



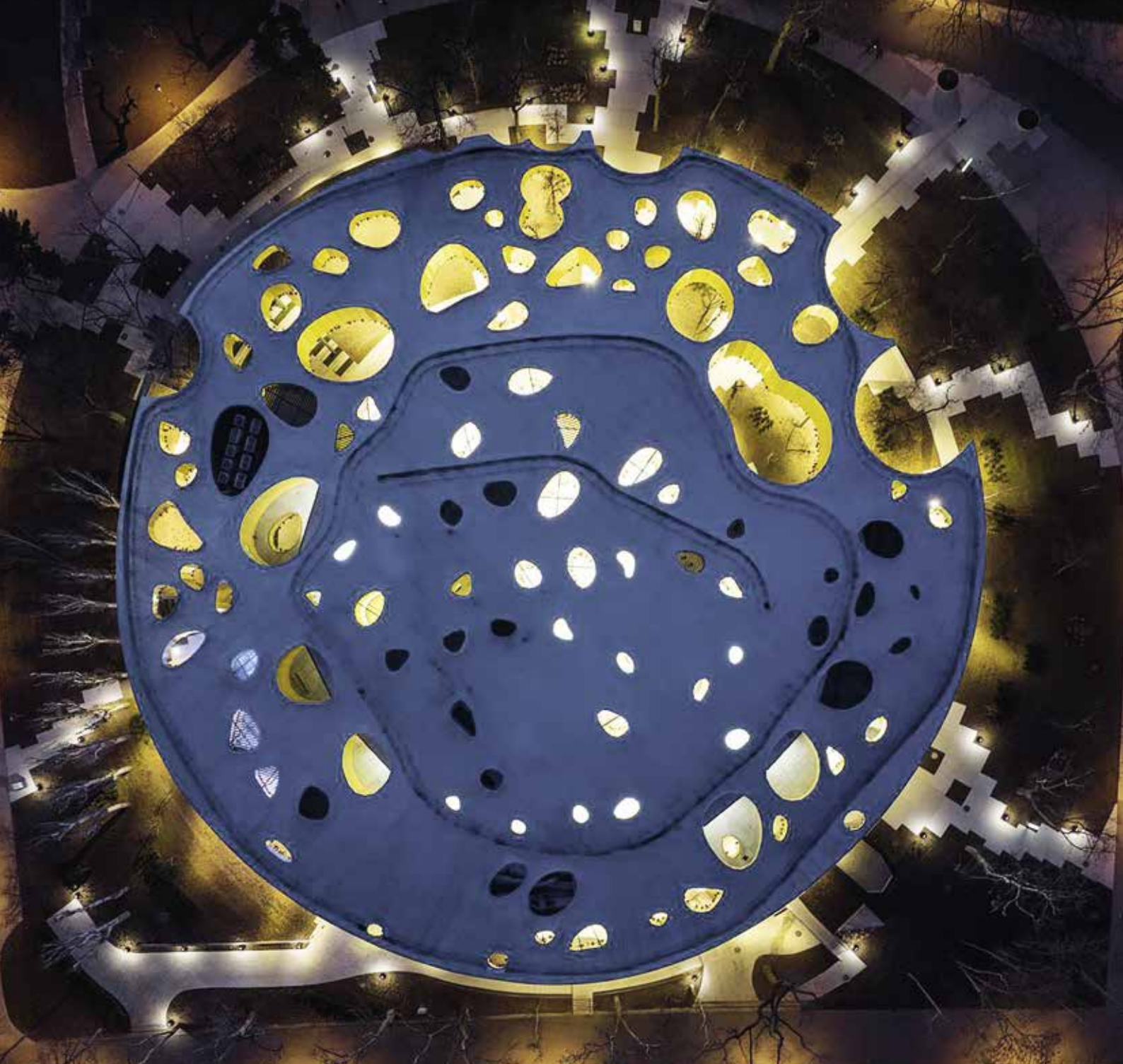
Színpad



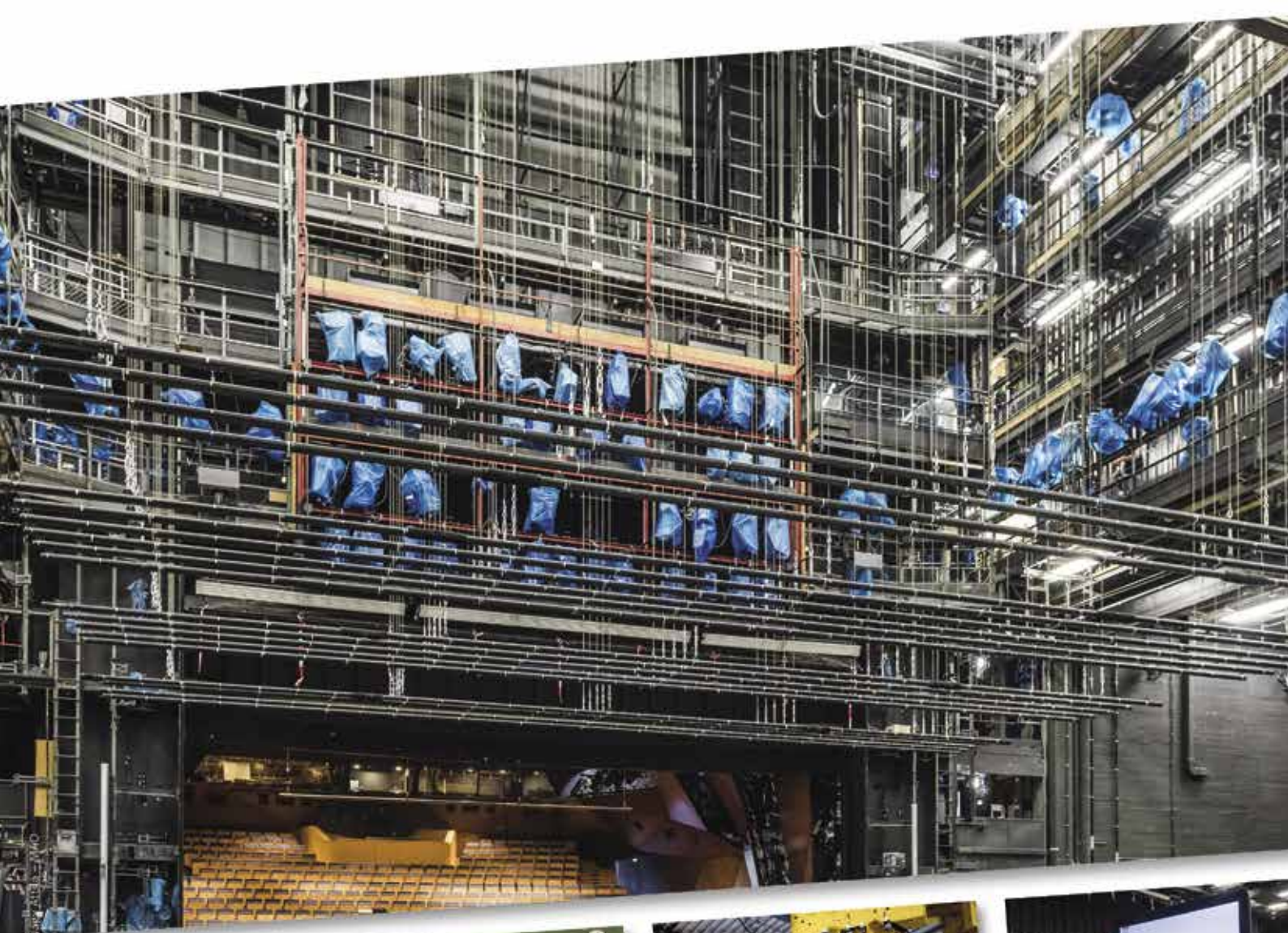
1155 Ft

XVIII. évfolyam 1. szám 2022. március

Előadóművészetek technikája



Magyar Zene Háza
Több mint 30 éve INTERTON Group
Hang, fény. Érvényesülés?



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 termékei-

vel, mint a komplett színháztechnikai vezérlés, vagy a hidraulikus és villamos hajtások széles választéka. Hazai tervezés, hazai kivitelezés, hazai árszínvonal – nemzetközi elismerés!

Közelmúltban befejezett projektjeink: Eiffel Műhelyház MÁO – Budapest, Nemzeti Táncszínház – Budapest, Csiky Gergely Színház – Kaposvár

Folyamatban lévő, partnereinkkel közös megbízásaink: Magyar Állami Operaház – Budapest, Latinovits Színház – Debrecen

WE MOVE. YOU WIN.



Bosch Rexroth Kft.
www.boschrexroth.hu

rexroth
A Bosch Company



5

4 A Magyar Zene Háza megnyitójára (DR. BATA ANDRÁS)

A MAGYAR ZENE HÁZA

5 Ember járt a Holdon (SÁGHI ATTILA)

Tíz évnyi előkészítés, műszaki tervezés és építkezés után megnyílt a Liget Budapest projekt keretében felépült Magyar Zene Háza. A rendkívüli épületet Sou Fujimoto japán építész álmodta meg, tervét 2014-ben egy nyílt, nemzetközi építészeti pályázaton 168 pályamű közül találta a legjobbnak a nemzetközi zsűri. A magyar tervezőpartnerek kiemelt figyelmet fordítottak a fenntartható és klímabarát megoldásokra: geotermikus energiaellátását a 100 m mélyen elhelyezett 120 talajszonda biztosítja, az épület távhűtése a Műjégpálya hűtőrendszerére épül.

6 A zenei ismeretterjesztés új központja (HORN MÁRTON)

A Magyar Zene Háza összehangoltan és egymásra épülve múzeumi, oktatási és előadóművészeti feladatokat lát el. Modern múzeumpedagógiai és kiállítástechnológiai eszközök alkalmazásával a szórakozva tanulás lehetőségén keresztül ismerteti meg látogatóit a zenével.

10 A Magyar Zene Háza építészetének szellemi háttere (VARGA BENCE)

A japán tektonikus gondolkodásmódot tükrözi a szokatlan épület, amely a liget fái között egy mesterséges, szabadon ívelő lombkoronatest. A fénykutak áttöréseivel szűrte a fény áramlik az alatta lévő terekbe. A háromszintes épület kiállító-, közösségi és előadóterei mind Fujimoto mottóját idézik: – „Zene a lombok alatt”.

15 A Magyar Zene Háza akusztikai tervezése (KEIJI OGUCHI)

A szokatlan építészeti megoldások különös kihívást jelentettek a japán Nagata cég akusztikusai számára.

18 Kihívások és különleges szerkezetek az épület kivitelezése során

(PAPATYI BALÁZS & MOLNÁR ÁRKOS)

A generálkivitelező Magyar Építő Zrt. tapasztalt szakemberei számára is rendkívüli feladat volt az összes szerkezet egyedi és különleges kivitelezése.

21 A Hangdóm akusztikai tervezése (BORSINÉ ARATÓ ÉVA)

A teljesen egyedi, futurisztikus audiovizuális tér tervezése komoly akusztikai kihívást jelentett.

25 Az audiovizuális rendszerek (BALOGH GÉZA)

Az INTERTON Group komplex, korszerű szolgáltatással oldotta meg az összetett feladatot.

30 Egy különleges, jövőbe mutató ház (LAKATOS GERGELY)

A szórakoztató, élményszerű ismeretterjesztést kínáló, jövőbe mutató technológiákat integráló és a környezetével organikus harmóniában álló létesítmény műszaki lehetőségei.

DÍJAZOTTAK

36 Gratulálunk! (KÁRPÁTI IMRE)

Tavaly decemberben, a Thália Színházban adták át a színházi háttérzakmák dolgozóinak a Magyar Teátrum díjakat, valamint az MSZTSz Prosaenium emlékgyűrűjét. A Tolnay Pál-életműdíjat Kohári Imre, a Békéscsabai Jókai Színház hang- és fénytárának vezetője kapta.

NEKROLÓG

39 Elhunyt Kotschy András akusztikus

39 Nagy Mihály emlékére (MOLNÁR ZSUZSA)

KIÁLLÍTÁSOK

40 Látványtér 2022 – Az Év Díszlet- és Jelmeztervezője (KÁRPÁTI IMRE)

41 Műhely. Titkok – Kiállítás az Eiffel Műhelyházban (KÁRPÁTI IMRE)

SZÍNREVITEL

42 Nejlonbrutalitás (MIKITA GÁBOR)

A. Burgess: Gépnarancs c. erőszakregényének balettadaptációja Miskolcon.

HAZAI HÍREK

44 Cirkuszpéldék Európában (KÁRPÁTI IMRE)

Nemzetközi tudományos konferencia volt januárban a Szépművészeti Múzeumban.

45 Az Operettszínház próbáján, nyáron történt balesetről (BLIKK)

KÜLFÖLDI HÍREK

46 Egyre fontosabb a jó szellőzés (DETHG INFO)

47 A templom esodálatos hangzása (TÜCHLER INFO)

JUBILEUM

49 Több mint 30 éve INTERTON Group (BALOGH GÉZA)

SZÍNPADVILÁGÍTÁS

55 Nem törjük meg a csendet – a Vígszínházban (ZANA LÁSZLÓ)

57 A színpadvilágítás felújítása – a Budaörsi Latinovits Színházban (LUMINIS)

59 Az ördög a részletekben rejlik, avagy kicsi a bors... (SIMON OTTÓ)

TECHNIKAI ÚJDONSÁGOK

64 Beckhoff – Lisy-Project cégeknél

SZÍNHÁZI MUNKAVÉDELEM

67 A munkáltatók munkavédelmi feladatai, dokumentációs kötelezettségei (RÁCZ KRISZTIÁN)

KARRIERRŐL

70 Hang, fény. Érvényesülés?

(ALTSCHACH LÁSZLÓ, BODOR-ERANUS ELIZA, HORZSA GERGELY)

A hang-, fény-, látványtechnikai szakmakör és annak munkaerőpiaca.





A Magyar Zene Háza megnyitójára

„Zavarva lelkem, mint a bomlott cimbalom. Őrül a szívem és mégis sajog belé. Hányja veti a hab: mért e nagy jutalom?” – így kezdte Petőfinek szóló versét Arany János, és ezen bizony magam is elgondolkozom, amikor itt állok ma Önök előtt. Ha Arany ezt megérhette volna! – aki egyébként megénekelte a pesti Ligetet sok évvel a millenniumi beruházások előtt: „Van nádas itt, van bucka, posvány, – talán azért is szeretem, hogy amint csinosul, kimosdván: húsz éve már hogy követem.” És most itt vagyunk ebben a Ligetre lehelt buborékban, közel az éghez, közel a fényhez. „Ő Ég Szele, állítsd meg ott a kék úton a felleget. Oly gyönyörű. Hadd bámulom, mert ellebeg” – ez az idézet már egy 9. századbeli japán költőtől való, és jól érzékelteti eme japán szellemű ház viszonyát a természethez. Talán ettől érezzük szakrálisnak e különös teret itt, a Városliget közepén.

De nemcsak ettől, hanem az épület zeneisége miatt is. Sou Fujimoto remeke a természeti mellett zenei ihletettséggel: a hanghullámot imitáló tetőszerkezettel, a kottafejekre emlékeztető bevilágító „fénykutakkal”, az épület rétegeinek partitúraszerű egymásra rakódásával; jól kivehető a basszus, a tenor, az alt és a szoprán szólama. Mi most a tenor szinten vagyunk... És azzal is, hogy a ház „rubato” – mint egy szabadon szárnyaló magyar népdal –, nincs semmi szögletes: szabad, harmonikus vonalvezetés jellemez mindent. Ha nem lenne ennyire élő, már-már ráragaszthatnánk a jól ismert címkét: „az építészet a megfagyott zene”. De pont ez az, hogy itt nincs megfagyva semmi. Programjainkra érdemes korábban érkezni, mert gyermekeink biztosan kipróbálják a zenélő játszótérrel, és – szép időben – szabadtéri zenélő terünk karéja is fogva tart majd. Az üvegen át látjuk, amint szól a zene a nagy és kis teremben, és belépve halljuk is, rácsodálkozva az üvegtermek meglepően jó akusztikájára.

Mi a Zene Háza? Ahol nemcsak vendégeskedik, hanem lakik is a zene. Ahol zenét játszunk. Játszunk a zenével – sokféleképpen. A térszint alatt, a varázstérben együtt dobolnak majd a látogatók, hogy megérezzék a közösség erejét, és zenéjük hatására megszólítsák a természetet, sőt a természet felett is. A zene mágijával kezdődik a zenetörténeti séta, amelyen a régi magyar falvak népével éppúgy találkozhatunk, mint a Notre-Dame szerzeteseivel, a Styx folyónál könnyező Orfeusszal, a zongorázó Liszt Ferencel, Bartók Kékszakkallú hercegével és Kodály Hány Jánosának huszáraival. És persze a popzene 20. századi stárjaival is. A Hangdómban drámai szerepet kapnak a hangok és zörejek, miközben ránk borul egy vetített gömb – a zenei esodák birodalmában vagyunk.

Ismerjük meg ezt a világot! A világ zenei nyelvét. Mert zenéje minden közösségnek van, és hozzánk mindenki kap meghívást: csángó furulyás, ghánai, ír, görög énekesnő, klasszikus hangbűvész és elektroakusztikus sámán, csodagyerek és öreg zenei róka, bárzongorista és zenebohóc. Ez, kérem, nemcsak egy zenei intézmény, hanem a pesti Városliget egykori hangulatának örököse: zenepavilon, ahol a képzeletbeli verkli képes a világ valamennyi dalának megszólaltatására. S közben a mutatványos észrevétlenül, szórakoztatva tanítja meg tisztelni a zenét, a hangokat, egy kicsit visszalopva azt, amit korunk mindent elsöprő vizualitása elorozott. A zene a műsák ajánléka, mi pedig ezt az ajándékot szeretnénk továbbadni a következő generációknak – határokon innen és túl.

Tíz éve készülünk erre a napra. A tervpályázat tartalmi előkészítése a Budapest Music Centerben kezdődött egy csoport zenei és múzeumi szakemberrel, Rockenbauer Zoltán vezetésével. Aztán jött a Városliget Zrt., a pályázat, a remények, kétkedések, küzdelmek évei. Sok száz ember, több százezer munkaóra, és a nagy jogi-pénzügyi-műszaki koncert diadalmas fináléjaként a mintaszerű kivitelezés! Mindez hatalmas zenekarrá, kórusná növekedett, amelynek karmestere, Baán László elvezényelte együttesét az Örömdáig (karigazgató: Györgyevics Benedek). Mivel lehet mindezt megköszönni? A fiatal művészek rajongó tekintetével, akiket itt fedezünk fel és bocsátunk nagy zenei intézményeink vizeire. Izzalmas zenei kalandokat átélő látogatóink elégedettségével, a gyerekek mosolyával, a közös éneklésekkel, élményekkel. Az üzenettel, hogy jó élni és itt élni jó. Tehát: várunk mindenkit szeretettel a Zene Házába!

Dr. Batta András
igyevezető igazgató

Színpad
Előadóművészetek technikája

XVIII. ÉVFOLYAM I. SZÁM
2022. MÁRCIUS



MAGYAR
SZÍNHÁZTECHNIKAI
SZÖVETSÉG

A Magyar Színháztechnikai Szövetség
szaklapja

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-Jitek Kft.

Felelős kiadó:

Lakatos Gergely, az MSZTzS elnöke

Főszerkesztő:

Szabó-Jitek Iván
szinpad@msztz.hu

Szerkesztik:

Götz Eszter, Kárpáti Imre, Simon Ottó, Vankó Dániel,
Vágó Gábor és mások

Szerkesztőség:

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

Korrektor:

Papp Hajnalika és Götz Eszter

Tördelőszerkesztő:

Lusztig Tibor

Mobil: 06-20-255-6160

E-mail: tiber.lusztig@gmail.com

Nyomdai munkák:

Keskeny és Társai 2001 Kft.

Terjesztés:

előfizetéssel.

A Szövetség tagjai ingyen kapják.

Ár: 1155 Ft/példány

Előfizethető:

a szerkesztőség címén vagy a
www.msztz.hu honlapon lévő megrendelőlapon.

A 2020. évi teljes évfolyam ára 4200 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.

ISSN 1786-6995 (nyomtatott)

ISSN 2732-0073 (online)

Címlapon:

A Magyar Zene Háza felülnézeti drófelvétele.
Fotó: Magyar Zene Háza – Palkó György

Lapunkat rendszeresen
szemlélteti a megújult



www.observer.hu



MAGYAR
MŰVÉSZETI
AKADÉMIA



Nemzeti Kulturális Alap



Fotó: MAGYAR ZENE HÁZA – PALKÓ GYÖRGY

Ember járt a Holdon

Régen tudjuk, hogy nincs új a Nap alatt, de Kopernikusz minden igyekezete is hiábavaló; gyakran úgy érezzük, talán körülötte sincs új. Irni különösen nem lehet újat, de a zenében is sokszor sejlenek föl más alkotók, korok motívumai, és igen, nem kivétel a megfagyott muzsika sem. Vállaltan (vagy csak épp sejtetően) építünk elődeink hagyatékára, néha úgy, hogy az ellenkezőjét kívánjuk csinálni. Talán csak az a kérdés, hogy mit kezdünk az örökségünkkel. Tisztelettel javítva, megújítva, továbbfejlesztve nyúlunk-e hozzá, vagy csak ismétéljük és elcsépeljük, netán meghazudtoljuk azt. Hiszem, hogy itt a japán és – a Városliget épített környezetéből eredő – magyar építészeti örökség legjavából született ez a 21. századi organikus épület.

Funkció és forma örök harcban áll minden ember alkotta dologban, csak a természet tud ebben tökéletes harmóniát teremteni. Az építészetben és a bútorgyártásban is ismerjük ezen végtelket. A szép, de élhetlentől a működik, de igen csúnyáig terjedhet a választék.

Hatalmas élmény volt megismerni, megérteni és megépíteni Sou Fujimoto japán építész terveit a Magyar Zene Házáról. Ma már látjuk: ugyanekkora élmény nézni és használni is. Ritkán sikerül az a bűvészműtárvány, hogy a környezethez, a funkcióhoz tökéletesen alkalmazkodó, soha nem látott karakterű épület jön létre, mint amit itt láthatunk.

Persze egyetlen eleme sem ismeretlen, hiszen nem földönkívüli technológiával, hanem máshol is alkalmazott anyagokból, ismert épületszerkezeti elvek alapján épült. Olyan, mint egy őshonos faj még nem látott, varázslatos változata a dzsungelben. Mégis szeretjük, azonnal, mert nincs benne semmi riasztó, veszélyes vagy mérgező.

Nekem, aki mindig mindenhol a megvalósításért felelek, nem voltak kétségeim, hogy meg tudjuk csinálni, de rögtön tudtam, hogy sokan fogják elmagyarázni nekem, mi miért nem lehetséges úgy, ahogy a látványterveken látható. Ilyenkor kisé már reflexszerűen szoktam érvelni azzal, hogy amikor még kvareórák sem voltak, az őskorban, kicsivel az én születésem előtt, ember járt a Holdon, szóval ne azt mondják el, miért nem lehet, hanem arról beszéljünk, hogyan fogjuk megcsinálni. Kellett sok szakmai érv, utánajárás, idő és pénz is persze, hogy ne legyen szerkezete, középső osztása az üvegfalnak, ne látszódjanak bordák a fénykutak tetején, és igenis lehetséges, hogy a tetőszerkezet éle egyetlen térgörbében végződjön.

A gyerekeimnek szoktam mondani, hogy a sikerhez mindent meg kell tenni, és akkor már csak szerencse kell. Hát itt volt szerencsénk bőven. És nem csak a csillagzatban. Olyan emberek gyűltek össze minden területen, az akusztikustól a víz-szerelőkön át a műszaki ellenőrökig, akikkel öröm

volt együtt dolgozni. Talán hatása alatt is voltunk a műnek. Persze nem lehet nem kiemelni Papatyi Balázst, Szebeni Vilmost, Brockhauser Tamást, Pém Attilát és Szabados Gyulát, de már ezzel is vitatkozom, mert valami nagy-nagy dicsőségtáblára mindenkit felírnék, aki csak egy vonalat is húzott, vagy egy izzót betekert a házért.

