Kft.	72. 0.
Elimex Kft.	53. 0.	Roland East Europe Kft.	59. 0.
Gépbér Színpad Kft.	31. 0.	Sceni-Tech	46. 0.
Gépbér Színpad Kft.	75. 0.	Színpad Automatika Kft.	70. 0.
INTERTON Group	75. 0.	Színpad- és Emelőgéptechnika Kft.	38. 0.



ODIN

- ERŐS FÉMVÁZ
- EXTRA LIME LED
- ULTRA CSENDES VENTILÁTOR
- IP65
- 11-50 FOKOS ZOOM



KIZÁRÓLAGOS MAGYARORSZÁGI FORGALMAZÓ:

interton
GROUP

www.intertongroup.com



ESAudio



Forgalmazó:
Gépbér Színpad Kft.
www.gepbersizinpad.hu

A MAGYAR HANG
Mindenhol a *kristálytiszta* hangzást képviseljük!

ROBE.

ESPRITE™ TRANSFERABLE ENGINE



TELJES AZ ESPRITE CSALÁD!

Idén tavasszal teljessé vált a Robe legújabb technológiai megoldásait bemutató Esprite család. A késes spot lámpát így kiegészíti mostantól a fresnel és PC lencsés wash verzió, valamint a Robospot vezérlővel irányítható FollowSpot verzió, amivel fejtépezni is lehet. Mindegyik típus lelke a Robe saját fejlesztésű, kedvező árú led egysége, ami az első felhasználó által is cserélhető led modul, így nyújt megoldást az idővel elöregedő ledek problémájára.

Legfontosabb paraméterek:

- 650W-os önellenőrzős fehér led fényforrás
- 27.000 lm fényáram, 85.000 lx @ 5m
- Választható CRI: 70/80/90
- Zoom: 5.5°-50°, vagy 6°-61°
- Kés, vagy barndoor modul
- Cpulse vibrációmentesség
- EMS mozgási stabilizátor
- L3 (Low Light Linearity) 18 bites dimmer
- Színház-mód, csendes működéssel