Épp most jártunk végig egy 110 éve működő olasz bútorgyárat, ahol az Operaház új székei készülnek. Arról beszélgettünk, hogy még ilyen hagyományokkal is mennyivel nehezebb egyedit gyártani, mint egy bejáratott modellt, mennyivel nehezebb ilyenkor mindent kiszámolni, előkészíteni, megszervezni, mennyivel több munka már a tervezés is. És igen, az építőipar szinte mindig egyedi terméket gyárt, hóban, fagyban, hőségben, talán ez a legnagyobb nehézsége és egyben a szépsége is. Különösen igaz ez a középületekre, ahol még a részek sem megismételhetők, sőt eleve nem is kívánunk azok lenni.

Sokat gondolkoztam, vajon milyen egyedi autónak felelne meg a Zene Háza: Toyota, Ford vagy Rolls-Royce? Van-e egyáltalán bármi hasonló? Nem tudom, de talán nem is jó ez a hasonlat – mert Fujimoto műve nem arról szól, hogy elmenjünk valahová, hanem arról, hogy maradjunk.

Sághi Attila

műszaki vezérigazgató-h.

Városliget Zrt.

A zenei ismeretterjesztés új központja



A Koncertterem. Az akusztikus függönyöket az osztrák Tüchler cég szállította

Fotó: LIGET BUDAPEST

A Magyar Zene Háza a Városligeti-tó mellett, a Vajdahunyad vára és a Műjégpálya épülete közelében épült fel. A 2018 óta tartó, most lezárult kivitelezésnek köszönhetően a magyar főváros egy nemzetközileg ismert építész által tervezett, ikonikus kortárs épülettel lett gazdagabb. Sou Fujimoto japán építész tervét 2014-ben, anonim pályázaton választották ki 168 pályamű közül.

A Magyar Zene Háza épülete hármasként képes ellátni múzeumi, oktatási és előadóművészeti feladatokat, összehangoltan és egymásra épülve. Emiatt nem tekinthető klasszikus értelemben vett múzeumnak: modern múzeumpedagógiai és kiállítástechnológiai eszközök alkalmazásával a szórakozva tanulás lehe-

tőségén keresztül ismerteti meg látogatóit a zenével. Így ez nemcsak építészeti, hanem intézményi kísérlet is. De ahogy újszerű megoldás az intézményes struktúra, úgy az épület is, hiszen ehhez az intézményi narratívához kellett megalkotni az egyedi építészeti koncepciót.

Az épület magán hordozza Fujimoto izgalmas kézzjegyeit; a legszembeütőbb ezek közül az épített és a természetes környezet közötti határok feszegetése. Olyan épületet tervezett, amelyben a kint és a bent fogalma elmosódik, köztes terek jöttek létre, mint például a szabadtéri színpad, amely az épület leginkább hangsúlyos, lebegő teteje alatt kapott helyett. Így nemcsak egy múzeumot vagy egy koncerttermet, hanem egy izgalmas közösségi

teret is kaptunk, ahová a park több irányából könnyen megtaláljuk az utat, és így az összetett funkciókat. Kulcsfontosságú volt az is, hogy a tervező megőrizze az építészet és a zene alapvetően közös formavilágát – a harmóniát, a ritmust, az arányt, az egyensúlyt és az ismétlést –, mert többek között ezek hozzák létre a közös narratívát és teremtenek szimbolikus értékeket. Ahogy a természetes és az épített környezet közötti határvonal feloldódik, úgy jelenik meg a zene is az épületben, mintha harmónia jönne létre a hangok természete és a természet hangjai között. A megfagyott zene allegóriája leképződik a tetőszerkezetben vagy a domborzati viszonyok hullámzásában, általában háttérbe szorulnak az erősen geometriai formai szerkezetek.



Fotó: LIGET BUDAPEST – MOHAI BALÁZS

A Magyar Zene Háza csalogat a betérésre.



Fotó: MAGYAR ZENE HÁZA – PALKÓ GYÖRGY

Hangdimenziók: zenei utazás térben és időben. Hangszerbemutató részlete gitárokkal



Fotó: LIGET BUDAPEST – PALKÓ GYÖRGY

Multimédiás könyvtár & klub

A hanghullámszerű motívumok létrehozzák azt a zenei, folyamatosan változó, kiszámíthatatlan dinamikát, amely a meglepetés erejével hat. Ugyanígy segíti a megszokott épületszerkezet felbontását a transzparencia, az átlátszó üvegfalak. Ahogy a koncertteremben ülve láthatjuk a minket körülvevő környezetet, egyszerre érezzük magunkat egy parkban és egy hangversenyen.

Csakhogy, mondhatjuk, biztosan nem megfelelő az akusztika egy üvegfalak által határolt térben. Pedig működik. Az akusztikus tervező, a japán Nagata Acoustics – amely már számtalan nagyszabású intézmény, köztük a Sydney-i Operaház vagy a hamburgi Elbphilharmonie akusztikáját alakította ki – komoly munkát végzett. Ilyen újszerű megoldások itt például a szabályozható üvegterelőlemezek, az erősen megtört szögű üvegfalak, a mennyezeti hangelnyelés vagy a beépített hangvető bannerek, de a külön ide tervezett, akusztikus burkolatú székek is. Így jöhetett létre egyszerre egy izgalmas építészeti alkotás és egy jól működő akusztikai tér.

Az épület tervezése során fontos volt, hogy szoros kapcsolat alakuljon ki az épület és környezete között, sértetlenül megmaradjon az ebben a tekintetben is kiváló építészeti koncepció, emellett azok a funkcionális feladatok is megvalósulhassanak, amelyek elengedhetetlen feltételei egy jól működő 21. századi intézménynek. Ebben az izgalmas, formailag egyedülálló építészeti alkotásban meg kellett teremteni a megfelelő működéshez szükséges kiszolgáló tereket is. Mivel azonban nem „csak” egy koncerthelyszínről, hanem egy összetett zenei ismeretterjesztő központról van szó, így a kihívás is komplexebb volt. A teljes transzparencia – okosan – a látogatói tereket érinti, egyértelmű cél volt egy könnyen átlátható, a széles közönség számára nyitott, közösségi funkciókkal jól ellátott épület kialakítása. Mivel nem egy hatalmas építményről van szó (teljes területe 9500 m²), így a tervező fokozottan ügyelt a mondhatni japános méretekre a nem közönségforgalmi, kiszolgáló területeken, hogy minél több, a közönség számára használható tér álljon rendelkezésre. A kör alakú ház körülbelül háromnegyede transzparens látogatói tér, egy-negyede pedig a közönségtől elzárt, az előbbi terek támogatásának szentelt terület. Ezek a funkciók a kör alakú épület egy önálló, elzárt cikkelyében kaptak helyet, így lehetővé teszik a dolgozók számára a könnyű munkavégzést. Az organikus épületszerkezet természetesen a kivitelezőktől sok új megoldás kidolgozását igényelték, erről például a gépészmérnök kollégák tudnának mesélni. Azonban a japán tervezőiroda hazai partnere, az M-Teampannon építésziroda, a kivitelező Magyar Építő Zrt. csapata, illetve sok kiváló szakági tervező és kivitelező munkája eredményeként sikerült

► megőrizni az egyedülálló építészeti megjelenést, és megteremteni egy jól működtethető, funkcionalitásában is egyelőre jól vizsgázó épületet. Természetesen nem lehetett megspórolni azt a munkát, amely az intézmény, a tervező és a kivitelező között zajlott az elmúlt közel hét év során, azzal a céllal, hogy az épület tervei, majd a kivitelezés és végül az intézmény elemei – mint például az állandó kiállítás vagy a koncertprogram – tökéletesedjenek.

A Zene Háza elkészültével párhuzamosan folyamatosan zajlott az állandó kiállítás tervezése és kivitelezése is, amely az európai, s benne a magyar zenetörténet fordulópontjain vezeti végig a látogatókat. A *Hangdimenziók – Zenei utazások térben és időben* címet viselő, 1100 négyzetméteren felépült tárlat leginkább egy filmhez hasonlítható, amelyben a látogató egy történetet jár be, tulajdonképpen annak egyik jelenkori szereplőjeként, miközben találkozik a múlt más szereplőivel is. Az egyedi német Usomo fejhallgató hangrendszer lehetővé teszi, hogy 30 cm pontossággal meghatározzuk a térben sétáló látogatók pozícióját, így lehetővé téve egy immerszív kiállítási élmény megteremtését. A térben sétálva egyszerre találkozhatunk zenével, narrációval és a hozzájuk kapcsolódó vetítésekkel, hangszerekkel és egyedi installációkkal. A zenetörténeti kalandozás a természet minket körülvevő hangjaitól, a zene születésének pillanatától indul, majd a magyar népzene gyökereivel folytatódik, itt a látogató részese lehet a régi magyar falvak népzenei világának, amelyben a bölcsőtől a sírig zene kísérte az emberek életét. Majd átélheti az európai kereszténység dallamkincsének, a gregorián burjánzó világát, és azt a pillanatot, amikor ezeket a dallamokat írásban is megörökítették; lapozhat kódexeket, meghallgathat és kipróbálhat hangszereket, végigsétálhat a többszólomás román és gót templomán, majd megpihenhet a reneszánsz kórusmuzsika kiteljesedésében, az aranyló kupola alatt. Ezt követően beléphet az emberi szenvedés zenei kifejezésének korszakába, megismerheti az első operák főhőseit, válogathat a barokk kor hangszerzenájában; követheti, hogyan lantozott Bakfark Bálint és Tinódi Lantos Sebestyén; kipróbálhatja a kottanyomtatást, megismerheti az európai zenei központokat és zeneszerzőket, meghallgathatja Liszt Ferenc játékát egy szellemzongorán. Betekinthet az operajáték kulisszái mögé; bepillanthat Bartók Béla lelkébe a Kékszakállú herceg várán keresztül; játszhat Kodály Háy Jánosának szereplőivel. Majd megértheti, hogyan változtatta meg a technológia fejlődése a 20. század zenei világát, kipróbálhatja például, milyen zene illik egy-egy kultikus filmjelenethez, vagy hogyan komponáltak a kortárs zeneszerzőink. Gítározhat egy arénányi közönség



Fotó: LIJET BUDAPEST – PHILIP GYÖNGY

A szenvedély felfedezése. *Hangdimenziók: zenei utazás térben és időben*

előtt, megismerheti a legfontosabb korszakalkotó szintetizátorokat, gitárokat. Végül beléphet a 21. század zenei felhőjébe, ahol megértheti, milyen az, amikor a múlt összes hangja egyszerre elérhető az adatfelhőben, ahol minden irányból körülvesz minket a zene.

A kiállításunk narratívája tehát a zenetörténet legfontosabb fordulópontjaira koncentrál, átfogó képet ad az európai és a magyar zenetörténetről. Ahhoz, hogy e fontos zenei momentumok részleteit – mint például egy-egy korszak hangsúlyos zenei szereplőit – részletesen is be tudjuk mutatni, szükséges volt egy második kiállítótér kialakítása is a föld alatt lévő terekben. Így kapott helyet az állandó kiállítótér mellett egy időszaki tárlatoknak szentelt másik is, amely alkalmas nagyszabású utazótárlatok befogadására és az említett témakörök részletes kibontására. A 2022 nyarán megnyíló első tárlat minden idők talán legátfogóbb Kádár-kori poptörténeti kiállítása lesz: az élményközpontú kiállítás a rendszerváltozás előtti évtizedek popkulturális vonatkozásait igyekszik minél több szempontból megragadni. A több, mint nyolcszáz négyzetméteres kiállítás nemcsak a politikával átítatott korszak legkiemelkedőbb előadóira, zenekaraira, emblematikus slágereire és legfontosabb poptörténeti eseményeire fókuszál, hanem egyben bemutatja az azokhoz kötődő rajongói szubkulturákat is; a populáris zene elterjedésében nélkülözhetetlen médiumokat, a zené-

szek mozgásterét alapjaiban behatároló egydimenziós intézményrendszert és politikai erőteret, a színpadi technika fejlődésének legjelentősebb stációit, valamint a populáris zenekultúra és a társművészetek koronként változó intenzitású viszonyát. Deklaráltan a szélesebb nagyközönséget, az egykori zenerajongókat, azok gyerekeit, unokáit, illetve a korszak iránt behatóbban érdeklődő fiatalokat célozza meg.

A kiállítóterem mellett kapott helyet az ún. *Hangdóm*, egy félgömb alakú kupolatér, egyfajta „planetárium”, amelyben a hangokat, hangzásokat vizsgáljuk. A kupola egy hatalmas vetítővászonon fedett, amelyre 360 fokban vetít nyolc rejtett projektor. A vászon mögött 31 hangszóró helyezkedik el, amely 27 széles sávú hangsugárzóból, valamint 4 db sub hangsugárzóból áll. Ezekkel az eszközzel egészen különleges hang- és képhatások hozhatók létre. Annak a nagyjából 30-50 látogatónak, aki egyszerre tud majd bejutni a Hangdómba, olyan érzete lesz, mintha ő is része lenne a hangzásnak, a vetítésnek. Mintha a hangok megfogható testekként jelennének meg a kupola alatt, és vándorolnának a maguk útján. Úgy tudjuk, hogy állandóan működő hangdóm ebben a méretben, állandó jelleggel látogatható állapotban nincs több a világon. Mit akarunk vele közvetíteni? Mindenekelőtt az embert körülvevő hangzó világot, a természet hangjaitól a zene különböző megszólaltatásáig. Látványos, összművészeti produkciók valósulnak



Fotók: Magyar Zene Háza – Pálró Gyöngy

Többszólamúság. Hangdimenziók: zenei utazás térben és időben

meg itt. A Hangdóm azonban sok egyébre is képes. Technikai feltételei képessé teszik a szintetikusan létrehozott, kísérletekben kiérlelt elektronikus zene akár eddig még sose hallott hangzásainak felfedezésére, valamint a hang és a tér kapcsolatára, a tér jelentőségére új kompozíciók létre-

workshopokhoz kiváló. A koncertterem süllyeszthető színpadrendszere egyszerre alkalmas színházi, döntött kialakításhoz, és sík padlójú táncprogramokhoz. A színpad középponti elhelyezésére is lehetőség nyílik, így akár egyedi előadások, dívatbeutatók is tarthatók a teremben.



A zene születése. Hangdimenziók: zenei utazás térben és időben

hozásában. DJ-k és VJ-k találkozhatnak össze ebben a kísérleti térben. A föld alatt jön létre tavasztól az ún. *Kreatív Hangtér* is, amely egy, a Csodák Palotájához hasonlatos, néhol meghökkenítő, újfajta hangkeltő eszközöket, hangszereket bemutató tér. Azzal a céllal hoztuk létre, hogy azok is kipróbálhassák a zenélés örömét, akik zeneileg nem feltétlenül képzetek.

A Magyar Zene Háza másik kiemelkedő funkciója az elsősorban zenei ismeretterjesztéshez kialakított koncertprogramja, amelyet a földszinten két tér is támogat. Az egyik egy 320 férőhelyes multifunkcionális koncertterem, amely állva 550 főt képes befogadni. A másik egy kisebb, 120 fős terem, amely elsősorban akusztikus koncertekhez, előadásokhoz,

A Magyar Zene Háza profiljának fontos eleme az a hiánypótló tevékenység, hogy a koncertprogram beavató jelleggel is működjön, amely elsősorban a zenepedagógiai programokon, illetve a nézőkkel való viszony újfajta megközelítésén keresztül valósulhat meg. Ez lehetőséget ad az eddig ismeretlen produciók meghívására, bemutatására, illetve a gyakran egymástól elszigetelt zenei stílusok közötti kapcsolat megteremtésére, továbbá hazai és külföldi zenészek közötti szorosabb együttműködések kialakítása is. Az intézmény széles zenei spektrumot képvisel, a klasszikus zenétől a tradicionális és globális zenéken, a jazzen át a popzenéig, az elektronikus zenéig – hazai és nemzetközi téren egyaránt. Programjaink jelentős része a kreatív, egyéni megoldásokra fókuszál. Ilyenek például a kurátori programjaink, ahol egyes zenéhez szorosan kapcsolódó társművészetek alkotóit is felkérjük a közös munkára. Továbbá vidéki városok bemutatásával, határon túli együttműködésekkel, koncertekhez kapcsolódó szabadegyetemekkel, műhelymunkával, mesterkurzusokkal, egyedi, a Zene Házára szabott eseményekkel színesítjük a budapesti koncertprogramot. Mindezzel a magyar zene ismeretét és elismertségét szeretnénk növelni itthon és világszerte.

Ezt az intézmény további funkciói is támogatják, mint például a stúdióink, amelyek segítségével a ház bármely részén tudunk hang- és videofelvételeket készíteni, koncerteket, zenei eseményeket rögzíteni és utómunkát folytatni. A multimédiás könnyűzenei könyvtárunkkal pedig egy olyan tudásbázis és információs centrum indult el, ahol a kutatók és az érdeklődők számára egyetlen helyen hozzáférhetőek lesznek a hazai populáris zene (pop, rock, dzsessz, blues, népzene) történetének legfontosabb írott, hangzó, képes és mozgóképes dokumentumai.

A ház környezete is a zenéről szól, a szabadtéri színpad a jó idő beköszöntétől kezdve, tavasz végétől a nyáron át kora őszig a napközbeni és kora esti koncertek, DJ-szettek, kisebb zenei programok helyszínévé szolgált, akár kezdő előadók számára is. A koncerteket a színpaddal szembeni domboldalon vagy a mellette lévő kerthelyiségben üldögélve is élvezheti a közönség. A *Zenei játszótér* egyfajta invitálás, nem csak a legkisebbek számára: megérkeztek a Zene Házába! A zenei tematikát követő helyszínen olyan egyedi kültéri eszközök helyezkednek el, amelyekből mechanikus működtetéssel hangokat, dallamokat, ritmusokat lehet kicsalogatni. De itt kapott helyet az az interaktív burkolat is, amely segítségével bárki szabadon zenét komponálhat. Ahogyan annyi mással a házban, itt is azt jelezzük: játszunk zenét!

Horn Márton
operatív igazgató



Fotó: LIGET BUDAPEST – PALKÓ GVÖRGY

A Magyar Zene Háza építészetének szellemi háttere

2003 óta dolgozom építész tervezőként Noll Tamással, Golda Jánossal és Madzin Attilával. Józan és emberséges házakat tervezünk. Tizenöt évvel ezelőtt, a gazdasági lassulás idején kezdtük el keresni a nemzetközi munkákba való bekapcsolódás lehetőségét. Ezzel elindult egy tanulási folyamat, mely révén 2015-ben, a nyertes tervpályá-

zat után, a Sou Fujimoto Architects Inc. bennünket kért fel helyi építész partneréül.

Szellemi utazásra hívom az olvasót, mely bepillantást enged abba, milyen megközelítés, milyen térszemlélet húzódik a forma mögött.

A japán térszemlélet

A mi európai kultúránkban alapértelmezett, hogy a forma a funkcióból ered, szép, ami hasznos. A génjeinkben van a tektonikus gondolkozásmód, fontos az anyag természetes érzékisége, a megépíthetőség, tartósság, a szépség kemény magva. Japánban a tér megközelítése holisztiku-

sabb, szellemibb. A forma nem a funkcióból ered, megvan a saját gondolati háttere. A különféle minőségű térrészek a tervezési munka során lesznek megvalósítva az egyes használati módoknak. Fő építőkövek a levegő, az atmoszféra, a fény.

Fontos az elemek számossága, az extremitások közötti fokozatok gazdagsága. A ház, ami nyílásokból épül fel. De a számos nyílás mögött ez a ház két ellentétes minőség, a kint és a bent közötti átmenet élményét feje ki; a külső és belső határolások közötti levegő vastagsága a ház homlokzati fala. Bent vagyunk védett térben, de érzékelem, ha egy felhő átúszik felettünk; valós kapcsolatban va-



Fotó: DAIICHI ANO

Atmoszféra



Fotó: IVANNI BRIANI

Nyílások



Fotó: DAIICHI ANO

Palcok



Építészeti narratíva



„Forest of Light” Fény a lombok alatt, 2016. Expo Milánó

gyok a természettel. A könyvtár, ami könyvtári polcokból épül fel. Sok polcból. A csigavonal-alaprajz a vizuális és fizikai átkötésekkel, kapcsolatokkal a végtelen fogalmát próbálja megragadni. A pavilon, mely pálcikákból építkezik. Ha a pálcikákból szerkesztünk egy drótvázhasáb, ettől senkinek nem ver hevesebben a szíve. Azonban amikor az elemek száma eléri egy szintet, az anyag felizzik, és egy igen összetett térrendszer alakul ki, olyan alapvető építészeti minőségeket létrehozva, mint lehatárolás, átlátszóság, áttetszőség, keretezés, és a kialakuló különböző minőségű térrészek kiválóan megfeleltethetők a különféle használati módoknak. A funkciók a térben építészeti soha-

sem determináltak, hanem a használón múlnak. A lakóház, ami teraszokból áll. Ugyanakkor Montpellier-ben, a mediterrán klímán valószínűleg nagyon jól működnek a fedett-nyitott, félig fedett, félig nyitott terek a belső területek kiterjesztéseként.

Tervezők nagyon sok scenáriót elemeznek ki, azaz vizsgálgatják el valameddig, hogy ki lehessen értékelni. Ezekhez fizikai modelleket is használnak.

A tervpályázati javaslat építészeti alapvetése

Fujimoto munkáiban nyomon követhető a természetes és az épített környezet közötti fokozatos átmenet vizsgálata. Tudatosan választotta 2014-ben

a Zene Háza tervpályázatot, mert azt gondolta, jó terep lehet, hogy továbbmenjen ezen az úton.

A tervpályázat mottója: „Forest of Music – Zene a lombok alatt”. Egy olyan archetipikus tájat hív elő, ahol emberek szabad térben, de a fák lombja által védve, közösségben együtt zenélnének. Fujimoto azt mondta, készüljön a fák lombkorona-magasságában egy, a teljes tervezési területet lefedő mesterséges lombkoronatest, melyen fénykutakon áttöréseken keresztül szűrt fény jut az alatta lévő térbe, és a tető alatti tér differenciálásával legyenek megfelelően az egyes térrészek a programnak.

A ház építészeti alapvetése az az élmény, hogy sétálok a fák között, beérek egy nagy előtető alá, ahol fénykutakon keresztül szűrt fény áramlik át;



Előcsarnok



Pálcikák



Teraszok

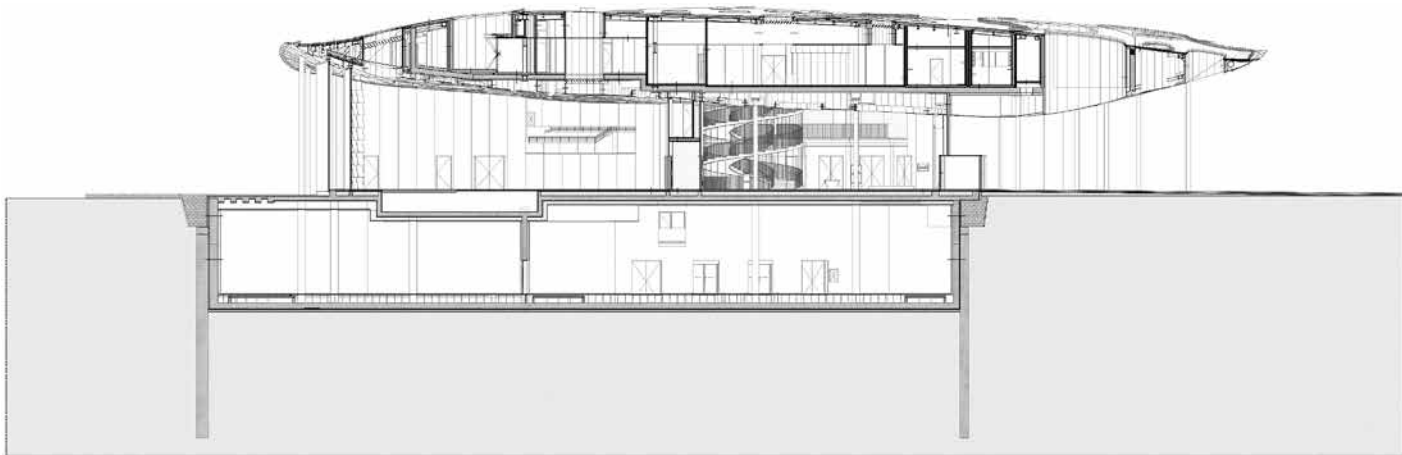


Zene a lombok alatt

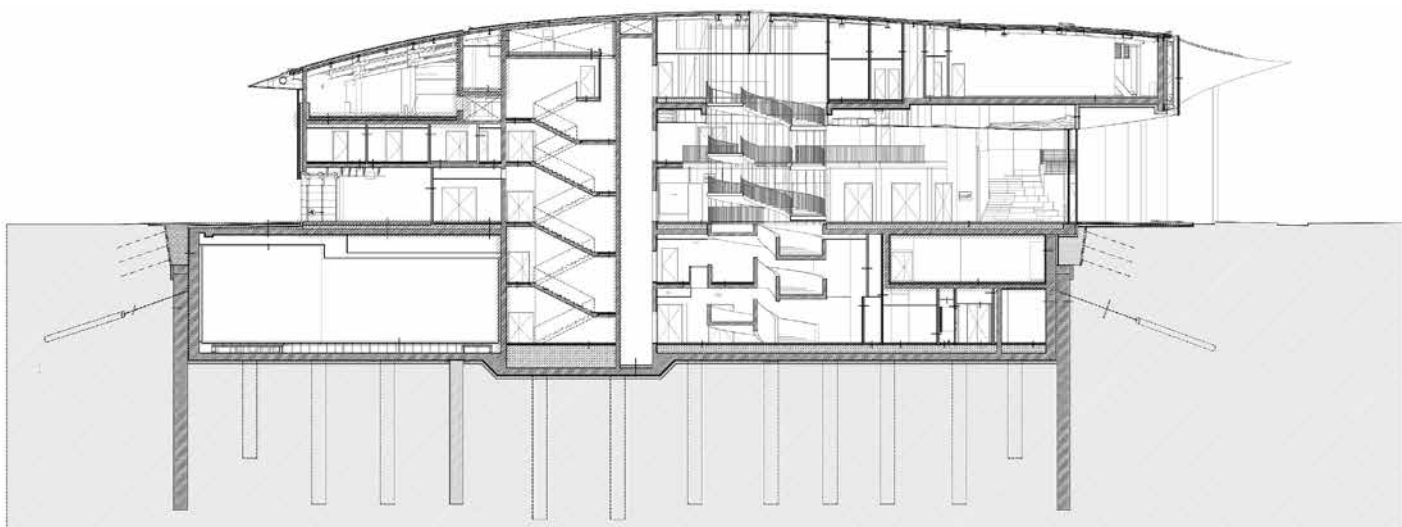
Fotó: IVANI BRANI

Fotó: IVANI BRANI

Fotó: Sou Fujimoto Architects Inc.



Metszet a rendezvényterem keresztül

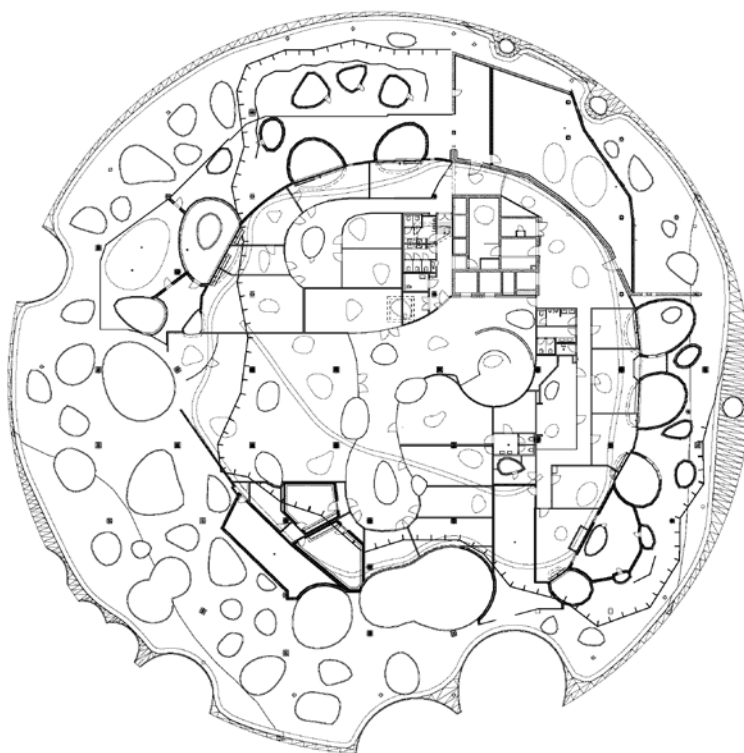


Metszet az előcsarnokon keresztül

▶ teljesen szabad térben vagyok, de érzékelem, hogy valami történt, valahova megérkezem. Lépcsőről lépcsőre áthaladok az előcsarnokon keresztül, és egy előadóteremben találok magam a Liget szívében. Minden további építészeti döntés, a megközelítés, a vizuális kapcsolatok, világítás, anyaghasználat, környezetalakítás a befogadó-kisugárzó radiális hatást erősíti.

A ház alapképlete nagyon egyszerű: pince, földszint, tetőszint. A felszín alá kerültek a nagy belmagasságú, nagy alapterületű, természetes fényt, szellőzést nem igénylő kiállítóterek, a nagy belmagasságú földszintre a közösségi és előadóterek, valamint a tetőbe (Smart Roof) a múzeum-pedagógia és az irodák.

A B2, -2 pincszinti lobbyba a spirális olaszlépcsőn érkezünk le, innen nyílik az 1000–1000 m² állandó és időszakos kiállítás, a Hangszersimogató és a Hangdóm, mely egy hang-tér szintézisre alkalmas tér, Batta András szavaival maga a zenei élmény csodája. A B1 szint a B2 szint galéria-szintje, itt műtárgykezelés, kiszolgáló terek találhatóak. A nagy belmagasságú földszinten (GF) az előcsarnokból nyílik két előadóterem, a nagyobb



A Smart Roof, azaz az első emelet alaprajza



Fotó: LIGET BUDAPEST - PÁLFI GYÖRGY

Az olvaslépcső

Rendezvényterem (Event Hall), a kisebb Előadóterem (Lecture Hall), valamint étterem, ruhátár, büfé, mosdók és a kiszolgáló terek. A mezzanin (MF) a földszint galériaszintje, egyéni és csoportos művészöltözőkkel, VIP terekkel, valamint a nagyrétre néző terasszal.

Az első emelet (1F) a tető testében könyvtárat, múzeumpedagógiai tereket, gyermekétkeztetőt, stúdiókat, laboratóriumi helyiségeket és a tetőperem mentén üzemeltetési irodákat foglal magába. Minden iroda saját terasszal rendelkezik.

Építészet és akusztika

Ebben a munkában nemzetközi csapatban dolgoztunk; mintegy 150 hazai és 30 nemzetközi mérnök munkája van a ház létrejöttében. Minden nemzetközi tervezőnek, így az akusztika területén is, volt hazai párja. A fő tervező Keiji Oguchi, a Nagata Acoustics Inc. tokiói iroda vezetője volt. Az ő munkájuk a fő közösségi és előadóterek épület- és teremakusztikai tervezése volt. A Stúdiók, a Hangdóm és a további terek épület- és teremakusztikai tervezése, valamint a környezeti akusztika tervezője Arató Éva. A gépészeti akusztikát és a kivitelezés-támogatást Józsa Gusztáv készítette, kapcsolódó szakterületek: AV (Interton Kft.), színpadgépészet (Animative Kft.).

Akusztika

Itt is köszönöm Oguchi úrnak, hogy elvállalta egy, az akusztikai tervezésről, ezen belül az előadóterek tervezéséről szóló cikk megírását. Az általa könnyedén ismertetett alapelvek mögött rengeteg konkrét műszaki megoldás rejlik, melyek egy részére kollégáim is kitérnek az általuk készített írásokban. Az elvek megvalósulásához az egyedi, különleges szerkezetek esetében – mint pl. a leveles álmennyezet – 1:1 minták készültek, és a hátszerkezet, maga a leveles álmennyezet burkolati paneljei, valamint a kész szerkezet is laborvizsgálatot igényelt.

E spektrum érzékeltetéséhez két témát emelek ki: egy általános, koncepcionális szintűt, valamint egy konkrét műszaki részletet.

Az előadóterek fő akusztikai elemei már a tervpályázatban nagyon pontosan megjelentek. Ha ma megnézzük a tablókat, láthatjuk, hogy a sok kisebb-nagyobb módosulás mellett, melyek minden projekt életében előfordulnak, a hét év alatt az akusztikai koncepció (és nem utolsósorban az építészeti koncepció is) alapkövei megmaradtak.

A korai reflexiókat mindkét terem esetében, különböző színpad pozíciók mellett szimulációval tanulmányozták. A korai reflexió 0,30, 0,60, 0,90 s időt jelent. 2021 ősszel a Nagata által vég-

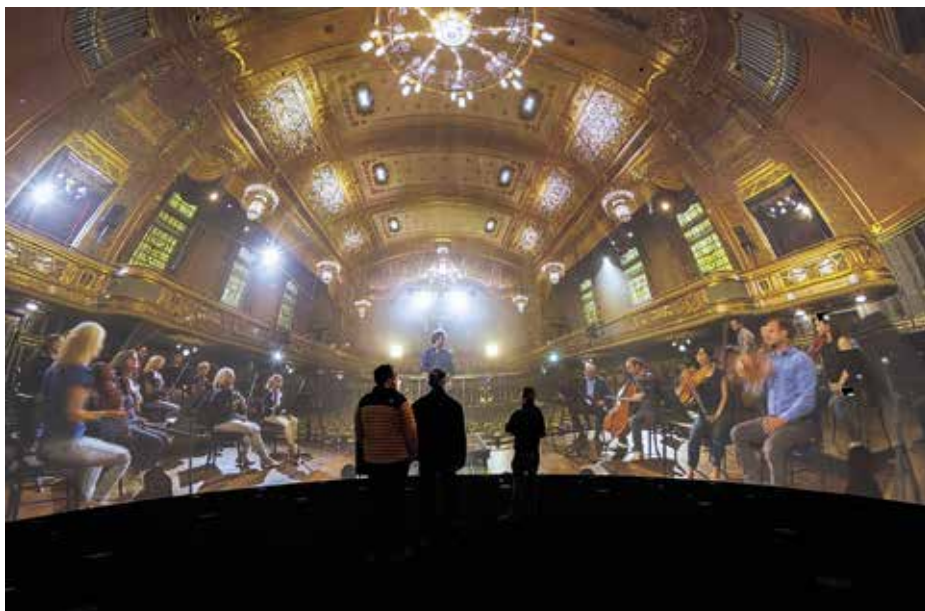
zett akusztikai tesztek során a mérések igazolták, hogy a termek pontosan úgy viselkednek, ahogy azt a tervezéskor várták. Számos épületakusztikai és teremakusztikai paraméter került rögzítésre a tervezési szerződésben, melyek teljesítését az épület egyes terei, szerkezetei igazolnak. Például az egyes rendezvények befogadására alkalmas terek egyidejű használhatósága mindig alapvető követelmény volt. Ezért a vizsgálatok eredménye minden résztvevőt megnyugtatott.

A másik példa egy apró, de fontos részlet: az előadótermi székek. Ezek mintáztatása körülbelül háromnegyed éven át zajlott, miután az elérhető termékek közül kiszűrtük az építető, a Városliget Zrt. számára kényelmes, a műszaki és üzemeltetési követelményeknek (projektmérnök: Óbuda-Újlak) és az SFA számára esztétikailag megfelelő típust. A favázis, kárpitozott szék felületeivel szembeni hangnyelési/visszaverési követelményeket Nagata a tervezési időszak során frekvenciafüggő értékekkel adta meg.

Kiemelten fontos volt, hogy a szék háttámlájának hátsó, valamint az ülőlap alsó felülete ne legyen elnyelő. Tömör lap beépítését a vázba, a kárpit alá a gyártó nem vállalta; ez olyan mértékű módosítás lett volna, hogy ebben az esetben másik alaptípust ajánlottak. A táblás szerkesztésű szék viszont

► nem volt járható út, mert nem tudta hozni azonos szinten a fentebb említett műszaki, esztétikai és kényelmi követelményeket. Ezért az épülethez sorozatgyártható, de kismértékben a házhoz hangolt, azaz egyedi favázás székek készültek a Brunner jóvoltából. Az ellenoldali felületek elnyelésének minimalizálása érdekében Nagata azt javasolta, hogy a kárpit alá kerüljön be egy nem permeábilis, azaz nem légáteresztő (pl. PVC) réteg, valamint a kárpit – amennyire lehetséges – feszesen rögzüljön, laza anyag nem fogadható el. Az első 12 széket labor-kamrában vizsgáltatta a generálkivitelező, a Magyar Építő Zrt., hogy megfelelő teljesítményjellemzőkkel rendelkeznek-e az egyedi székek. Ezt Oguchi úr ellenőrizte, majd ezt követően lehetett a teljes mennyiséget megrendelni és gyártásba adni. A kiszállított székek – a 2021 őszén történt ellenőrző mérésekhez – szükségesek voltak a termekben, ezért a székek mintáztatásának és gyártásának ütemezése kritikus utat jelentett a kivitelező számára. A flexibilis használat érdekében minden előadáshoz használható térbe ugyanez a szék került, hogy az üzemeltető számára biztosított legyen a variabilitás.

Fotó: LIGET BUDAPEST – PALKÓ GYÖRGY



Fotó: LIGET BUDAPEST – PALKÓ GYÖRGY

A Hangdóm

Tekintettel arra, hogy a terv szerint a termekben a padlósíkból nincs elnyelő felület, a székek hatása nagymértékben befolyásolja a termek viselkedését.

Felelős tervezőként boldogok vagyunk, hogy az épület a tervpályázati gondolatok megtartásával

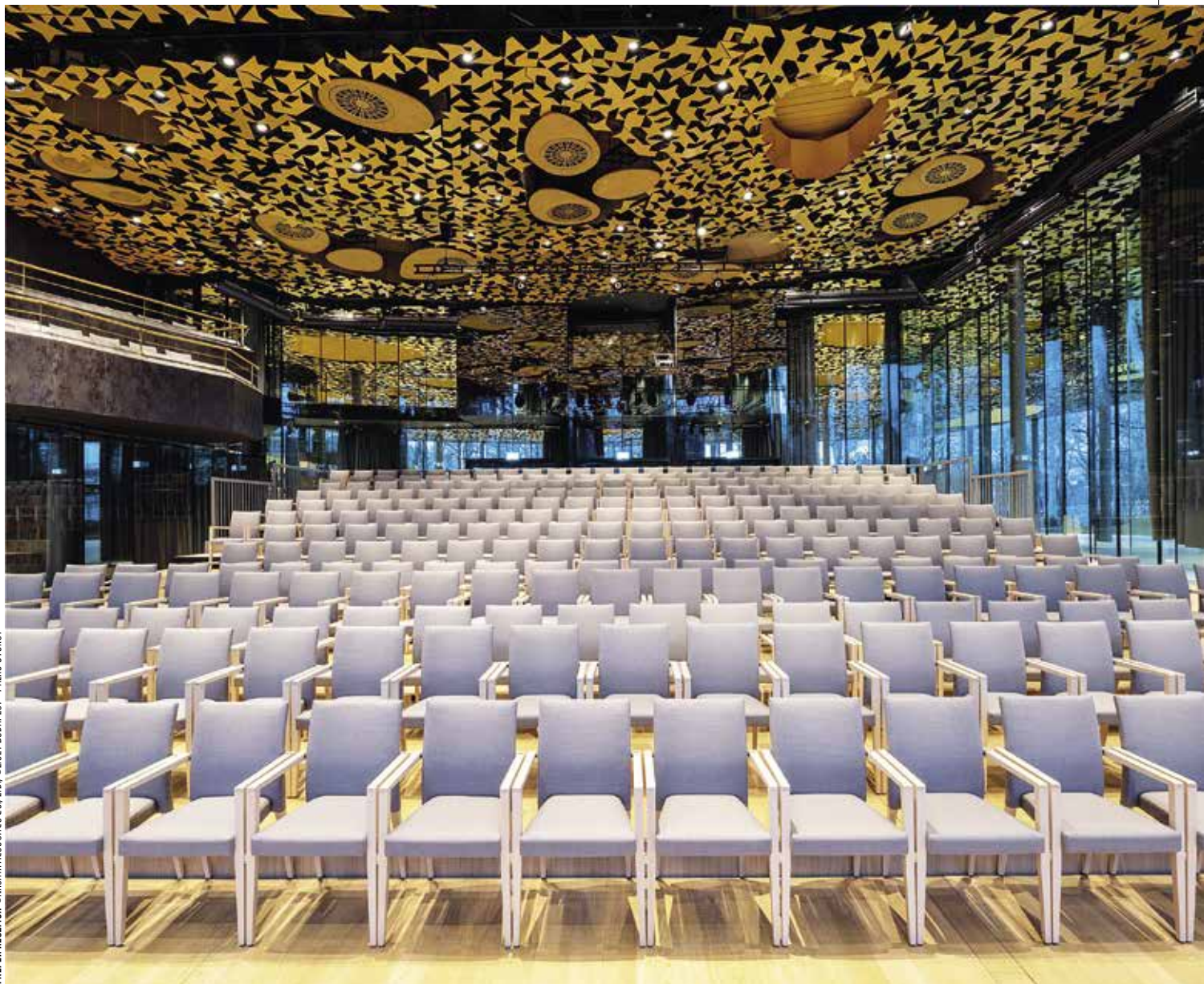
tudott valóra válni, és közös munkával sikerült építészeti szempontból és az előadóterem hangzási szempontjából is különleges épületet létrehoznunk.

Varga Bence építész

felelős tervező, vezető tervező
M-Teampannon Építésztechnika Kft.



A Magyar Zene Háza akusztikai tervezése



A képek készítői: ©MAGNET ACOUSTICS Co., LTD. ©LIGET BUDAPEST – PAULÓ GVÖRÖV

A rendezvényterem

Előszó

2014 szeptemberében kapcsolódtunk be a Zene Háza munkáiba. A Sou Fujimoto Architects (a továbbiakban: SFA) javaslatát jelölték a Magyar Zene Háza tervpályázat szűkített listájára. Mivel a verseny második szakasza sok műszaki magyarázatot kért a pályázóktól, beleértve az akusztikát is, ezért az SFA felkért, hogy esatlakozzunk a tervezőcsapathoz. Az első találkozás alkalmával Fujimoto úrral, emlékszem, hogy megérintett a koncepciója. Mivel az üveg az akusztika szempontjából kihívást jelentő anyag, egyértelmű volt, hogy sok akusztikai kérdést kell alaposan megvizsgálni. Ha akusztikai térben, például az

előadótérben üvegfelületet használunk, két fő dolgot kell alaposan átgondolni: a hangszigetelést és a teremakusztikát. A következőkben – elsősorban a rendezvényteremben – az akusztikával kapcsolatos témákat szeretném bemutatni.

Rendezvényterem

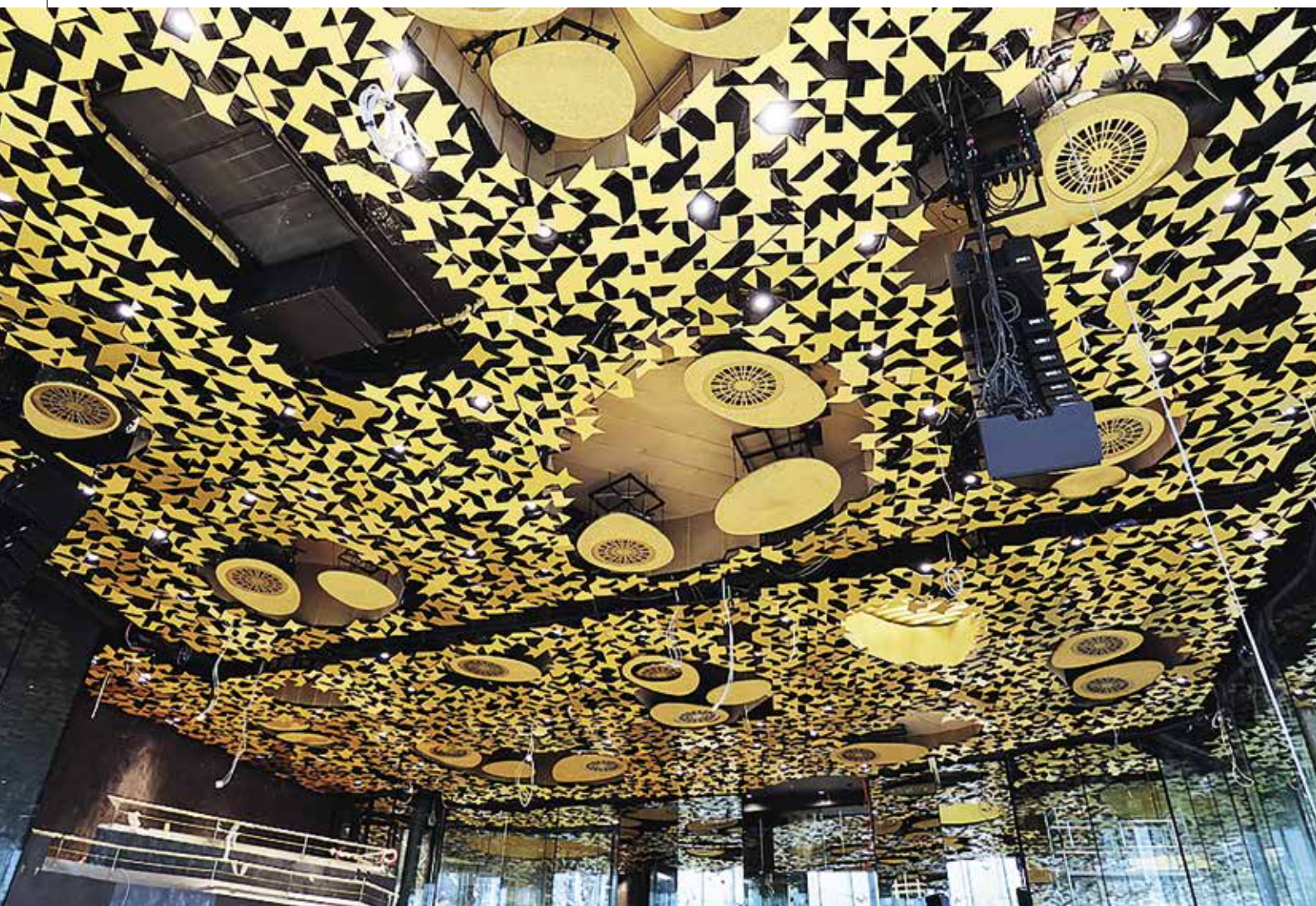
A természetes (akusztikus) zenét megelező teremakusztikai jellemzők a következők: „akusztikailag intim”, „válaszkészség”, „mély alap”, „jó egyensúly a tisztaság és az utózenés között” és a „melegség” a nézőtérben. És a „jó akusztika” a színpadon.

A teremakusztikai célok eléréséhez használandó építészeti eszközök a helyiség alakja és a belső felületek kialakítása.

A terem alakja

Az alaprajz egy hosszú téglalapot mutat észak-déli hossz tengellyel, a koncertszínpad az északi oldalon van kialakítva. Kezdetől fogva a falak nagy részét üvegből terveztük. Az akusztikai szóróhatás érdekében az üvegfal cikkekké kontúrt követ.

A helyiség magassága a padlótól a mennyezetig eléri a 12 m-t. A kissé magasabb akusztikus zene számára kedvezőbb. Ezt azonban nehéz volt elérni, ezért az üvegfal kifelé billentését javasoltuk. A fal



A leveles álmennyezet

- ▶ kifelé billentésétől azt vártuk, hogy a falon-mennyezetben vagy mennyezetben-falon áthaladó visszavert hang némi késéssel érzékel meg a nézőtérre/színpadra. Kezdetben a falfelület túlnyomó részét kifelé billentéssel terveztük. Az akusztikai szimulációval végzett részletes vizsgálat után bebizonyosodott, hogy a színpad mögötti falak kifelé billentésével kellő hatás érhető el. Végül egymás felett több sorban, felfelé néző üvegprizmákat helyeztünk a színpad mögötti üvegfal elé, a dupla szintmagasságú üvegfal kifelé billentése helyett. Emellett az üvegprizmák megakadályozzák a vízszintes irányú hullámok kialakulását és diffúzabb hangteret képeznek.

A mennyezet

A mennyezetig elérhető korlátozott magasság hatékony kihasználása érdekében akusztikailag „transzparens” mennyezetet javasoltunk. A virtuálisan „leveles” motívumú álmennyezetet Fujimoto úr a Zeneakadémia Nagytermének mennyezeti dekorációja által inspirálva tervezte. A leveles



A hangvető üvegprizmák

álmennyezet építészeti szerepe, hogy behozza a zöldtet a belső térbe. Az SFA megosztotta velünk a levelekből álló mennyezet ötletét, hangsúlyozva, hogy a levelek építészeti szempontból fontosak. A különböző méretű levelek véletlenszerűen vannak elrendezve, bizonyos távolságra egymástól. Az álmennyezeti felület vizuális áttörtsége több mint 50%. A levelek kompozit anyagból készültek, az alumíniumpanelek között csillapító réteggel. Az 1:1 épített minta akusztikai vizsgálatai igazolták, hogy a levelek és az azt rögzítő keret érintkezése, valamint a levelek szabad végeinek rezgése sem zörgést, sem csattogást nem okoz.

A leveles álmennyezet a frekvencia függvényében felfogható akusztikailag átlátszó felületnek: akusztikailag transzparens az alacsony frekvenciatartományban, akusztikailag visszaverő a magas frekvenciatartományban és akusztikailag áttetsző a közbenső frekvenciatartományban. A hangelnyelő (ásványgyapot) közvetlenül a födém alsó síkjára van rögzítve, hogy a természetes (akusztikus) zene számára megfelelő utózengést állítson be.



Az előadóterem

Változtatható akusztikai elemek

A rendezvényteremben nemcsak akusztikus zene, hanem erősített (hangosított) zenei koncertek is lesznek. Körülbelül 200 m² akusztikai banner (hangelnyelő felület) van elhelyezve itt, ezáltal az akusztikus zenei helyszín teremakusztikai átalakításával erősített zenei helyszínné vált, ahol rövidebb utózenzés kívánatos. A bannerek kétharmada a nézőtér mögött ereszkedik le a mennyezetről (a déli oldalon). A fennmaradó egyharmad rész a színpad mögött emelkedik ki a padlóból. Az utózenzési idő 0,5 másodperccel vagy többel változik, attól függően, hogy az akusztikai bannerek kiegészített vagy behúzott állapotban vannak.

Előadóterem

A cikkcakk vonalvezetésű fal és a leveles álmennyezet mögött rögzített hangelnyelés elve itt is hasonló a rendezvénytereméhez. Ahogy a helyiség neve is jelzi, az opak (tömör) falak is elnyelő képességgel vannak kialakítva, hogy olyan helyiséget hozzunk létre, ahol a beszéd jól érthető, azaz akusztikailag száraz térről

beszélünk. A belső felületeken 1 mm-nél kisebb átmérőjű mikroperforált fapanelt alkalmazunk.

Hangszigetelés

A ZEN épület egy parkban épült, nincs kitéve hangos zajhatásnak, de a múzeum továbbra is olyan út felé néz, ahol autók közlekednek. A rendezvényteremben és az előadóteremben a környezeti zajok, például az autózaj kizárása érdekében 200 mm vastagságú betonfalra, vagy azzal egyenértékű hangszigetelő szerkezetekre volt szükség. Ezt a hangszigetelést egyrétegű üvegszerkezettel nehéz megvalósítani, a rendezvénytermet kívülről kétrétegű üvegfal határolja, amely köztes légrétegében át tud haladni az ember. Az üveg vastagsága rétegenként több mint 30 mm. A rendezvényterem és az előadóterem alaprajzi kialakítása teremakusztikai okokból cikkcakk vonalú, mint fentebb említettük. A külső fal is cikkcakkos, azonban a belső üvegfalal párhuzamos viszony elkerülésével megelőzhető a köztes térben a zajrezonancia-átvitel.

Ezenkívül a tetőről természetes fényt behozó fénykút belsejében a szintek között dupla üvegré-

teg készült, ami megakadályozza a hangátvitelt a felső emeletekről.

Zárszó

Amikor 2019 novemberében a helyszínén jártunk, az épület szerkezeti munkái majdnem befejeződtek. Megbeszélést tartottunk a jövőbeni akusztikai vizsgálati és felülvizsgálati kérdésekről. A COVID-19 járvány nem sokkal a rá következő év eleje után kezdődött, később a járványhullám megismétlődött. A járvány vége továbbra is bizonytalan. Az akusztikai kérdésekkel kapcsolatos megbeszélések kizárólag elektronikus módon zajlottak. Közben tavaly, 2021 szeptemberében ellátogathattunk a helyszínre az előzetes akusztikai ellenőrző mérések elvégzéséhez. Az volt az érzésünk, hogy a rendezvényterem és az előadóterem akusztikája rendben van, kisebb finomhangolás maradt hátra. Reméljük, hogy a COVID-19 hamarosan lecsillapodik, és a Zene Háza megtapasztalható lesz mindannyiunk számára.

Keiji Oguchi

Nagata Acoustics Inc.

Kihívások és különleges szerkezetek az épület kivitelezése során

A Magyar Zene Házában szinte az összes szerkezeti megoldás egyedi és különleges kivitelezést, organizációt igényelt. Már az alapozási és szigetelési munkák során is különleges odafigyelést követelt meg a vasbeton bélésfalak és a vízszigetelés csomóponti kialakítása, a cölöpözéssel és annak szigetelési átvezetésével kombinálva.

A további szerkezetépítés pedig, az acélszerkezettel egybeépülő vasbeton faltartók és födémek áthatásából adódóan, egyedi ütemtervet és egyedi segédszerkezetek beépítését is kívánta.

Az épület a terepszint alatt két szinttel rendelkezik. A -2 szint padlóvonala kb. 4 méterrel a mértékadó talajvízszint alatt van. A földszinten a mintegy negyedkört behatároló vasbeton fal- és födém szerkezetből alakult ki az épület egy része. Ehhez kapcsolódik körben az az acéloszlopokon álló, szintén acélszerkezet, melyet két rácsostartó merevít. A mezzanin és az emeleti szintek pedig a



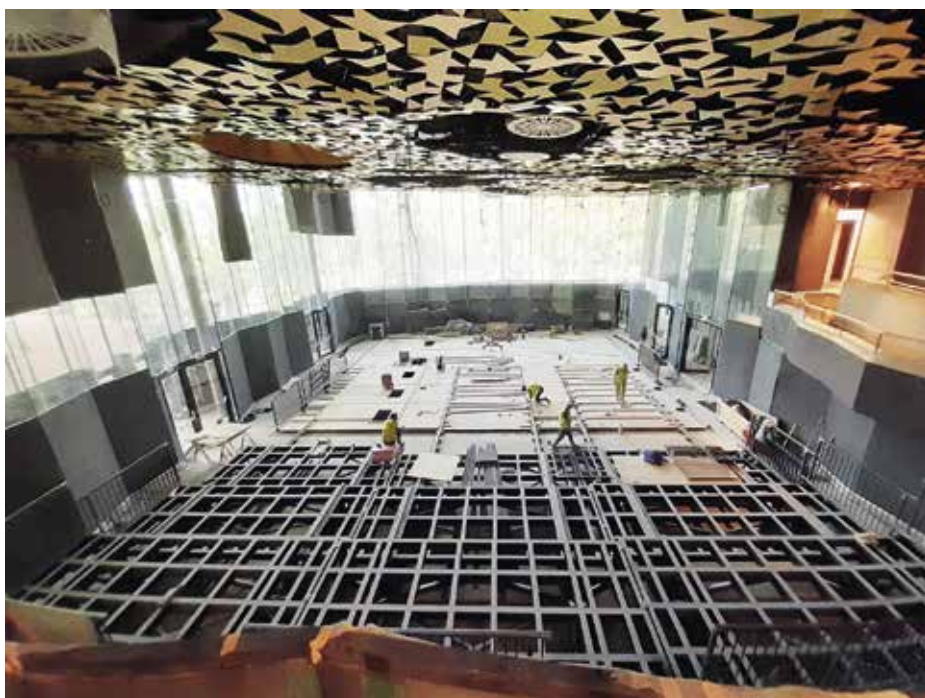
Emelőgépek és állványok a színpadi süllyeszték felett

Fotó: Musvay Ernő Zrt.



Két üveg közötti rétegrénd kialakítása a Rendezvényteremben

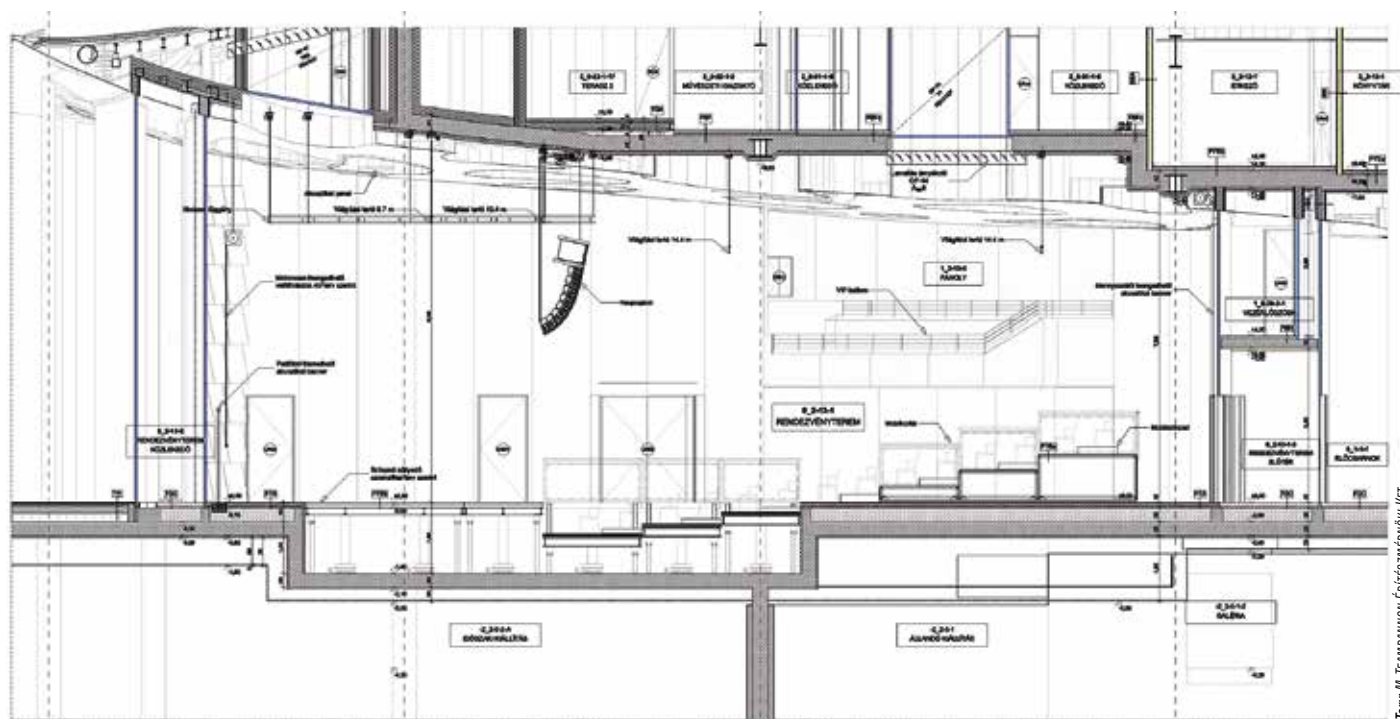
vasbeton falak, födémek összekapcsolódásából, öszvérszerkezetként biztosítják az épület statikai állékonyságát. A szinteket függőlegesen egy vasbeton körlepcső köti össze a pincétől a földszintig,



A Rendezvényterem kitolható lelátó acélszerkezeti munkái

az emeletre pedig egy függesztett acélszerkezetű érkezik meg. Ezt az acél lépcsőt szintén a már említett, acélbetétekkel megerősített vasbeton födémhez kellett csatlakoztatni.

A kivitelezési feladat ezenfelül egészül ki azzal az „aprósággal”, hogy a földszinti és emeleti vasbeton szerkezet közé kellett beépíteni azt a változó magasságú és hullámos vonalvezetésű üvegszer-



Teréz M. TEMPANNON ÉPÍTÉSZMÉRNÖK KFT.

A rendezvényterem metszete a színpadtechnikai gépezetekkel

kezetet, amely már messziről is impozáns és az épület egyik meghatározó eleme.

A szerkezet bemutatásának ezen a pontján meg is érkeznünk a földszinten elhelyezkedő rendezvényteremhez és a kapcsolódó színpadhoz. Ebben a teremben szinte minden anyaghasználat eltér attól a szokványostól, amit akusztikailag és építészileg egy ilyen fontos követelményeket kívánó helyiségben megszokhattunk.

A ház különlegességének egyik fő elemét az egybefüggő üvegfelületek adják, melyek a 6 métertől egészen a 11 méteres magasságig emelkednek, 150 méter hosszán. A 6 cm vastagságú üvegek súlya a 600 kilogrammtól a több mint 2 tonnáig terjed. Az, hogy a terem fala üveg, és ebből két oldalon közvetlenül, dupla üvegsorral a homlokzaton van, már önmagában egyedivé teszi a megjelenést.

Az pedig abszolút precedens nélküli, hogy az épület másik sajátosságát adó levlélmintás, kompozit álmennyezet került a rendezvényterembe is. Az egyik legizgalmasabb feladatot a szerkezetben megjelenő, 80 méter átmérőjű kör jelentette. A gombának is nevezett tetőn 107 fénykút törí át a síkot, amivel Fujimoto különleges ajándékot, mesterséges fényvel vetekedő világosságot adott a háznak. Ugyanez a különlegesség az anyagválasztásnál is megjelent, hiszen a fénykutatkat háromféle színű kompozittal burkoltuk. Ide tartozik a levlélmintás álmennyezet, aminek a hatása a világítási próbáknál jött elő. Életre kelt a tervező elképzelése: megmutatkozott a lombos erdő motívuma.



Rendezvényterem, felsőgépészet építése gurulóállványról

Már a szerkezetépítéskor tudtuk, hogy nem kis kihívás vár ránk a későbbiekben, az akusztikai szigetelés elhelyezése, az álmennyezetbe kerülő gépészeti és elektromos, valamint a színpadgépésze-

ti berendezések kivitelezésekor. Az álmennyezetről és a belsőépítészetről nem is beszélve. Ám ekkor még csak a megfelelő szerkezet kialakítása volt a feladat, a megfelelő technológiai sorrendben.

► A színpadtechnika alsógépészetének beépítéséhez szükséges gépészeti tér a -2 pincszinten lévő időszakos kiállítótér feletti földemszakaszba lett tervezve. Ez a süllyesztett szakasz a rendezvényterem alapterületének mintegy felét teszi ki. A szerkezet szintváltó gerendákkal, fal- és földemcsatlakozások csomópontjaival alakult ki végleges megjelenésében. Ezt a földembe süllyesztett aknát erősíti még egy, a -2 alaplmezről induló, 60 cm átmérőjű vasbeton oszlop is.

Itt a kihívást elsősorban nem az alkalmazott technológia jelentette, hanem a megfelelő kivitelezési sorrend meghatározása. Illetve az, hogy a kialakítandó vasbeton szerkezet néhány milliméteres eltérésnél nagyobb kivitelezési pontatlanságot nem bírt el, hiszen ez volt a fogadósíntje a több szekcióban emelhető színpad és lelátó teljes acél-szerkezetének és a komplett emelőberendezésnek.

A felsógépészethez kapcsolódó szerkezetépítés lényegesen egyszerűbb kialakítással bír, így itt a kihívást inkább az álmennyezeti tér mérete adta, és az, hogy ebben hogyan alakulnak ki a nyomvonalak, a társszakmákkal közösen.

A teljes kivitelezés időtartama alatt folyamatos tervezői és műszaki ellenőri egyeztetés mellett folyt a munka. Ez elengedhetetlen volt minden szempontból, de leginkább az akusztikát kellett minden lépésnél előtérbe helyezni.

Minden szakma nagy elvárásokkal várta a végeredményt. Ennek legfontosabb lépéseként



Emelhető színpad, táncemény padló rétegrend építése

2021 szeptemberében a japán akusztikusok vezetésével megtörtént a terem bemérése, ami kiváló eredményt hozott. A terem tökéletesen megfelelt a mérések során.

Egy olyan élménytér vált valóra, ahol minden látogató megtapasztalhatja, hogyan szól egy hegedű vagy egy kórus éneke ebben a különleges

kialakítású teremben. Ezt az élményt biztosítja az a színpad és lelátó szerkezet, amit különböző pozícióban és szinteken lehet kialakítani, az előadásoknak megfelelően, a szerkezetben megbújva és nem hivalkodóan.

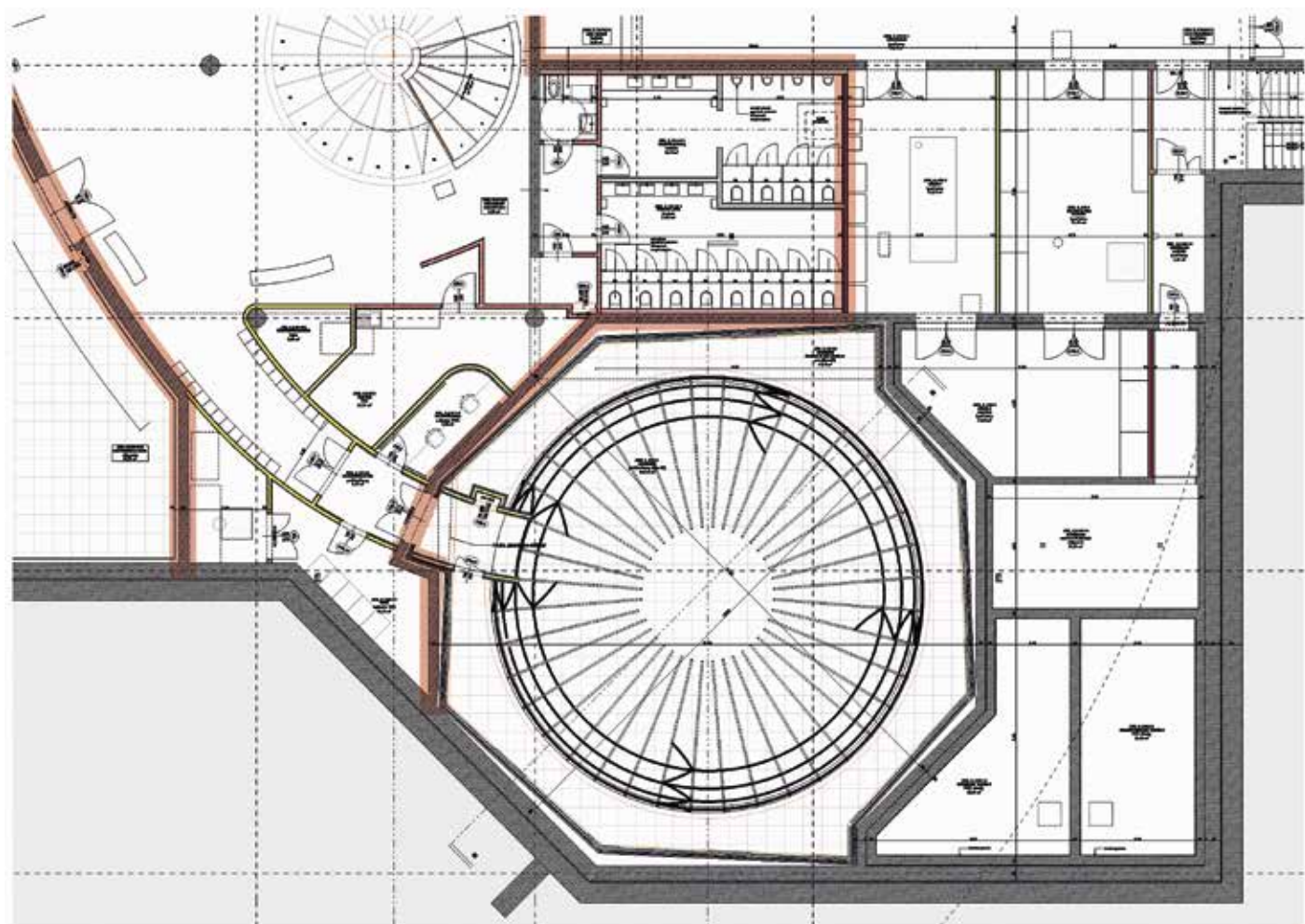
Papatyi Balázs & Molnár Ákos
Magyar Építő Zrt.



A fénykút világossággal töri át a szinteket

Fotó: LIET BUDAPEST - PÁLÓ GYÖRGY

A Hangdóm akusztikai tervezése



Terve: M-TEMPANNON ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KFT.

A Hangdóm alaprajza

A Liget Budapest projekt épületei közül kiemelkedő szerep jut a Magyar Zene Házának.

Az intézmény központi fontosságú terei a rendezvényterem és az előadóterem, de kiemelt fontosságú speciális tér a Hangdóm is, ami különböző hang- és látványélmények bemutatására alkalmas.

A Zene Háza felelős akusztikai tervezője a japán Nagata cég. Az Arató Akusztikai Kft. az épületnek azon részével foglalkozott, melyek kiegészítették a Nagata terveit. Ezen feladatok között volt a Hangdóm tervezése is.

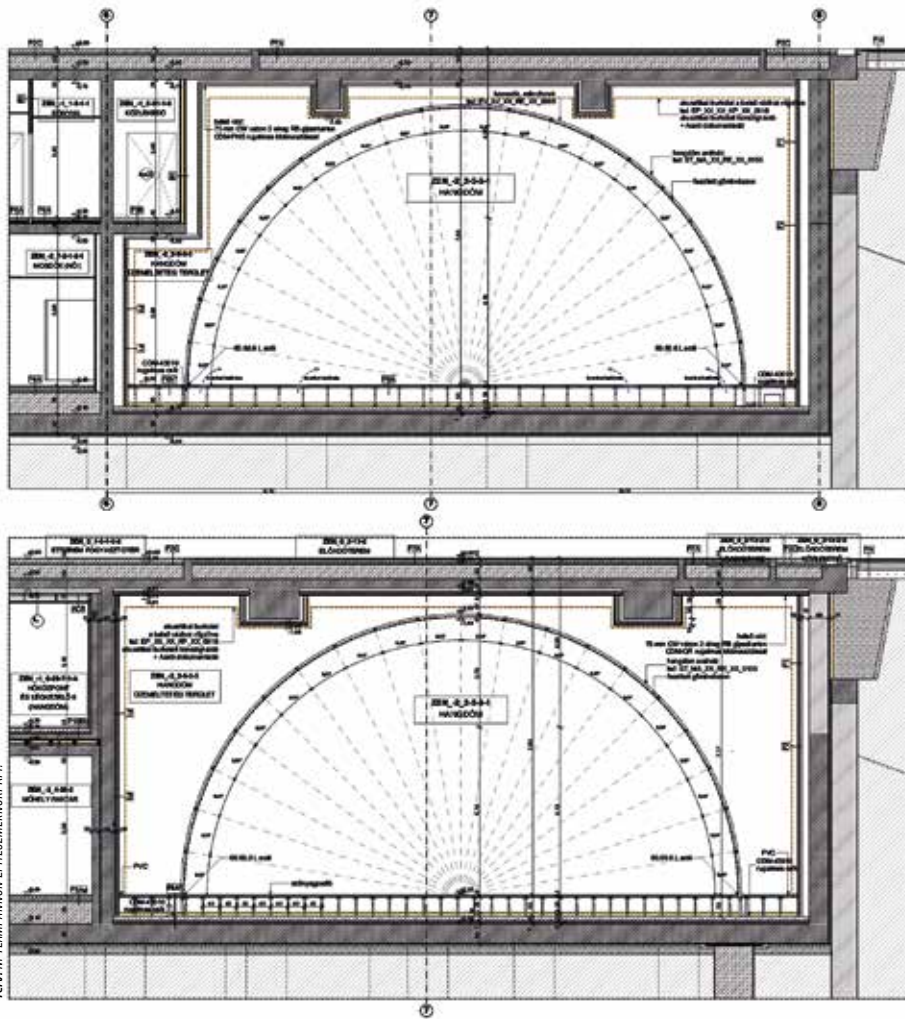
A helyiségnek már a neve is felkelti az ember figyelmét. A dóm jelentése: székesegyház, katedrális. Lelki szemeink előtt megjelenik egy kupola forma is. Ebből az ember a „hang katedrálisára” asszociál. De milyen célt szolgálhat egy kupolaformájú hangtér?

Először pontosan meg kellett fogalmazni a helyiséggel kapcsolatos akusztikai elvárásokat. Olyan teret kellett tervezni, amely a legmodernebb



Az elkészült Hangdóm, vetítés közben

Fotó: M-TEMPANNON ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KFT.



Terc: M-TERRACONOM ÉPÍTÉSÉRMŐK KFT.

A Hangdóm építészeti metszete

- ▶ technikával van ellátva, 360 fokos zenei és vizuális élményt nyújtva a közönség számára. Ehhez kell a megfelelő teret kialakítani épületakusztikailag és teremakusztikailag, de külön feladat az épületgépészeti zajok csökkentése is.

A Hangdómnak az alábbi kritériumoknak kell megfelelnie:

- ▶ A helyiségben ne legyen semmilyen zavaró zaj – a térben nagy dinamikájú hangesemények szólalnak meg. A halk madárcsicsérgéstől a hangos repülőgépzajig minden tartományban

a hangnak hitelesen és jól hallhatóan kell megszólalnia.

- ▶ A Hangdómban a hang térben és intenzitásban megfelelően szóráljon meg. A hallgatónak és nézőnek olyan térélményt kell nyújtani, mintha az események középpontjában lenne.

A helyiség alaprajzi formája egy sokszögű alakzat, olyan mértani test, amiben belül a kupolaformát a vetítíváson adja.

Az igazi nagy kihívást a hangrendszer és a videorendszer tervezése jelentette, hiszen nem

mindennapos gyakorlat az ilyen 360 fokos hang- és képmény megjelenítése. A kép- és hangtechnikai megoldásról egy másik cikkben olvashatunk.

Az akusztikai tervezés első és egyik legfontosabb lépése a zajok térből történő kizárása volt:

- ▶ az épületen kívüli és az épületben lévő zajok csökkentése, megfelelően méretezett épületszerkezetek tervezése,
- ▶ az épületgépészeti zajok határérték alá történő csökkentése. (Ez utóbbi feladatot Józsa Gusztáv kollégánk vállalta és végezte el.)

Az épületgépészeti rendszerhez tartozó gépészeti helyiségek közül egy hőközpont és a légtechnikai helyiség közvetlenül szomszédos a Hangdómmal. Ez a gépház is kapott egy belső szerelt héjat, hogy a gépészeti zaj ne juthasson be az épületszerkezetekbe. A gépek külön méretezett gépalapokon állnak.

A Hangdóm épületakusztikai tervezése

A zajszint-követelményeket akusztikailag kiemelten kezelt helyiségekben – így a Hangdómban is – NC görbében adtuk meg. Az NC görbével megadott követelmény értelmezése: a zajosság nagyságrendi mértékének egyadatos meghatározására alkalmazott módszer, ami a színek szerinti összehasonlításra szolgál. Ahol a megengedhető maximális zaj szintje NC görbékkel van megadva, ott minden esetben a zajnak azon NC görbe alatt kell maradnia, amelyek az adott helyiségre van előírva (1. ábra).

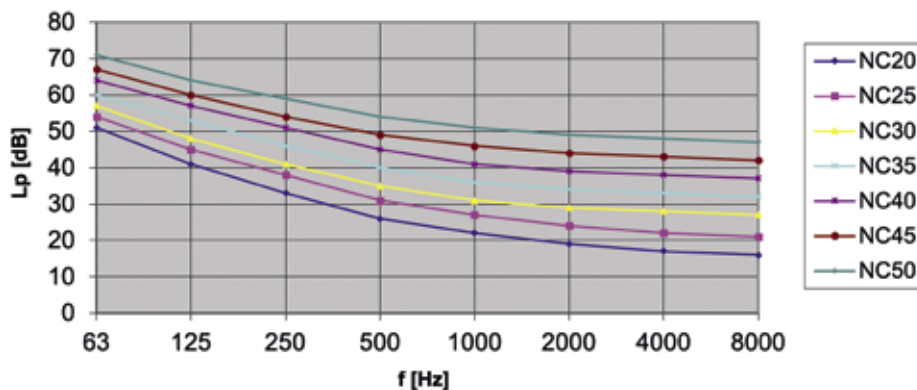
A megengedett zajszintértékek a teljes eredő zajszintre vonatkoznak, azaz:

- ▶ megfelelő zaj- és rezgésszigetelés szükséges ahhoz, hogy a külső környezetből jövő zajszint a megengedett érték alatt maradjon,
- ▶ megfelelő hanggátlás szükséges az épületen belül – gépészeti terek felé és más akusztikailag érzékeny területek felé,
- ▶ az épületet ellátó épületgépészeti berendezésektől (HVAC) származó zaj- és rezgésszint-értékek megengedett szintérték alatt tartása,
- ▶ az AV rendszer zajának szintén a megengedett érték alatt kell maradnia.

A Hangdómban megengedett zajszint értékét – összhangban a Nagata céggel és a BREEAM követelményekkel – NC 25 értékben határoztuk meg, ami – ha sikerül elérni ezt a célt – valóban zavarás nélküli teret biztosít.

Ezt a zajszintre vonatkozó szigorú előírást úgy lehet betartani, ha:

- ▶ nagy tömegű masszív fal és fűdémszerkezetekkel határoljuk: vastag beton fal- és fűdémszerkezetekkel,
- ▶ ugyanakkor a helyiséget „ház a házban” rendszerrel tervezzük és építjük meg. A masszív fal és fűdém elé belülről egy rugalmasan



1. ábra. NC görbék



A kupola építés közben

elválasztott belső héj épül, például szerelt építőlemezekből. Erre azért van szükség, hogy a szerkezeti rezgésátvitellel ne rontsuk le az elválasztó struktúra, építmény eredő hanggátlását.

A masszív fal- és födém szerkezet betonból van. Ez elé speciális elemek beépítésével, rugalmas kitémasztással épült egy könnyűszerkezetes előtétfal. Ugyancsak rugalmasan függesztve került a fő födém alá egy belső gipszkarton álmennyezet. A belső ház padlóját is rugalmas alapra építve, úsztatott módon kiviteleztek.

A „ház a házban” rendszerrel épülő helyiségek kivitelezése nagy odafigyelést igényel. Részletes, pontos előírások vonatkoznak a kábelátvezetések, csőátörések kivitelezésére, a különböző szerkezetek csatlakozási módjára.

A Hangdóm az épületen belül, az előadóterem alatti szinten helyezkedik el. Tervezési cél volt, hogy se a Hangdómban zajló hangesemények, sem pedig az előadóteremben folyó tevékenység ne zavarja a szomszédos helyiségben zajló előadást. Ez a cél indokolta a „ház a házban” szerkezeti megoldást.

Teremakusztikai tervezés

A megfelelő térélmény biztosításához a helyiséget határoló szerkezeteket hangelnyelő burkolattal

kellett kialakítani úgy, hogy a terem utóhangsík ideje minél alacsonyabb legyen, ugyanakkor ne legyen kellemetlen közérzete a hallgatónak a túlcillapítás miatt.

A terem akusztikai paraméterei közül alapvető jellemző a helyiség utóhangsík ideje. Nemzetközi megállapodás szerint azt az időt nevezzük utóhangsík időnek, amely alatt a hangforrás elhallgatása után a zárt térben a hangnyomásszint 60 dB-lel csökken: T_{60} [sec]. Frekvenciafüggő paraméter.

Általános jellemző a közepes utóhangsík idő, ami a különböző frekvenciákon mért/számított utóhangsík időkből átlagolható: $T_{m, 500 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}}$ [sec].

A közepes utóhangsík idő értéke mellett a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően egy ajánlott toleranciasávot is megadtunk. A frekvenciára vonatkozó követelmények meghatározása során a ténylegesen számított vagy mért közepes utóhangsík idő értékéből indulunk ki. A T_m értékhez képest oktávskáronként lehet eltérés a toleranciasávon belül.

A teremakusztikai tervezéssel egy jól csillapított teret alakítottunk ki, ahol az AV rendszer segítségével a nézők különböző képekkel társított hangélményt kaphatnak.

A teremakusztikai tanulmányokban a teremformák közül a kupolaforma az első helyen szerepel mint nemkívánatos forma. Segítségét jelentett

a tervezésben, hogy a terem épített formája egy sokszögű mértani test, és a hangforrások a kupola formájú vetítőtárcsán palástján helyezkednek el.

A vetítőtárcsán hangáteresztő, kifejezetten ilyen jellegű felhasználási célokra kifejlesztve.

A vetítőtárcsán mögött a falakon és a födémen széles sávú és kombinált hangelnyelő elemeket terveztünk be. Az utóhangsík idő közepes célértéke: $T_{m, 500 \text{ Hz} - 1 \text{ kHz}} = 0,25 - 0,35 \text{ sec}$. Ez egy nagyon csillapított teret jelent, amit csak úgy lehetett elérni, ha az oldalfalak és a mennyezet minden négyzetcentiméterét hangelnyelő anyaggal burkoljuk be.

Mérési eredmények

Az intézmény átadásához ellenőrző mérések történtek. A Hangdómban az akusztikai méréseket a '95. APSZIS Bt. (Csott Róbert és Illyés László) végezte el.

Működő épületgépészeti berendezések mellett a helyiségben mért zajszint a 2. ábrán látható.

A zajszint működő gépészeti berendezések mellett is a követelményként megfogalmazott határérték alatt van a teljes frekvenciasávban.

A mért utóhangsík idő a 3. ábrán látható, az ajánlott toleranciasávval. $T_{m, mért} = 0,35$ [sec], a toleranciasávból a 63 Hz és 250 Hz oktávskáronként lép túl a felső határértéket.



A vetítévászonzóból kialakított kupola

Fotó: M-TECHNOMON-ÉPÍTÉSZMÉRNÖRI KFT.

A Hangdóm működése

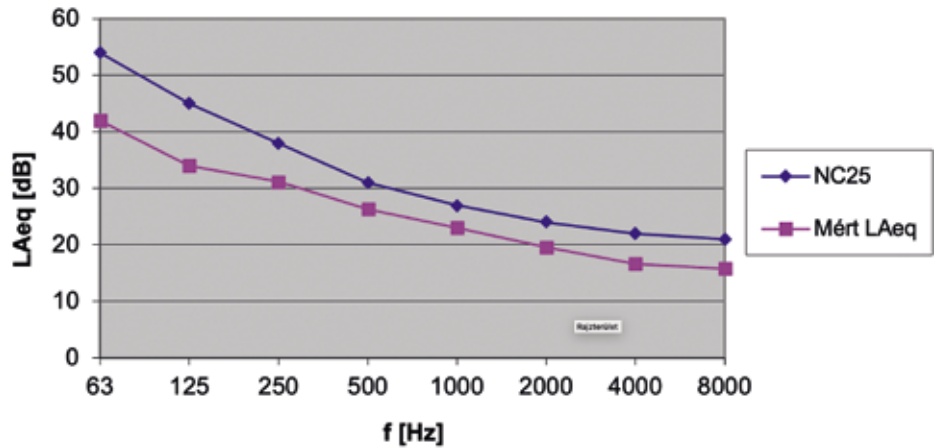
Ahogy a cikk elején írtuk, olyan teret kellett tervezni, ami a legmodernebb technikával van ellátva, 360 fokos zenei és vizuális élményt nyújt a közönség számára.

Eddig nem esett szó arról, ki és milyen technikával készít olyan video- és hangfelvételeket, melyek különleges térélményt nyújtanak. A bemutatott felvételek a hallgatóban és a nézőben azt az illúziót keltik, mintha benne lenne a vetített térben, pontosan abban a térrészben, amit a vetített kép és a hang közvetít.

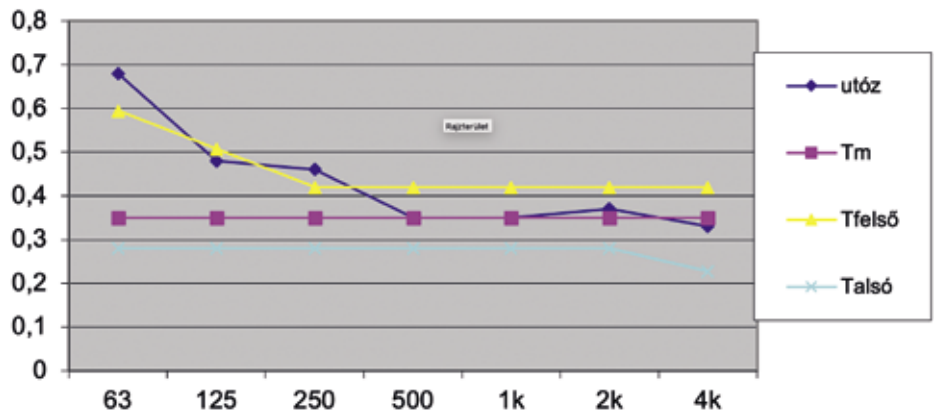
Ki és hogyan készítette el a már látható vetített darabokat? Az alkotóknak nagy kihívást jelentett ez a feladat. A bemutatókon látható referencia-összeállítás hangmérnöke Dr. Zányi Tamás, a 2016-ban legjobb idegen nyelvű filmért járó Oscar-díjjal kitüntetett film, a *Saul fia* hangmérnöke. Zányi Tamás 2016-ban kiérdemelte a Magyar Filmkritikusok által adott legjobb hangmérnök díját is.

Ahogy a Magyar Zene Háza honlapján olvasható: „A hangzó világ elevenedik meg, a természet hangjaitól a komponált zenéig. Sőt: az élmény még ezen a dimenzió is túlnő. Új hangok előállításának laboratóriuma ez, alkímia felsőfokon. Egyedülálló alkotás, lehetőségei beláthatatlanok.”

Borsiné Arató Éva
Arató Akusztikai Kft.



2. ábra. A Hangdómában mért zajszint, a követelmény szinthez viszonyítva ('95. APSZIS Bt.)



3. ábra. A Hangdómában mért utózengeési idő ('95. APSZIS Bt.)

Az audiovizuális rendszerek

A Magyar Zene Háza többfunkciós létesítmény, az INTERTON Group által tervezett és kivitelezett rendszerek biztosítják az előadások, konferenciák, koncertek és hasonló kulturális események audiovizuális háttérét, valamint az állandó kiállítás vizuáltechnikai megoldásait.

A telepített rendszerek magukba foglalják az épülethangosítást, az előadóterem audiovizuális rendszereit, a vezérlőrendszert, az állandó kiállítás vizuáltechnikai rendszereit, a belső kommunikációs rendszert, a nagyothallók akadálymentesítését, a hatásvilágítási rendszert, a hangdóm audiovizuális rendszereit, valamint a későbbi bővítéshez szükséges broadcast- és audio-előkábelezést.

A létesítmény teljes AV eszközparkját egy integrált, egyedi grafikus felületekkel rendelkező vezérlőrendszer fogja össze, melynek köszönhetően az üzemeltetés rendkívül egyszerű és gazdaságos. A korszerű, IP-alapú megoldások hatalmas rugalmasságot biztosítanak, ugyanakkor a kipróbált

technológiák és a rendszer felépítése is a maximális stabilitást és megbízhatóságot szolgálják.

Legalább ennyire fontos számunkra, hogy az általunk telepített rendszerek hosszú ideig szolgálják a felhasználókat, ezért alapelv a bővíthetőség: a későbbiek során az új szoftveres és hardveres komponensek egyszerűen illeszthetők a meglévőkhöz.

A tervezés során a beruházói igények maximális figyelembevételével dolgoztunk, a költségvetési kerethez és a kivitelezés során zajlott rendszeres kooperációk döntéseire igazodtunk, valamint a kapcsolódó szakágakkal (építészet, épületvillamosság stb.) egyeztetettünk.

Épülethangosítás

A rendszer célja az épületben tartózkodók közvetlen élő hanggal vagy rögzített üzenettel történő tájékoztatása, a közönségforgalmi területeken háttérzene biztosítása, az öltözőkben és irodákban

a műsorhang bejátszása, valamint az ügyelők által kiadott utasítások eljuttatása a művészek és a technika kezelői számára.

Az utasítóállomás mikrofonjain keresztül a bemondás lehetséges a zónák bármelyikébe, de rögzített, akár időzített üzenetek és természetesen evakuációs célú hangüzenetek bejátszása is biztosított. A hangszugárzó-kiosztást a minimálisan biztosított hangnyomásra, beszédérthetőségre és a lefedettségre vonatkozó előírások figyelembevételével alakítottuk ki.

Az épület várható kihasználtságát figyelembe véve a hangkörök teljesen függetlenek egymástól, így több rendezvény egyidejűségét lehetővé téve, eltérő forrásból is biztosítható műsorhang vagy bemondás. A hangforrások és a hangkörök vezérlését a QSC Q-Sys Core 510i digitális rendszerközpont végzi, amely integráltan kezeli a műsorok, rendezvények lebonyolításához szükséges, az ügyelők felől érkező bemondásokat



d&B audiotechnik hangrendszer a koncertteremben

Fotó: INTERTON GROUP



d&b audiotechnik hangrendszer az előadóteremben

► is. A művészöltözőkbe és az irodákba fali rendszervezérlőket telepítettünk, melyek segítségével a háttérzene vagy műsorhang hangereje egyedileg szabályozható, viszont a bemondások, illetve vészüzenetek a hangerőszabályzó kikerülésével, teljes hangerővel szólalnak meg.

Az előcsarnokban, az étteremben és a kávézóban a hangközpont mérőmikrofon segítségével a háttérzaj szintjéhez alkalmazkodó hangerőszabályozást biztosít. Az épület különböző részein elhelyezett fali perifériák segítségével lehet kapcsolódni az épülethangosítási rendszerhez.

Az ügyelői rendszer 32 hangosítási zóna kezelésére és vezérlésére alkalmas. Az intercom állomások gombjai, funkciói az üzemeltető igényei szerint szabadon konfigurálhatók.

Az információs pultban médialejátszó került elhelyezésre, melynek segítségével háttérzene biztosítható az épület arra kijelölt zónáiba. A hangosítási rendszer képes kommunikálni a tűzjelző rendszerrel is, így veszély esetén letilthatja a háttérzenei funkciókat, valamint elindíthatja a rögzített kiürítési üzenetet. A hangrendszer központja igény esetén az üzemeltetést segítő, vendégeket tájékoztató időzített üzenetek bejátszására is lehetőséget biztosít.

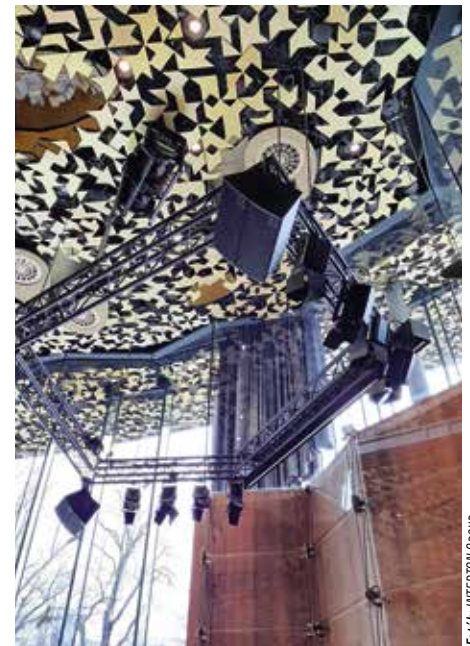
A hangsugárzókat alkotó hálózat az épületben funkciók szerinti hangkörökre (zónákra) tagolódik. A logikai hangkörök a létesítmény funkcionális területi egységeihez igazodva kerültek kialakításra, ezzel lehetővé téve az információk szelektív közlését. A létesítményben telepített hangtechnikai eszközök és alrendszerek Dante digitális protokoll felhasználásával kapcsolódnak egymáshoz.

Az épülethangosítási rendszerek kivitelezése során ellenőrző méréseket végezve bizonyítottuk, hogy a rendszer teljesíti a tervezett előírásokat.

Helyi audiovizuális rendszerek

Helyi audiovizuális rendszerek az étteremben, a kávézóban, a VIP Lounge-ban, a tárgyalóban, a tantermekben, valamint a könyvtárban kerültek kialakításra. Ezek a helyiségek helyi bemenettel is rendelkeznek, így a felhasználó a fali vezérlő segítségével lokálisan többek között azt is kiválaszthatja, hogy az adott teremben a helyi források szólaljanak meg, vagy az épülethangosítási rendszertől érkező központi hanganyag.

Az étteremben, a kávézóban és a VIP Lounge-ban zenei minőségű, 100 V-os rendszerű hangsugárzók szolgálják a közönséget, megszólaltatható a multimédia-lejátszó hangja, a központi háttér-



d&b audiotechnik hangrendszer az előadóteremben

zene, az élő műsorhang, valamint a fali csatlakozókon keresztül külső jelforrás is.

Nemcsak a hang-, a videorendszer is egyszerűen kezelhető, felügyelhető a központi vezérlés segítségével. A központi videomátrixnak köszön-



Projektor helye az előadóteremben

hetően a kijelzők, megjelenítők és jelforrások esetében is igaz a „bármit bárhová” elv.

A bárpultnál mobil kijelzők elhelyezésére van lehetőség, ezek forrása videomátrixból választható. A VIP Lounge-ban egy 55"-os kijelző található, amelynek szintén a központi videomátrix biztosít jelet, de lehetőség van helyi szinten HDMI videojel megjelenítésére is.

A két tanteremben és a tárgyalókban egy-egy 70"-os interaktív kijelző található, beépített számítógéppel. A helyiségekhez tartozik egy-egy mobil AV rendszer, Blu-ray/DVD-és CD-lejátszóval, ami a központi audiovizuális rendszerhez kapcsolható. Az audioforrások 2 db oldalfali, zenei minőségű 100 V-os hangszórón keresztül szólaltathatók meg. A helyi hangrendszerek részei az épülethangosítási rendszernek, így a prioritási sorrend meghatározásával központi üzenetek is megszólaltathatók a hangszugárzókon keresztül. A helyiségekben fali vezérlőfelület segíti a hang- és vizuáltechnika kezelését.

A könyvtárban álmennyezeti hangszugárzók kerültek telepítésre, melyek hangforrása a központi hangrendszer, az interaktív kijelző, a könyvtárpultban található DVD- vagy CD-lejátszó, valamint külső audioforrás is lehet. Itt egy 82"-os interak-

tív kijelzőt telepítettünk, mely szintén beépített számítógéppel rendelkezik. Az interaktív kijelzőn külső videoforrás, valamint a könyvtárpultban elhelyezett Blu-ray/DVD-lejátszó jele is megjeleníthető. A könyvtárban található egy zeneszoba is, ahol 5.1-es hangrendszer és 65"-os 4K UHD LED-kijelző szolgálja a látogatót.

Szabadtéri színpad

A szabadtéri színpad prémium hangosítási rendszert és egy kültéri LED-falat telepítettünk, valamint előkészítettük a hatásvilágítás kiépítését. A hangosítást két d&B audiotechnik Vi7P hangszugárzóval és két Vi-SUB mélysugárzóval oldottuk meg, az eszközöket egy D80 végerősítő hajtja. A színpadon használható mikrofonok és más források jeleit egy Yamaha Rio 1608-D digitális stagebox fogadja és továbbítja DANTE jelfolyamban a Yamaha QL 1 digitális keverőpult és az erősítő felé.

A szabadtéri színpad részét képezi a 6×3,5 méteres, 3,9 mm pixeltávolsággal rendelkező kültéri LED-fal. A LED-falon megjelenhet a kültéri színpadon használt médialejátszó jele, vagy a videostúdióban található mátrixon keresztül a létesítmény bármelyik videoforrása.

Az előadóterem hangrendszere

Az előadóterem hangrendszerét professzionális, prémium kategóriájú hangszugárzó rendszer, digitális keverőpult, vezeték és vezeték nélküli mikrofonok, valamint a bejátszó eszközök alkotják. A rendszer DANTE digitális audioprotokollon keresztül kommunikál, számítógép segítségével monitorozható, illetve távirányítható. A fő hangszugárzó rendszer oldalanként két d&B audiotechnik Vi7P hangszugárzóból áll, amiket D30 végerősítő hajt meg. A rendszer az esemény jellegétől függően igény esetén mobil mélysugárzókkal is kiegészíthető. A nagy hatásfokú, D-osztályú erősítők csatornánként processzálhatók. A DANTE audio hálózatról érkező jel egy d&B audiotechnik DS10 hálózati interfészen keresztül jut az erősítőkhöz. A DANTE-alapú hangosítási rendszert kiegészítettük analóg kábelezéssel is a változó igények kiszolgálásának érdekében.

Az előadóterem hangrendszerének központja egy Yamaha QL1 digitális keverőpult, amely a terem vezeték nélküli IP-hálózatának segítségével távirányítással is kezelhető táblagépről, illetve személyi számítógép segítségével. A rendszer alkalmas a soksávú hangfelvételek készítésére is.



Yamaha CL3 digitális keverőpult a vezérlőszobában

Fotó: INTERTON GROUP

A munkát professzionális monitor hangszugárzók segítik. A vezeték nélküli mikrofonrendszer csakúgy, mint a Yamaha Rio 3224-D stagebox, szintén DANTE hálózaton keresztül kommunikál.

Az előadótérben felszereltünk 3 db atmoszféramikrofont is. A mikrofonok jele a CATV rendszert is kiszolgálja, de a keverőpultban is elérhető, valamint az épület hangközpontján keresztül az ügyelői rendszerbe is eljuttatható.

A DANTE patch lehetőséget teremt az adott feladatnak megfelelő konfiguráció beállítására, és az IP-hálózaton keresztül a teljes épület integrálására.

A rendezvényterem hangrendszere

A multifunkcionális rendezvényteremben a teljes méretben süllyeszthető színpad és részben süllyeszthető nézőtér segítségével eltérő geometriájú belső elrendezés valósítható meg. A különböző elrendezésekhez a terem audiovizuális rendszerei is alkalmazkodnak, ezért a főbb egységek mobil kivitelűek.

A fő hangszugárzó rendszer d&b audiotechnik Y18 és Y12 line array hangszugárzókból, Y1 subwoofer mélyszugárzókból, valamint D80 és 30D végerősítőkből áll, melyek esatornánként processzálhatók. A hangszugárzó rendszer ponthúzó segítségével emelhető a magasba. A páholy hangosításáért

kisméretű d&b audiotechnik 5S szélessávú pontszugárzók felelnek.

A hangrendszer központja a helyiség vezérlőszobájában található Yamaha CL3 digitális keverőpult. A keverő bármilyen forrást képes fogadni mind a színpadon elhelyezett Rio 3224-D egységtől, mind a hálózatra kapcsolt további eszközöktől, melyek az épületben megtalálhatók. A teljesítményerősítőket DANTE/AES3 interface (d&b audiotechnik DS10) köti össze a digitális keverővel, illetve bármilyen más, a DANTE hálózatra csatlakozó eszközzel. A vezeték nélküli mikrofonrendszer itt is DANTE hálózaton keresztül érhető el, irányítása DANTE protokollon keresztül integrálható a digitális keverőpult kezelőfelületére. Fontos, hogy az épületben lévő összes vezeték nélküli rendszer képes egyszerre és zavarmentesen üzemelni. A rendezvényteremben szintén elhelyezésre került 3 db atmoszféramikrofon.

A rendezvényterem és az előadótér videorendszerei

Mindkét teremben projektorok biztosítják a megjelenítést. A videoátviteli rendszer többek között biztosítja a vezérlőterem kapcsolatát a színpadi csatlakozófelületekkel, a géptermekkel, a tolmáshelyiségekkel, valamint alkalmas a PTZ kamerák és a vetítővászon vezérlésére. A videoje-

lek digitálisan kerülnek továbbításra, a rendszer a broadcast környezethez könnyen illeszthető.

A terem világosak, a vásznak nagy méretűek, így nagy fényerejű projektorok kerültek telepítésre, melyek 1920×1200 pixeles natív felbontással rendelkeznek.

A terem audiovizuális eszközei LAN-on keresztül a létesítmény QSC Q-Sys rendszerének segítségével vezérelhetők táblagép vagy fali vezérlők segítségével.

Nagyothallók akadálymentesítése

Az információs pultban beépített indukciós hurok került kialakításra, melyhez asztali bemondómikrofon kapcsolódik, így a személyzet képes a hallássérült látogatókkal közvetlenül kommunikálni. A létesítmény többi területén wifi-hálózaton keresztül lehetséges akadálymentesítést biztosítani a nagyothallók részére. A jel vételéhez a vendégeknek egy alkalmazást kell telepíteniük a telefonjukra, hogy elérjék a wifi-hálózaton sugárzott akadálymentes csatornát.

A hangdóm AV rendszere

A Hangdóm hangrendszere a térhangzást 27 pontszugárzóból és 4 mélyszugárzóból álló rendszer segítségével biztosítja. A hangszugárzókat egyesével, külön sávon hajtják meg a beépített DSP-vel ren-

delkező erősítőkön keresztül a bejátszó számítógépek és a hozzájuk tartozó szoftverek. A rendszer beállításait egyedi, a felhasználó igényei szerint kialakított grafikus vezérlőfelület segítségével lehet módosítani. Ez a hangrendszer is, csakúgy, mint a házban minden alrendszer, DANTE protokollon keresztül az épületen belül több pontból is elérhető.

A Hangdóm egyedülálló vetítőrendszere képes a teremben található, hangáteresztő anyagból készült félgömbvásznon teljes felületű, 3D képpel való vetítésére. A 8 projektor által vetített kép a központi médiaszerverből, a soksávos hanganyaggal szinkronban kerül lejátszásra. Ez a Hangdóm egyedülálló a világon, hiszen nincs még egy ilyen méretű, állandó működéssel üzemelő hasonló szerkezet.

Hatásvilágítási rendszer

Az előadóterem, valamint a rendezvényterem megvilágításához a mai kor zenei színpadjainak, komoly- és könnyűzenei koncertjeinek kapcsán elvárt látványvilág létrehozásához szükséges technikai igényeket vettük alapul, a rendelkezésünkre álló lehetőségek maximális kihasználása mellett. Mivel a rendezvényterem változtatható színpad elrendezésű, széles tartományban variálható világítási pozíciók kerültek kivitelezésre. A DMX protokollt kiszolgáló kábelezésen kívül kiépítésre került egy ArtNet hálózat is, lehetőséget biztosítva a jelen és jövőbeli korszerű világítási eszközök maximális kihasználhatóságára.

A fényvezérlő pultok az intézmény igényeit figyelembe véve a legkorszerűbb multifunkciós típusok, széles felhasználási tartománnyal, személyre szabható felületekkel, valamint wifi-n keresztüli távvezérlési lehetőséggel. A fő fényvezérlő pult 2x512 tetszőleges csatornaszámmal rendelkező eszköz kezelésére alkalmas. A vezérlőpultok a kezelő számára könnyen áttekinthetők és kezelhetők, alkalmasak az előadásokhoz szükséges világítási beállítások tárolására, valamint azok visszajátszására.

Az erősáramú teljesítményvezérlő áramkörök is a multifunkcionalitás és a variálhatóság szellemében kerültek kialakításra, a játékterek megvilágítására korlátlan variációt biztosítva.

CATV hálózat

A kábeltévé-hálózat feladata ellátni a művésztöltőket és irodai helyiségeket megfelelő minőségű digitális műsorjellel. Ehhez a képi információkat a központi SDI videomátrix kimenetei biztosítják. A hálózat segítségével folyamatosan felügyelhetők az előadóteremben és a rendezvényteremben zajló események.



Az állandó kiállítás részletei

Állandó kiállítás

Az állandó kiállítás kapcsán számtalan egyedi vizuáltechnikai megoldást alkalmaztunk, amik interaktív módon teszik játékosá, varázslatossá az 1000 nm-es kiállítóterben lévő világszínvonalú attrakciókat, melyek nagy része képes reagálni a látogató mozdulataira. A kiállítóterben a hangbejátszás fejhallgatók segítségével biztosított. A rendszer képes érzékelni, hogy a látogató pontosan hol tartózkodik a kiállítóterben, és az adott látnivalóhoz tartozó hanganyagot játssza be a fejhallgatóba. Szinkronjelet használunk a triggerrek és a vizuális tartalmak összhangjának biztosítására, így minden látogató fejhallgatójában szinkronban fut a hang a képpel, függetlenül attól, mikor kapcsolódott be a látványosság megtekintésébe. A rendszerek együttműködésének köszönhetően a kiállítás látogatói szórakozva tanulhatnak. Az interaktív rendszerekhez tartozó érzékelőket QSC Q-Sys rendszer felügyeli, ami nagy segítséget

jelent az üzemeltetés számára az azonnali visszajelzések és a távoli vezérelhetőség miatt.

Az Interton Kft. 1990-es alapításakor hangosítási rendszerek tervezésével és kivitelezésével foglalkoztunk. A technológiai fejlődés adta lehetőségeket kihasználva azonban folyamatosan az összetett audiovizuális megoldásokra koncentráltunk, így az INTERTON Group mára egy komplex szolgáltatásokat nyújtó, AVC (audio, visual, control) cégesoporttá vált. Ezen törekvésünk a nemrég átadott Magyar Zene Házában teljesedett ki, melynek kapcsán audiovizuális, informatikai és vezérléstechnikai rendszereink biztosítják a lehető legmagasabb fokú látogatói élményt.

Büszkék vagyunk rá, hogy az általunk kivitelezett rendszerekkel és tudásunkkal hozzájárultunk a Magyar Zene Háza világszínvonalú teljesítményéhez!

INTERTON Group

Szenvedéllyel megalkotjuk, amit megálmodtál



A Hangdóm egyik programjának előkészítése

Egy különleges, jövőbe mutató ház

különleges, jövőbe mutató lehetőségekkel

A Magyar Zene Háza története 2012–13-ra nyúlik vissza. Ekkor alakultak meg a Városligetben tervezett új létesítmények koncepcióját kidolgozó szakmai munkabizottságok. A Zene Háza szellemiségének, küldetésének alappillérei innen eredeztethetők: szórakoztató, élményszerű ismeretterjesztést kínáló, környezettudatos, jövőbe mutató technológiákat integráló és a környezetével organikus harmóniában álló létesítmény; az sem baj, ha nem olyan, mint amit Közép-Európában megszoktunk. Az építési engedélyezési tervdokumentáció készítésének fázisában ért az a megtiszteltetés, hogy számos kitűnő kollégám mellett speciális technológiai szakértőként, tanácsadóként a Ház megvalósulását szolgálhattam.

A beruházás megvalósításáért felelős Baán László kormánybiztos úr és csapata, a Városliget Zrt. munkatársai kezdetektől egy 21. századi, korszerű épületet álmodtak meg a közpark viszonylag nagy kiterjedésű „rozsdaoövezete”, a Hungexpo egykori irodái helyére. Az épületnek maradéktalanul illeszkednie kellett a megújuló Liget egyetlen, legkorszerűbb szakági megoldásokat magában foglaló műszaki-fejlesztési koncepciójába; ennek megfelelően alapkövetelmény volt a BREEAM¹ követelményeknek megfelelő tervezés és kivitelezés, csakúgy, mint

a Liget újonnan kiépülő energiaellátási, épületüzemeltetési-épületfelügyeleti, infokommunikációs technológiai rendszereihez történő teljes körű integráció. A következőkben ez utóbbi szakterülethez kapcsolódó speciális technológiai rendszerek időtálló, jövőbe mutató megoldásait mutatom be.

Mindent behálózó zene – azaz hangadatfolyam

„Az elektronika és a hangtechnika halála a mechanika” – hangzott a szakma veteránjainak intelme

pályafutásom kezdetén. E kétségtelenül villamos szemlélettől fűtött, sommás vélemény természetesen nem a két tudományág „házasításának”, gyakorlati együttműködésének kárhoytatásáról szólt, hanem azon az empirikus megfigyelésen alapult, hogy az eszközök hibás működése többször egy másik szakmai terület, a mechanika oldaláról eredeztethető. Az azóta eltelt több mint két évtized műszaki fejlődése a legtöbb területről kiszorította a mechanikát, és ezzel párhuzamosan jött az újabb „fekete bárány”: a számítástechnika, annak is az IP-alapú, hálózati architektúrával, csomagkapcsolt jelátvitellel foglalkozó területe. Egy újabb szakág, amely vitathatatlanul a fejlődés legfőbb irányát jelöli ki, ugyanakkor átlagos felhasználói, üzemeltetői a hang- és vizuáltechnikai specialitásokban kevésbé jártasak, ez utóbbi szakterületek

¹ A BREEAM napjainkban az általános és épített infrastruktúra-fejlesztések világszerte vezető fenntarthatósági értékelési módszere. A BREEAM tanúsítás elismeri és tükrözi a jobb teljesítményű eszközök értékét az épített környezet teljes életciklusa során, az új építéstől a használatban lévő és felújított eszközökig. A BREEAM tanúsítás a környezeti, társadalmi és gazdasági fenntarthatósági teljesítmény harmadik fél általi tanúsításával érhető el, az angol Épületkutató Intézet (Building Research Establishment, BRE) által kidolgozott szabványok alapján. A BREEAM által minősített fejlesztések a tanúsítás rendszere kidolgozójának szándéka szerint fenntarthatóbb környezetet eredményeznek, amely növeli a benne élő és dolgozó emberek jólétét, hozzájárul a természeti erőforrások védelméhez és vonzóbbá teszi az ingatlanbefektetéseket.

képviselői pedig korábban kevésbé merültek el a hálózati architektúrák mélységeiben. A korábbi években a legtöbb esetben ezt a konfliktust sok „szigetüzemű”, egymástól gyakran még fizikai megvalósításában is eltérő, független rendszerrel próbálták megoldani. Napjainkra azonban a technológiai fejlődés következtében az integráció egyre inkább meg- és elkerülhetetlen; a Magyar Zene Házában e két terület szoros együttműködése úgy tudott megvalósulni, hogy – a kezdeti, próbaüzemben felmerült kérdések tisztázását követően – a megvalósult rendszer figyelemre méltóan flexibilis, értékálló alap-infrastruktúrát biztosít a Ház szakmai üzemeltetéséhez. (A fenntarthatósághoz természetesen elengedhetetlen volt és lesz az IT- és az AV-specialista szakembereknek az egymás szempontjai, szakmai gondolkodása megértésén alapuló együttműködése.)

A Magyar Zene Házában az egyes speciális technológiai rendszerek, az egyes rendszerelemek közötti kapcsolat elsődleges fizikai rétege a megvalósult csavart érpáras, strukturált hálózat. A végponti oldalon egy egységes informatikai strukturált kábelezési hálózat jött létre SFTP Cat.6A 550 MHz-es kábelezéssel, Cat.6A végponti szerelvényekkel. Az elkészült informatikai hálózattal szemben legalább 25 éves gyártói rendszer-

garancia volt a tervezői és megrendelői követelmény. Az épületben az előbbieket szerint kialakított LAN hálózat a következő rendszereket szolgálja ki:

- 1) Normál IT-hálózat:
 - a. belső kommunikáció/irodák/konferenciatermek (telefon, számítógépek, szerverek, videó)
 - b. audiovizuális rendszerek
 - c. CATV-rendszer
 - d. wifi-hálózat (irodai és publikus)
- 2) redundáns AV AES67 (Dante, Q-SYS) rendszer
- 3) ARTNET hálózat (hatásvilágítás)
- 4) IFR rendszer:
 - a. IP-kamerarendszer (CCTV),
 - b. biztonságtechnikai rendszer LAN végpontjai,
 - c. LON hálózat (gépészeti vezérlés),
 - d. ÉFR hálózat (villamos épületfelügyelet).

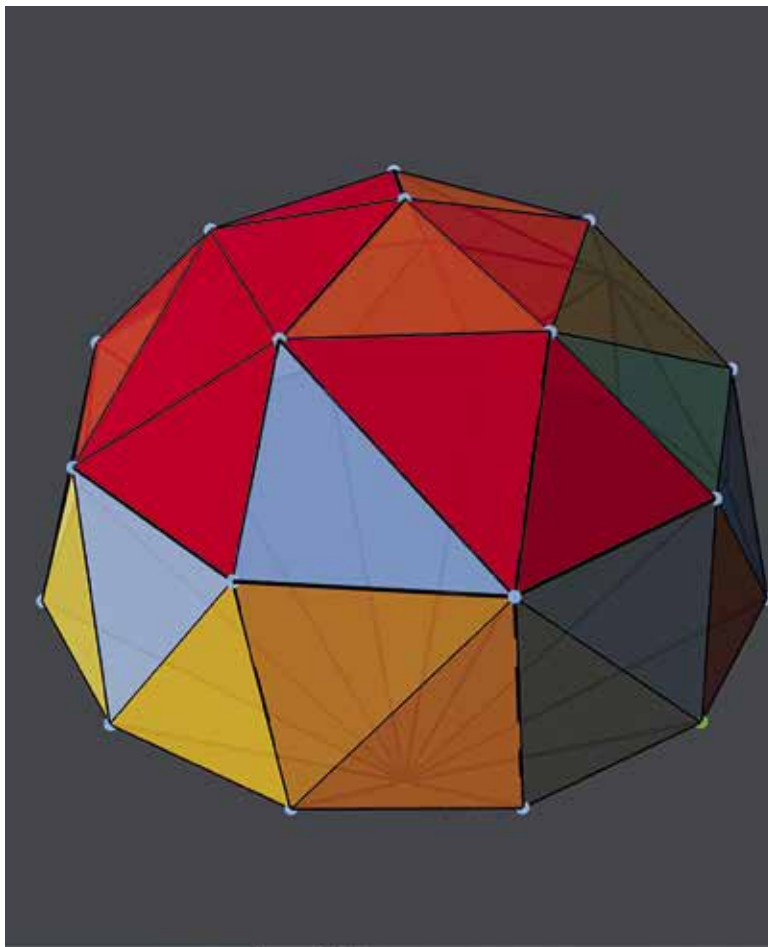
Napjaink legpopulárisabb és talán legjobban terjedő audióhálózati megoldásai az AES67 szabványnak megfelelő, szabványos csavart érpáras fizikai rétegen és layer-3 (network layer, over IP – Ipv4, Ipv6) hálózati architektúráján működő csomagkapcsolt átviteli megoldások, mint például a Dante és a Ravenna. Előbbi megfontolásból a zene felépült házában is az AV-hálózati infrastruktúra alapja egy szabványos Dante hálózat, amely a

többi, fentiek szerint kialakított LAN hálózaton működő rendszertől függetlenül, ugyanakkor redundánsan működik. A biztonságos működés érdekében a redundancia teljes körű; valamennyi, a rendszer működése, üzeme szempontjából kritikus ponton teljesül, a hálózati eszközök és a főbb végponti elemek esetében egyaránt. Erre a rendszerre csatlakozik a QSC gyártó Q-SYS rendszere, amely egy modern, szabványos IT-architektúra köré épülő, felhőből kezelhető audio-, video- és vezérlőplatform.

A Magyar Zene Házában a Q-SYS keretein belül valósult meg az épülethangosítás (ideértve az ügyelői és közönségforgalmi területek hangrendszereit), igény esetén a produkciós hangosítás teljesítményerősítő processzorai és a vizuáltechnikai alap-infrastruktúrát kiszolgáló 32×32 esatorna méretű központi SDI mátrix vezérlése, valamint a kisebb (pl. oktató-) termekben kiépített AV-rendszerek integrációja. A Házban telepített AV-rendszerelemek központi elérését egy Q-SYS Core 510i típusú rendszervezérlőn futó Q-SYS OS szoftver biztosítja, amely a platformon belül valamennyi csatlakoztatott eszközt vezérel és kezel, ideértve különösen a QSC, illetve együttműködő partnerei által gyártott hardvereket (pl. épülethangosítási rendszerelemek), vagy a különböző támogatott



Klangdome 2019 – a Prolight + Sound szakkiállításán felállított szonikus kupola (© Messe Frankfurt Exhibition GmbH/Pietro Sutura) <https://klangdome.de/>



Loudspeaker Layout

ID	Azimuth	Elevation	Radius	Channel	Imaginary	Gain
1	-150°	0°	1	1	<input type="checkbox"/>	1
2	-120°	0°	1	2	<input type="checkbox"/>	1
3	-90°	0°	1	3	<input type="checkbox"/>	1
4	-60°	0°	1	4	<input type="checkbox"/>	1
5	-30°	0°	1	5	<input type="checkbox"/>	1
6	0°	0°	1	6	<input type="checkbox"/>	1
7	30°	0°	1	7	<input type="checkbox"/>	1
8	60°	0°	1	8	<input type="checkbox"/>	1
9	90°	0°	1	9	<input type="checkbox"/>	1
10	120°	0°	1	10	<input type="checkbox"/>	1
11	150°	0°	1	11	<input type="checkbox"/>	1
12	180°	0°	1	12	<input type="checkbox"/>	1
13	-150°	30°	1	13	<input type="checkbox"/>	1
14	-110°	30°	1	14	<input type="checkbox"/>	1
15	-70°	30°	1	15	<input type="checkbox"/>	1
16	-30°	30°	1	16	<input type="checkbox"/>	1
17	10°	30°	1	17	<input type="checkbox"/>	1
18	50°	30°	1	18	<input type="checkbox"/>	1
19	90°	30°	1	19	<input type="checkbox"/>	1
20	130°	30°	1	20	<input type="checkbox"/>	1
21	170°	30°	1	21	<input type="checkbox"/>	1
22	-150°	60°	1	22	<input type="checkbox"/>	1

Megvalósult VBAP hangsugárzó-elrendezés a Hangdómban

▶ natív szoftvereket, szolgáltatásokat. (Az önmagában is rendkívül összetett AV-rendszer technikát igénylő állandó kiállítás vezérlése szigetüzemben, egy QSC Core 110f vezérlőn keresztül valósult meg.) A kivitelezés során rendkívül előnyösnek bizonyult, hogy a Q-SYS rendszerben szoftveresen integrált, külön-külön is robusztus audio-video vezérlőmotor áll rendelkezésre, amely nem igényli, hogy az integrátornak külön-külön időt kelljen töltenie az audio, a video és a vezérlés/automatizálás programozásával és integrálásával. Az egész házban elérhető, egységes architektúrájú rendszer rugalmas és skálázható, a későbbiekben egyszerűen bővíthető. A fentiek szerint megvalósult szabványos IT-architektúra és a rendelkezésre álló fejlesztői eszközök (az úgynevezett Q-SYS Open) lehetővé teszik a későbbi, akár harmadik féltől származó fejlesztések későbbi alkalmazását is.

A Hangdóm – új előadóművészeti helyszín, új lehetőségek

A Magyar Zene Háza koncepciója szinte a kezdetektől magában foglalja egy különleges tér, ha tetszik, egy audiovizuális laboratórium kialakítását: ez a ház legalsó szintjéről megközelíthető Hangdóm.

A hangdóm (szonikus kupola) művészi ötlete 1970-ből, Karlheinz Stockhausentól származik, aki a

berlini Műszaki Egyetem Elektronikus Stúdiójának hangtechnikai közreműködésével az osakai világkiállítás német pavilonjában épített gömb alakú koncerttermet, amelyben a hallgatóság egy addig ismeretlen elektroakusztikus zenei élmény részese lehetett. Az osakai építmény teljesen gömb alakú volt, amelyben a közönség a gömb középpontja alatt, egy hangáteresztő rácson ült, a körös-körül elhelyezett hangszórók 50 csoportja három dimenzióban reprodukálta a kifejezetten erre a szonikus elrendezésre adaptált vagy írt elektroakusztikus hangkompozíciókat. A klasszikusok közül Bach és Beethoven sokszámos magnetofonról szólalhatott meg; e „konzervműsorokat” egy 19 tagú együttes által megszólaltatott élő koncertek szakították meg. A koncepció közönségsikerét jelzi, hogy Stockhausen „Spiral” című, szólistára és rövidhullámú vevőkészülékre írt műve a kiállítás ideje alatt ezernél is többször hangzott el. (A háromdimenziós hangélményt élőben egy Berlinben épített gömb alakú szenzor segítségével valósították meg, de kísérleteztek egy többesatornás, Stockhausen tervei szerint épített mechanikus forgó szerkezettel is.) Bár Stockhausen ötlete sokakat megihletett, a technológiai fejlettség korai korlátai miatt az elektroakusztikus hangreprodukció e területe igazán napjainkban kezd egyre izgalmasabb és keresettebb lenni. A hallgatót körülvevő,

végtelen számú pontból érkező hangélménnyel, hangdómszerű elrendezésben összeállított hangterekkel több németországi (Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe – ZKM), ausztriai (Klangdome, Graz), finnországi (Sibelius Academy), valamint egyre több tengerentúli intézetben is kísérleteznek.

Az új szakmai területnek új neve is van: Immersive Audio, amely magában foglal minden olyan alkalmazást, rendszert, amely célja a több- (legalább 3) dimenziós hangzásélmény létrehozása. Az immerszív hangélményt a hallgató a hangtér bármely pontján érzékelheti, összetettebb és magával ragadóbb, mint a korábban megismert, térhatású hangrendszerek. E rendszerek közös nevezője a nagyszámú hangforrás, amelyek a hangtérben valamilyen algoritmus szerint (általában szabályos) térszögekben vannak elhelyezve. Az immerszív hangreprodukció fejlődését – a sokesatornás digitális jelfeldolgozás könnyű elérhetőségével – nagymértékben elősegítette az ún. ambisonikus (ambisonic) hangformátum elterjedése, amely a vízszintes sík mellett a függőleges irányú hangforrásokról is tartalmaz (irány- és intenzitás-) információkat.²

A nemzetközi tapasztalatok, trendek figyelembevételével a Magyar Zene Házának célja a látogatók számára az előbbi, valódi immerszív hangzásélményt



A Technische Universität Berlin H 104 előadója – jól látható a hangszugárzók kialakítása a falburkolat körbefutó, sötét sávjában © TU Berlin

biztosító tér létrehozása, amelyben a szonikus effekteket vizuális hatások is kiegészít(het)ik. A Hangdóm egyre elterjedtebb, ugyanakkor egyedülálló eszköze (alkotó- és előadó-) művészi és akusztikai kutatócsoportoknak. Ez a hangtérrendezés nemcsak a kortárs zene eszköze, hanem lehetőséget, eszközrendszert és páratlan teret nyújt a valódi, háromdimenziós hangzásélmények létrehozásával összefüggő kísérletekhez, hangreprodukcióhoz is. (A Hangdóm létjogosultságát mi sem jelzi jobban, mint az a tény, hogy a legtöbb külföldi példa megvalósulásának időpontja a Magyar Zene Háza tervezésének lezárása, kivitelezése megkezdésének időszakára tehető.)

A Magyar Zene Házában a félszabadterű, téglalakelet alakú kúbusban a látogatótér maga egy félgömbösüveg, amely a hangszugárzókat is tartalmazó acélvázra feszített, vetíthető hangáteresztő

szövetben testesül meg. A hangszugárzók szerelhetősége miatt az acélváznak olyan önhordó szerkezetnek kellett lennie, amelyen körbejárható munkakarzatot, illetve szervizlépcsőket alakítottak ki. Az acélváz kialakítása során kiemelt figyelmet kellett fordítani annak akusztikai „passzíválására”, illetve az egyes hangszugárzókat rugalmas felfüggesztésen kellett elhelyezni.

A Hangdóm hardveres kialakításában az elektroakusztikai rendszer főbb elemei: bejátszó eszköz (DAW), hangszugárzó-processzor, hangszugárzók. Az eredeti elképzelések szerint a két főbb alkalmazási terület, az ún. vektoros térleképezésen alapuló hangreprodukció (VBAP, Vector Base Amplitude Panning) és hullámtérszintézisen (WFS: wave field synthesis) alapuló térleképezés igényeinek megfelelően két hangszugárzócsoport létesült volna, amelyek együttműködése is lehetséges.

a) A megvalósult, hagyományosabb, vektoros térleképezést lehetővé tevő hangszugárzó rendszer a félgömb mentén a hallgatóhoz viszonyítva azonos térszögtávolságokra elhelyezett 27 db hangszugárzóból áll, a terem 4 pontján elhelyezett szubbasszusugárzóval kiegészítve. E hangszugárzó-elrendezéssel szemben támasztott alapvető követelmény volt a hangszugárzók félgömbhéj mentén történő egyenletes (közel azonos térszögtávolságokra történő) kiosztása.

b) A hangtechnikai holográfiaként is jellemezhető hullámtérszintézist kiszolgáló hangszugárzók egy, a padlószinttől kb. 2 m-es magasságban elképzelt síkkal a félgömbből kimetszett körív mentén helyezkednének el, szorosan egymás mellett. A körív sugara alapján ez nagyságrendileg 200 db egyforma hangszugárzó telepítését jelentené, amely költséghatékonysági okokból egyelőre elmaradt. (A WFS rendszer későbbi telepítését a környező tartószerkezeti adottságok, a kupola kialakítása lehetővé teszi.)

² Az Ambisonics technikai alapja egy hangszórófüggetlen hangmező B-formátumnak nevezett reprezentációja, amelyet a reprodukció során tetszőleges hangszugárzó-elrendezéshez, -beállításához dekodolnak. Bár az Ambisonicsot az 1970-es években a British National Research Development Corporation fejlesztette ki, a jelfeldolgozás nehézségei miatt nem tudott elterjedni. Rendszerét a mozik (és házimozik) térhatású hangreprodukciójának terjedésével a zeneszerzők, hangtervezők, hangmérnökök körében éli, alkalmazásának területei évről évre növekednek.

A vektoros hangtérleképezés hagyományosnak mondható technológia, kevesebb hangszugárzóval és a magassági irányinformációk nélkül a jelenleg ismert sztereofonikus, surround rendszerek is ezen alapulnak. A hardveres kiépítés része egy olyan processzor is, amely a jelenleg ismert formátumban (DTS, AC3, Super Hi Vision 22.2, Dolby Atmos stb.) elkészített hanganyagok lejátszását lehetővé teszi ezen a rendszeren is, a térben elhelyezett sok hangszugárzó következtében az ismertnél intenzívebb hangzásélményt nyújtva. A rendszer előbbieknek megfelelően képes ismert formátumú hangcsatornákkal készült filmrészletek vetítésére is.

A WFS rendszer a Hangdóm egyik jövőbeli fejlesztési lehetősége. Az egy vonalban elhelyezett, egyenként meghajtott, ugyanakkor egyforma hangszugárzók összessége által szintetizált mesterséges hullámfronttal létrejövő hangreprodukciónak holográfia jellegű hatást kelthet, amelyhez hasonlóra egyetlen más térhatású hangrendszer sem képes. (A WFS arra a Huygens–Fresnel-elvre épül, amely szerint bármely hullámfrontot elemi gömbhullámok szuperpozíciójának lehet tekinteni, ezért bármely hullámfront szintetizálható ilyen elemi hullámokból.) Ebben a rendszerben a virtuális források lokalizációja nem függ a hallgató helyzetétől, illetve nem változik a hallgató helyzetével, ennek következtében a térben megjelenő virtuális hangforrások körüljárhatók. Előbbiek alapján a hangzásélményeket speciálisan kell fejleszteni, de ezek véglegesítéséhez szükséges maga a tér is. Ahogy látszik, a WFS igen innovatív technológia, de a hardveres kiépítés magas költségei miatt még nem igazán elterjedt, legismertebb megvalósult példája a Technische Universität Berlin H 104 előadója, amelyben egy 86 méter hosszúságú sávban összesen 2700 hangszóró vesz részt a hangtér létrehozásában.

A WFS rendszer megvalósulása a későbbiekben erősítheti a Hangdóm tudományos, kísérleti jelentőségét is.

A kivitelezés során a Hangdóm audiorendszerét 27 db dĕb 5S típusú 2 utas, koaxiális széles sávú kompakt hangszugárzó, valamint 4 db dĕb 18S típusú szubhangszugárzó alkotja, amelyeket 8 db dĕb 10D teljesítményerősítő hajt meg. A rendszer jelforrása egy Merging Pyramix non-lineáris digitális audio-munkaállomás (DAW), a videobejátszásokat vezérlő AV Stumpfl Wings Engine Pro médiaszerver, vagy – természetesen – a Házat behálózó AES67 (Dante) hálózat itt is elérhető. A hangszugárzók teljesítményerősítőinek vezérlése a Q-SYS rendszeren keresztül ugyancsak elérhető, a vezérlés, processzálas hatékonyságának ellenőrzését NTI XL2+M2211 kézi akusztikai analízátor műszer biztosítja.

Az ismert térhatású kódolásokban elkészített hanganyagok helyszíni adaptációját igény esetén egy Trinnov Altitude32-1632 típusú immersive audio processzor segíti. Ez a nagyobb házimozi-rendszerekben elterjedt eszköz különleges hardverarchitektúrájáról ismert; moduláris hardveres kialakítású, felépítése a Q-SYS Core-hoz nagyon hasonló; felfeldolgozása DSP-készletek helyett egyetlen többmagos Intel hardverplatformon és a TrinnovOS operációs rendszeren alapul. Az ismert házimozi- és immersive audio (pl. Atmos és DTS:X) formátumok közötti átjárhatóságot a gyártó által rendszeresen kiadott szoftverfejlesztések biztosítják.

A nemzetközi példákban látható legtöbb szonikus kupola csak hangzásélményt nyújt. A Hangdóm ennél többre vállalkozik: a félgömbhéjra vetített 360°-os mozgókép a térélményt fokozza, a kivitelezés kihívásait magasabb szintre emelve. A megvalósult attrakció videorendszerét a kupola-

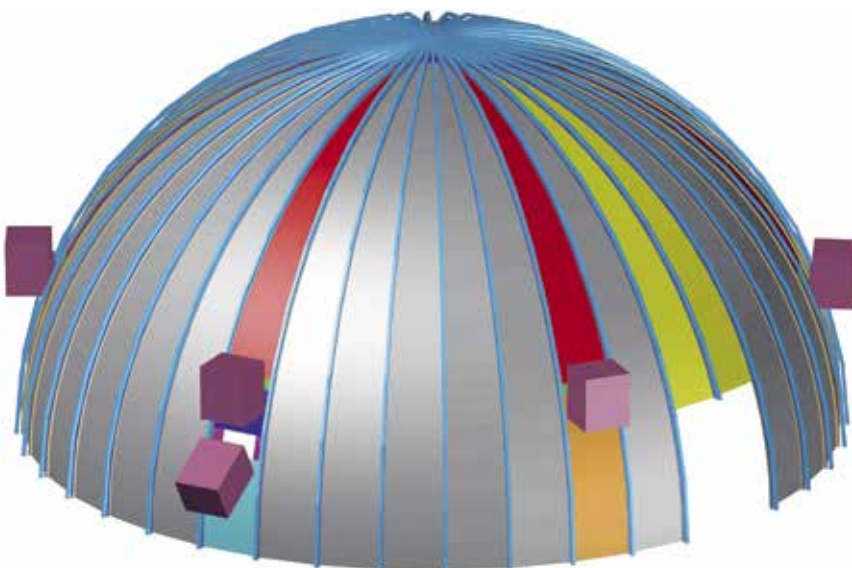
ra feszített, egyedi kialakítású, hangáteresztő perforációval ellátott vetítővászonra „dolgozó” 8 db SONY VPL-FH766L lézerprojektor alkotja, amelyeket a már említett médiaszerver lát el forrással. A teremben elhelyezett projektorok alapzaját egyedi tervezésű hangcsillapító burkolatok csökkentik olyan mértékűre, hogy a gépek összeadó zaja az egyedi audiovizuális élményt ne rontsa.

Egy ehhez hasonló összetettséggű, ennyi innovációt tartalmazó rendszer esetében mindig nagyon érdekesek a kezdeti tapasztalatok. A Hangdóm beállításainak finomítása ezen sorok megjelenésekor is folyik. A hangrendszer beállítása során a közel lineáris átvitelt kell megcélozni, különös tekintettel a szub- és széles sávú hangszugárzók működésének kölcsönhatásaira. A hangrendszer „konzerv” műsorral tesztelését követően kezdődhetnek az egyedi, kísérleti jellegű élő zenei produkciók, amelyekkel e tér – a dómok hagyományait követve – egy új előadóművészeti szentélyé válhat.

Vizuáltechnikai oldalról a megvalósítás során külön kihívást jelentett a projektorok pozíciójának kijelölése, mivel törekednünk kellett a vászon minél kisebb „ablakok” kialakítására – ezen „ablakokban” látnak ki a vetítőgépek objektívjei. Kihívást jelentett továbbá a projektorok beállítása, a sok egyszerre működő gép derítő, a vetített képet világosító hatása; a kontraszt növelése a forrásanyag fényelését is jelentősen befolyásolta. A tapasztalatok alapján a kontraszt növelése érdekében a későbbiekben megfontolandó a gömbhéj kevesebb projektorral megvalósuló vetítése, amelyre a projektorok fejlődése immár lehetőséget ad. A napjainkban szinte megszokott, túléles 4K felbontású és óriási kontrasztot nyújtó monitorok korában döbbenetes azzal szembesülni, hogy ez a felbontás egy ekkora felületen, ilyen közletről nézve mennyire más hatású; a kezdeti tapasztalatok alapján az ugyancsak kísérleti szakaszban lévő, 360°-os filmek készítése, adaptálása erre a térre 8K felbontás alatt elképzelhetetlen.

Mint látható, a Hangdóm esetében – mivel hasonló terek világsszerte csak pár helyen állnak rendelkezésre, e célra fejlesztett „dobozos” alkalmazások készen nem elérhetők – a beruházás eddig lezárult szakaszában a legfontosabb feladat olyan hardveres konfiguráció kialakítása volt, amely a későbbi, akár innovatív, kísérleti jellegű felhasználás („szoftveres” fejlesztés) kiszolgálására alkalmas. A műszaki koncepció kidolgozásában Dr. Augusztinovicz Fülöppel, Fürjes Andor Tamással vehettünk részt, a dómot magában foglaló tér teremakusztikai terveit Borsiné Arató Éva, a megvalósult AV-rendszer terveit az Interton Kft. készítette.

Lakatos Gergely



A Hangdóm projektorpozíciói

Hyperion FN 300 6C



Hyperion PR 300 TW



Hyperion FN 300 TW



Hyperion PR 300 6C



PELYHE KFT
Light-Sound-Stage

CLAYPAKY

AN OSRAM LIGHTING

Midi-B



HY B-EYE K25



Arolla Profile HP



VIPER NT



UNIQUE 2.1



**Look
Solutions**

CRYO-FOG High Pressure



Cobra 3.1



TINY S



Gratulálunk!



A Troupe Ethiopia artístacsapat fergeteges bemutatója

2021. december 13-án a budapesti Thália Színházban megtartott ünnepélyes gála keretében átadták a színházi háttérzszakmák kiváló dolgozóinak a Magyar Teátrum díjakat. A Magyar Teátrumi Társaság ezzel a díjjal ismeri el a színházi háttérzszakmák kiváló dolgozóit. A 2021. évi kitüntetettek mellett – mivel 2020-ban a járványhelyzet miatt nem lehetett díjátadó gálát tartani – megünnepelték a 2020-as év díjazottjait is.

Fekete Péter kultúráért felelős államtitkár – aki korábban színházigazgatóként vett részt a Magyar Teátrum díj koncepciójának megalkotásában – az elismerések átadása előtt felidézte: „Amikor tizenkét évvel ezelőtt kitalálták ezt a díjat, arra gondoltak, milyen szép lenne, ha nemcsak a nagy művészek nevét őrizné meg az emlékezet, hanem a színházi háttérzszakmák dolgozóit is.”

Vidnyánszky Attila, a Magyar Teátrumi Társaság elnöke videóüzenetében hangsúlyozta: „A díjátadó a színházi háttérzszakmák nagy ünnepe. Ilyenkor azokat a háttérben dolgozókat ünneplik, akik nélkül nem jöhetne létre a színház csodája.” Emlékeztetett arra, hogy az idei díjazottakkal együtt összesen már csaknem száz kitüntetettje van az elismerésnek.

Kelemen József, a díjátadónak otthont adó Thália Színház főrendezője arról beszélt, hogy azokat a háttérben dolgozó munkatársakat köszöntik, akikre évad közben talán nem figyelnek eléggé, vagy nem úgy, ahogyan megérdemelnék.

A Magyar Teátrum díjat 2021-ben Csasztvan Zsuzsanna, a Duna Művészegyüttes művészeti titkára, Kohári Imre, a Békéscsabai Jókai Színház hang- és fénytárának vezetője, Matók Szilvia, a Kecskeméti Katona József Nemzeti Színház mű-



A 2020. év Magyar Teátrum díjasai. Fekete Péter kulturális államtitkár, Domokos Árpádné világosító - Újszínház, Szabó Csaba produkciós vezető - Kecskeméti Katona József Színház, Dreiszker József fővilágosító - Budapesti Operettszínház, Cziráki Miklós színpadi felügyelő, szcenikus - Veszprémi Petőfi Színház, Schön Ivánné öltöztetőtár-vezető, férfi-női szabó - Játékszín



Kiss István Mihály, az MSzTSz alapító elnöke, a Proscenium emlékgyűrű 2020. évi kitüntetettje

vészeti főtítkára, Stern Jánosné, a Pécsi Nemzeti Színház jelmez kivitelezője, valamint Tóth Ágnes, a Szegedi Nemzeti Színház jelmeztár vezetője nyerte el. A nemzetiségi különdíjat idén Altmann Roland, a Cervinus Teátrum gazdasági vezetője, az életműdíjat pedig Ujréti László, a József Attila Színház színművésze kapta.

A gálaesten adták át a Magyar Színháztechnikai Szövetség díjait is. A 2020-as Proscenium emlékgyűrűt Kiss István Mihály, a Hagyományok Háza nyugalmazott szcenikusa, műszaki vezetője, a szövetség alapító elnöke, a 2021. évi Proscenium emlékgyűrűt Szücsborus János, a Madách Színház főmérnöke, a szövetség korábbi elnöke vehette át. Az immár ötödször átadott Tolnay Pál-életműdíjat Szalai József, a Kaposvári Csiky Gergely Színház műszaki és szcenikai igazgatója kapta.



Kohári Imre, a Békéscsabai Jókai Színház hang- és fénytár vezetője átveszi a 2021. évi Teátrum díjat Fekete Péter kulturális államtitkártól

A Magyar Színháztechnikai Szövetség elnöksége hálás köszönetre kifejezéseként Proscenium emlékgyűrűt adományoz a magyar színháztechnika és színművészet több mint három évtizedes, lelkiismeretes szolgálataért és a Magyar Színháztechnikai Szövetség szervezésében, munkájában való aktív részvételéért, a színházi műszaki közösségért végzett sokoldalú, önzetlen és fáradhatatlan munkája elismeréséül Szücsborus János főmérnöknek, szcenikusnak, a szövetség volt elnökének, tiszteletbeli tagjának.

Szücsborus János a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán, majd a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán szerzett mérnök-tanár diplomát. 1976 és 1986 között a Magyar Televíziónál dolgozott. A Szegedi Nemzeti Színházban kezdte színházi pályáját, 1986-tól 1922-ig a Szegedi Szabadtéri Játékok műszaki vezetője, majd főmérnöke volt, 1999 óta a Madách Színház főmérnöke. Kiváló műszaki és színházi szakember, kitűnően irányítja a színháza műszaki, színpadtechnikai munkáját. Tevékenységével alapvetően meghatározza az előadások gördülékeny lebonyolítását.

2011-től hat éven keresztül a Magyar SzínházTechnikai Szövetség elnökeként segítette a színháztechnikai műszaki társadalom presztízsét emelni, szakmai munkáját fejleszteni.

Pályafutásáról hosszabb riport jelent meg a Színpad 2011. decemberi számában.

A Magyar SzínházTechnikai Szövetség, emlékezve az első magyar színháztechnikai mérnökre, kiemelkedő mérnöki és színháztechnikai munkásságára, valamint nemzedékeket nevelő oktató tevékenységére, a Kaposvári Csiky Gergely Színház igazgatójának és társulatának javaslatára, a szövetség elnökségének döntése alapján **Szalai József** műszaki és szcenikai igazgatónak a közel öt évtizedes, a színháztechnika, a scenika és a díszlettervezés területén végzett sokoldalú munkásságáért, amelyet nagy szakmai tudással, példamutató vezetői képességekkel, nagy hivatásszeretettel gyakorol, **Tolnay Pál-életműdíjat** adományozott.

Szalai József 1976-ban csatlakozott a Kaposvári Csiky Gergely Színházhoz. Példát mutat és követel: nem véletlen, hogy a kaposvári műszak ország-szerte híres, és tényként említhetjük, hogy évtizedek óta az ország egyik legjobb gárdájának tekintik. Szalai Józsefet pedig a magyar színházi világ egyik legjobb műszaki vezetőjének tartják. Szalai József szívből és lélekből a színháznak él. Maximalizmusa számtalan siker záloga, hiszen a soron következő produkciónak a legnehezebb és legnagyobb kihívások idején is a „háttérország” felkészültségéről biztosítja a színházat és az előadás alkotóit. A biztonságot mindig az ő személyes jelenléte jelenti, problémamegoldó képessége és felkészültsége mindig garantált, mind szakmailag, mind emberileg méltó a Tolnay Pál-életműdíjra.

Pályafutásáról hosszabb riport jelent meg a Színpad 2020. márciusi számában.

A díjazottaknak szívből gratulálunk és jó egészséget, további aktív éveket kívánunk!

Kárpáti Imre



Szalai József, a Kaposvári Csiky Gergely Színház műszaki és szcenikai igazgatója átveszi a 2021. évi Tolnay Pál-életműdíjat. Díjátadók: Lakatos Gergely, az MSZTSZ elnöke, Tóth Kázmér, a Scabello Bt. ügyvezetője és Dr. Fülöp Péter, a Csiky Gergely Színház igazgatója



Szűcsborus János, főmérnök, az MSZTSZ korábbi elnöke Lakatos Gergely elnöktől átveszi a 2021. évi Proscenium emlékgyűrűt



Gratulálunk!



2021-ben **Magyar Teátrum díjat** kapott **Kohári Imre**, a Békéscsabai Jókai Színház hang- és fénytárának vezetője. Kitiüntetéséhez gratulálunk, és kérem, mutakozzon be lapunk olvasóinak!

1957. január 22-én születtem Körösladányban. Tanulmányaimat a helyi általános iskolában és gimnáziumban végeztem. Itt harmadik és negyedik osztályban elektronikát is tanultam. A tanárom megszerettette velem a tantárgyat, ezért tovább tanultam ezt a tudományt, és elektronikai műszerész szakmunkásként végeztem tanulmányaimat.

Már akkor is nagyon szerettem a zenét. Egy amatőr zenekarban gitároztam, és foglalkoztam a zenekar hangosításával is. Szakmunkásként nyolc hónapot dolgoztam egy ipari szövetkezetben.

1978. április elsején léptem be a Békéscsabai Jókai Színház falai közé. Azóta is itt dolgozom. Világosítóként kezdtem, majd a katonaság után átnyergeltem a hangok birodalmába. Közel három évtizeden keresztül a színház egyetlen hangosítója voltam. Tizenkét éve sikerült kiharcolnom, hogy felvehessünk néhány kollégát a hang- és fénytár kialakításához. Néhány éve négyen végezzük ezeket a színházi feladatainkat.

Tíz éve vagyok a hang- és fénytár vezetője. A tárvezetői feladatomhoz tartozik a kollégák beosztása a különböző előadásokhoz, kapcsolattartás a rendezőkkel, tervezőkkel, és egyéb irodai munkák is. Általában 10-15 bemutató van egy évadban. Természetesen ebben benne vannak a kisebb, kevesebb létszámú darabok is. Körülbelül 300 előadást játszottunk egy szezonban. Régebben

– mivel vidéki színház vagyunk – sok tájelőadást tartottunk. Mára ez nagyon lecsökkent. Az akkori játszóhelyek felszereltsége nem volt a legjobb, ezért vinnünk kellett az előadásokhoz szükséges technikai felszereléseket is. Ma inkább a kis létszámú, egyszerűbb műszaki igényű előadásainkat utaztatjuk. A nagyobb formátumú darabokat olyan helyekre visszük, ahol megfelelőek a technikai feltételek.

Az itt eltöltött 44 év alatt végigjártam a színházi hangtechnika fejlődésének lépcsőfokait. Kezdtük a szalagos magnetofonnal, a csöves erősítővel és az egyszerű keverőpultokkal. Következett a fél-

vezetős korszak. Elkezdtünk CD-t használni, majd számítógépet. 1986-tól már mikroportjaink is vannak. Lassan elérkeztünk a digitális technikához. A jelenlegi hangtechnikai felszereltségünk a hazai színházak között jónak mondható. Próbáljuk minél gyorsabban követni a technikai fejlődést.

A kitiüntetéséről a színház igazgatója szólt először. Azt mondta, hogy a több mint négy évtizedes jó munkámmal és a hűségemmel érdemeltem ki ezt az elismerést. Majd kaptam egy hivatalos értesítést is a Teátrum Társaságtól. A díjat a budapesti Thália Színházban rendezett gálaünnepségen vehettem át.



Foto: Magyar Teátrum Társaság – Kálán-Tóth Anett



Kohári Imre munka közben

Elhunyt Kotschy András akusztikus

(1939–2021)

Életének 82. évében elhunyt Kotschy András okleveles fizikus, akusztikus kollégánk.

Kotschy András vezető akusztikai tervező, szakértő, a Kotschy és Társai Kft. ügyvezetője 1939. július 4-én született Nagykőrösön. Zenésnek készült, fizika szakon végzett az egyetemen, de nem fizikus lett, hanem akusztikus mérnök. Az ELTE fizikus szakának elvégzése után 1963-tól 1993-ig az ÁÉTV, 1993 és 1994 között az UVATERV tervezője és szakértője volt, majd 1994-től 2001-ig az R&M Építő és Szigetelő Kft. Akusztikai Mérnöki Irodájának vezetője. 2001 óta saját cégében folytatta tevékenységét, amelynek fő profilja a terem- és épületakusztikai szakértés és tervezés, a zaj- és rezgésvédelem, valamint az akusztikai és elektroakusztikai mérés-technika.

A Magyar Mérnöki Kamara (MMK) tagja, az Akusztikai tagozat alapító tagja, több cikluson át az Optikai, Akusztikai, Film- és Színháztechnikai Tudományos Egyesület (OPAKFI) Akusztikai szakosztály vezetőségének tagja, az OPAKFI Akusztikai és Zaj- és rezgés-csökkentési szakosztályainak, valamint az INCE-USA tiszteletbeli tagja volt.

Magyar és angol nyelven publikált akusztikai kutatásai, tevékenységei közül kiemelkednek az objektív és szubjektív akusztikai mérések, értékelések; az iránydiffúziós mérések, értékelések; az új termék akusztikai tervezése számítógépes modellezéssel; valamint a zajcsökkentési szemináriumokon tartott előadásai. Rendszeresen tartott előadásokat az Inter Noise konferenciákon.

Kiemelkedő kutatói és tervezői munkásságában fontos mérföldkövek voltak a Papp László Budapest Sportaréna, az Agora művelődési központok és a pécsi Kodály Központ hangversenytermének akusztikai kialakítása. Ez utóbbit a világ egyik legjobb koncerttermének tartják. További értékteremtő akusztikai mun-



kái: AISB – Amerikai Nemzetközi Iskola, Nagykovácsi (nívódíj, 2001); ELTE légymányosi épületek (Északi és Déli tömb); Kölcsey Központ, Debrecen; Alkotás Point irodaház, Budapest (az év épülete + építészeti nívódíj, 2003); Magyar Szentek Temploma, Budapest; Kodály Zoltán Zenei Általános Iskola hangversenyterme; Richter Koncertterem (Győr); Pesti Vigadó rekonstrukciója; új Groupama Aréna. Sok-sok irodaház, színház, bevásárlóközpont, sportcsarnok, iskola akusztikai kialakítása fűződik a nevéhez.

Környezetvédelmi, ipari zajcsökkentési feladatokkal is foglalkozott, így pl. a tapolcai szigetelőanyag-gyár új üzemépülete, fűtőművek, dízel aggregát berendezések, gázmotor energiaközpontok üzemi zajkibocsátásának csökkentése, zajvédő fülkék, zajcsökkentő gépi tokozások tervezése.

Kiemelkedő munkásságát 1994-ben és 2009-ben Pro Silentio díjjal, 1998-ban a környezetvédelmi miniszter elismerő oklevelével, 1999-ben Magyar Köztársasági Arany Érdemkeresztrel, 2006-ban Békésy-díjjal, 2014-ben Széchenyi-díjjal ismerték el.

Kiemelkedő volt szervezői tevékenysége az INTER NOISE '97, az ACTIVE '97 és a FORUM ACUSTICUM '05 hazai megszervezésében, de fontos szerepet töltött be a 7. ICA 1971-ben Budapesten megrendezett Akusztikai Kongresszusának szervezésében és minden hazai akusztikai szakmai rendezvény előkészítésében, lebonyolításában is.

A zenétől sem szakadt el, az ELTE Eötvös Művészeti Együttes elnökeként rendszeresen szervezte az együttes hazai és külföldi fellépéseit.

Halála nagy veszteség az akusztikai szakma, az OPAKFI és az MMK Akusztikai tagozata számára.

Az MMK Akusztikai Tagozat elnöksége

Nagy Mihály emlékére

Mély fájdalommal értesültünk, hogy 2021. 11. 28-án elhunyt Nagy Mihály lakatos, a Szegedi Nemzeti Színház örökös tagja, kiváló és pótolhatatlan mestere.

Szólítottuk Miskának, Misi bának, Miska bának, Papának...

Nagy Mihály Mélykúton született 1940. április 28-án. 1973. március 1-jén lépett a színház kötelékébe, és 40 év szolgálat után, 2013-ban lakatos tárvezetőként ment nyugdíjba.

Állandó, tevékeny motorja volt a színházi műhelyháznak, tudásával, tapasztalatával feltétel nélkül szolgálta a tervezőket, a színpadot, a művészetet. Minden feladatban a megoldást kereste, nem riasztották el a tervezők és a rendezők olykor bizonytalan elképzelései sem. Kitűnő „médiüm” volt, összekötő az anyag és a fantázia világa között. Felismerte a „furfangos furmányt” a tervekben, nagyszerű szakmai tudása, kitartása és mély humora mindig lelkesítő erő volt egy-egy díszlet megvalósítása során.

Nemcsak a közvetlen munkatársakat ösztönözte gondolkodásra, de a fiatal tervezőket is ellátta gondos szakmai tanácsokkal, intelmekkel.

Nagy kitalálója volt a fortélyos szerkezeteknek, trükkös mechanikáknak, mozgó díszletelemeknek.



Csodáltuk elhivatottságát, kitartását és böles nyugalmát a megoldások megvalósításában. Olykor kíméletlen nyersséggel fogalmazott, morgott is dolgokért, de mindig építőileg szólt, hogy a szakmaiatlan, „elszállt gondolatainkat” a helyes mederbe terelje.

A hízelgést és a hamis „tekerést” soha nem szívelte, a tiszta őszinteségért viszont a szívét adta cserébe. Mert igen nagy szíve volt!

Nyugdíja éveit is állandó munka és tevékenykedés jellemezte. A lakatosmunkákon kívül nagy kedvelője és ismerője volt a természetnek. Szeretettel gondozta a háza körüli kertjét, benne a gyümölcsfákat és a konyhai növényeket.

Búcsúzunk tőled, drága Miska, nyugodjon lelked békében, vigyen a Tisza az örök Fényországba, és foglald el a méltó helyedet az égi páholyban, Zöldi István, Albert László, Várszegi Ottó és a többi műszaki kiválóság társaságában!

Szeretettel búcsúzom:

Molnár Zsuzsa

díszlet- és jelmeztervező

Látványtér 2022

Az Év Díszlet- és Jelmeztervezője



A Magyar Alkotóművészek Országos Egyesülete (MAOE) és a Magyar Látvány-, Díszlet- és Jelmeztervező Művészek Társaságának (MALÁT) szakmai kiállítása 2022. január 14. és 31. között volt látható a FUGA Budapesti Építészeti Központban.

A Látványtér kiállítás a magyar látványtervezők évenkénti szakmai seregszemléje. A kiállításon az ország legjelesebb díszlet- és jelmeztervezői bemutatják a közönségnek az elmúlt színházi évad legjelentősebbnek ítélt alkotásait. Megismerhetjük ennek az alkotói tevékenységnek a képzőművészeti és iparművészeti színvonalát. Bemutatkoznak első alkotásaikkal a pályakezdő fiatalok, ez segítséget ad pályájuk sikeres folytatásához.

A stagedesign.hu honlapon a kiállító művészek fényképére kattintva lehetett megtekinteni pályázati anyagukat, amelyre a közönség leadhatta szavazatait. Az online katalógus segítségével itt egész évben lehetett szavazni a legszebbnek tartott munkákra. A *Jelmeztervező*, a *Díszlettervező* és a *Bábtervező* kategóriában egy-egy szavazatot lehetett leadni a honlapon.

A szavazás alapján a 2022. év díszlettervezője **Fekete Anna**, jelmeztervezője **Giliga Ilka**, báb- és látványtervezője **Hoffer Károly** lett.

A FUGA Látványtér 2022 kiállítása átfogó képet ad arról, hogy mi történt az előző évadban a magyar díszlet- és jelmeztervezésben. Az elmúlt évek egyik legszebb anyaga állt össze. Idén számos fiatal tervező állított ki, ugyanakkor kevesebb „befutott” alkotó munkáját tekinthettük meg. Remek gondolat volt a bábtervezők munkáinak bemutatása. A kiállítótérben minden alkotó anyaga egy-egy



egységesen megtervezett felületen jelenik meg – egy alkotó munkájáról 5-6 fotó látható.

Egy díszlet akkor jó, ha van benne ötlet, illetve meg tudja szervezni azt a teret, amelyet az előadás bejár. Ha a díszlet az előadás szobra, akkor csak egy pillanatig érdekes. Akkor lesz teljes a kép, ha a színészek is részeivé válnak a látványnak. Amikor az előadások során a színészek működtetik, használják a díszletet, akkor kel életre a színpadkép. A kiállításon a legtöbb képen az előadások jeleneteit láthatjuk színészekkel együtt.

Kiállító művészek: Antal Csaba, Balázs Juli, Balla Ildikó, Bartos Letícia, Berzsenyi Kriszta, Bognár Eszter, Bozóki Mara, Devich Botond, Fekete Anna, Giliga Ilka, Hoffer Károly, Horesnyi Balázs, Horváth Jenny, Horváth Kata, Izsák Lili, Bianca Imeldia

Jeremias, Kálmán Eszter, Khell Csörsz, Khell Zolt, Molnár Zsuzsa, Nagy Fruzsina, Orosz Klaudia, Pajor Patrícia és Herman Anett, Palya Gábor, Szelei Mónika, Szücs Edit, Virág Vivien, Wunder Judit, Zeke Edit. Szendrényi Éva versenyen kívül indult.

A kiállítást Csizmadia Tibor színházi rendező nyitotta meg. Köszöntőjében hangsúlyozta a látvány szerepét a színpadon, kiemelte a rendező és a látványtervező szoros, kreatív együttműködését. Hangsúlyozta, hogy fontosnak tartja a fénytervező bekapcsolódását ebbe a folyamatba. Jó lenne, ha minél több színház szerződtetne állandó díszlet- és jelmeztervezőket, kialakítva ezáltal a színház művészi gondolkodásának vizuális karakterét.

A kiállítás kurátora Balla Ildikó volt.

Kárpáti Imre

Műhely. Titkok – Kiállítás az Eiffel Műhelyházban

Hosszú előkészítő munka és kivitelezés után nyílt meg az Eiffel Műhelyházban az Opera állandó kiállítása, melynek témája a magyar operaszcenika. Az anyag megemlékezik az Operaház díszlet- és jelmeztervezőiről, tizenkét korszakos művész: Spannraft Ágoston, Kéméndy Jenő, Bánffy Miklós,



Márkus László, Oláh Gusztáv, Márk Tivadar, Fülöp Zoltán, Forray Gábor, Schäffer Judit, Makai Péter, Csikós Attila és Vágó Nelly életművén keresztül mutatja be a színpadi látványvilág fejlődését, az Operaház megnyitásától az Eiffel Műhelyház átadásáig.

A kiállítási installációt Zöldy Z. Gergely díszlettervező tervei alapján az Eiffel Műhelyházban készítették el. A mozdonyesernok emeletén, a Bánffy Színházterem felső bejáratánál öt hatalmas „Walcür-sziklában” helyezték el a kiállított tárgyakat és a művészekről szóló leírások tablóját. Ezeket a sziklákat körbejárva jutunk el Spannraft Ágoston gondosan festett kulisszáitól Csikós Attila vagy Vágó Nelly napjainkban is műsoron levő munkáiig. A sziklák felett Kéméndy Jenő a maga korában világszenzációt jelentő találmányát, *A Rajna kincse* levegőben úszó sellőit láthatjuk. Ennek a színpadtechnikai trükknek a rekonstruált makettje is látható az egyik sziklában.

Az előadások alkalmával a kiállításnak csak a Podmaniczky teraszon levő része látogatható. A terasz másik részén a nézők megismerkedhetnek az épület tervezője, Feketeházy János életművével. A tárlat többi része az Eiffel Műhelyházban tett látogatás során látható, ekkor képzett idegenvezetők viszik végig a csoportokat a túraútvonalon. A bejáráson részt vevők megismerkedhetnek az épület történetével, valamint az egykori Északi Járműjavítóban zajlott munkával. Megtekinthetik a Műhelyház munkaterületeit, a raktárakat és a dolgozók számára kialakított rekreációs helyiségeket, valamint a hangstúdiót és a próbatermeket is. Munka közben látható a díszletek és jelmezek készítése a varrodákban, asztalos-, lakatos- és festőműhelyekben.

A látogatófolyosón egy hosszú idővonal fut végig, amelyen az 1884 óta színre került összes bemutató szerepel. A folyosókon álló négy nagy vitrin négy előadás díszletein és jelmezein keresztül mutatja be a műhelytevékenységek fejlődésének történetét. A látogatás végén visszaérve az előesernokba, a látogatók bepillanthatnak a Bánffy Terembe, esetleg láthatják az éppen készülő előadás próbájának egy részletét is.

Kárpáti Imre





www.szinpadtanika.com

SZINPADTECHNIKAI 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@szinpadtanika.com




Nejlonbrutalitás



Fotó: Dobos Mária

A Miskolci Balett profiljának fő vonulatát az utóbbi években a regény- és filmadaptációk jelentik. Ezek sorában talán a legmerészebb választás az „erőszak

regényeként” emlegetett Anthony Burgess-mű, a *Gépnarancs* színrevitele. A történet középpontjában egy kiüresedett világ áll, melyben a lázadó fiatalok

az erőszakban találják meg a szabadság megélésének lehetőségét. A zabolátlan brutalitásra a hatalom – a gyógyítás álcaja mögött – hasonlóképp





erőszakos választ ad: a főszereplő Alexet orvosi kísérletnek vetik alá, a kezelés hatására kiirtják erőszakos énjét. Ám ezzel el is veszti önmagát: „Az az ember, aki többé nem választhat, megszűnik ember lenni.” Az erőszak zabolátlan anarchiája és fegyelmetlen törvényesíthetősége feszül egymásnak.

A miskolci előadásban a koreográfia kemény természetességgel megélt realista mozgássorai mellett a játék egészen végigvonuló látványelem is szolgálja a brutalitás megjelenítését. Maga az alap színpadkép csempével burkolt, nejlonfüggönyökkel határolt hidegsége is jelzi: egy kegyetlen világban vagyunk, mely egyszerre emlékeztet küzdőtérre, vágóhídra, sterilításával félelmetes egészségügyi kísérleti terepre. A mozdulatlan világba pedig a stroboszkóp, a technovilág kemény fényhatásai hoznak lüktető, feszítő dinamikát, elviselhetetlen képi-hangi brutalitást.

A játék kulcsfontosságú elemeivé a műanyag függönyök válnak: a játék elején, amikor behúzzák azokat, úgy tűnik, csak térelválasztó elemként funkcionálnak. Negatív terek kialakítására szolgálnak, elszigetelik, elválasztják, beszorítják a játékosokat, a modern magány tárgyasított megjelenítőiként hatnak, melyek már térelemként is agresszív erőt sugároznak, áthatolhatatlanok, legyűrhetetlenek, elhomályosítják a tisztánlátást, a dolgok átláthatóságát. Majd ezen is túllépve az erőszak eszközeivé válnak: a brutális akciókban a másik elnyomását, a vad tombolást segítik a nejlonok, a fojtogatás, a megerőszakolás, a különféle abúzusok kellékeivé lesznek, beborítják, megfojtják, megsemmisítik az áldozatokat.

A szereplők ruhái is kapnak egy-egy műanyag bevonatot: legyen szó a hatalom embereiről vagy a bandatagokról, a kegyetlenség mindenbe, min-

denkibe beleivódik, mindent átjár. A legfélelmetesebbek a szétroncsolt arcra tekert torz, amorf fóliamaszkok, melyek mögött megsemmisül a személyiség, az értelem.

A dramaturg-rendező Kozma Attila, a koreográfus Dragos Dániel, valamint a jelmeztervező Bozóki Mara és a díszlettervező Verebes Mihály együttműködése példaértékű: a produkció minden szintjén végigvitt ötlet közös, az előadás egészére és egymásra figyelő együttgondolkodást tükröz. Izgalmas, következetesen végigvitt példáját mutatja, hogy egy színházi előadásban egy anyag hogyan válhat a színpadi játék, a látvány (binnen a díszlet és a jelmez) dramaturgiai meghatározó elemévé, a történet metaforikus kifejezőjévé.

Mikita Gábor

a horderő
szabványos és egyedi, igény szerint!

ELIMEX
elimex.hu

ROBUST.hu **ROADbox.hu**

Cirkuszépületek Európában

Nemzetközi tudományos konferencia

Szépművészeti Múzeum, Budapest,
2022. január 11.



Fekete Péter kulturális államtitkár megnyitja a konferenciát

A *Cirkuszépületek Európában* című, nagy érdeklődés mellett megtartott nemzetközi tudományos konferencia a XIV. Budapesti Nemzetközi Cirkuszfesztivál hivatalos szakmai programja volt. A konferencia témájának középpontjában az európai cirkuszépületek keletkezésének, fennma-



A résztvevőket – stílusosan – Lkhagva Oehir (Mongólia) székegyensúlyozó száma szórakoztatta



A konferenciát kísérő kiállítás, előtérben a Barokkali Cirkusz épületének makettje, amely 1871-1944 között a Városligetben működött



A konferenciának és rendezvényeinek a Szépművészeti Múzeum adott otthont

radásának, átalakulásának, funkcióváltásának, pusztulásának és megújulásának folyamatai, kérdései, kutatott és kutatásra váró európai példái és dokumentumai álltak.

A meghívott cirkuszi szakemberek, tudományos kutatók, közgyűjteményi szakemberek több nézőpontból mutatták be a cirkuszépületek helyét és szerepét az európai építészetben, a cirkuszépületek sajátosságait a szórakoztatóipar és az előadóművészet jellegzetes építészeti kultúrájával összefüggésben.

A konferenciát cirkuszművészeti és építészet-történeti tárlat kísérte. A Szépművészeti Múzeumban a konferencia időtartama alatt volt látható az az időszaki kiállítás, amely szemléltette az európai cirkuszépületek történetét, makettekben és levéltári dokumentumokon keresztül mutatta be a budapesti Fővárosi Nagycirkusz épületének történeti korszakait, példákat hozott építész hallgatók cirkuszépület-terveiből és cirkuszi témájú képzőművészeti alkotásokból.

Kárpáti Imre

Az Operettszínház próbáján, nyáron történt balesetről



A népes tánckar látványos jelenete



A kép bal oldalán látható szekrény a forgószínpd szélén



A videoképen jól látszik, ahogy a szekrény a táncosok közé dől

Hónapok óta vizsgálják, hogyan dőlt le a díszlet a *Hegedűs a háztetön* próbáin. Bár a teátrum vezetése azonnal bizottság felállítását rendelte el, információink szerint több mint három hónapja nem sikerült lezárni a Budapesti Operettszínházban júniusban a darab próbáján történt baleset vizsgálatát.

Mint azt a SZÍNPAD 2021. szeptemberi számában már hírül adtuk, az előadás főpróbáján egy meglazult díszlet szekrény egyszerűen rádőlt a színpadon lévő tánckar két tagjára. A balesetről egy videofelvétel is készült, amely nemrég a Blikk birtokába került, és amelyen látszik, a színpad forgórészeire feltett ruhásszekrényt semmilyen formában nem, vagy csak hevenyészve rögzítették, így rádőlt a társulat tagjaira.

„Mindkét sérült azonnal szakszerű, a legmagasabb szintű, teljes körű szakorvosi ellátásban ré-

szesült, amelyről a baleset idején is a helyszínen tartózkodó Kiss-B. Atilla, az Operettszínház főigazgatója személyesen gondoskodott” – írta közleményében az intézmény.

Az egyik táncos a kezén sérült meg, de egy kisebb zúzódással megúsza, a másikuk azonban a mai napig munkaképtelen. Annyira megsérült ugyanis a háta, hogy továbbra sem tud táncolni, fűzőt kell hordania – tudtuk meg informátorunktól, aki szerint hivatalosan továbbra sincsenek felelősei a balesetnek.

Sőt, egyelőre arról sem számolhatunk be, hogy esetleg létrejött volna egy olyan protokoll, amely segítene abban, hogy a jövőben ne legyenek hasonló balesetek a Budapesti Operettszínház színpadán. Legalábbis az erre vonatkozó kérdéseinkre az állami kategóriájú Budapesti Operettszínház sajtóosztálya nem válaszolt.

Megtudtuk azonban, hogy az ügyben három vizsgálat is indult, kettő azonban még mindig folyamatban van. „A vizsgálati eljárás megállapította, hogy a *Hegedűs a háztetön* főpróbáján történt sajnálatos eset üzemi balesetnek minősül. Két eljárás még folyamatban van, ezek lezárulta után tudunk bővebb tájékoztatást adni” – kaptuk kérdéssorunkra a választ a teátrumtól.

Mindenesetre úgy tudjuk, a díszletekkel azóta is többször akadt probléma a Budapesti Operettszínházban, a nemrég bemutatott *Nine* című musical elemeire például utólag, a társulat tagjainak többszöri kérésére szereltek korlátokat, mert többen nem találták biztonságosnak a díszletet.

Blikk.hu

2021. október

 SZÍNPAD
AUTOMATIKA

www.szinpadautomatika.hu

SOKÉVES TAPASZTALAT
A SZÍNHÁZTECHNIKÁBAN



automatizálás



tervezés



telepítés



karbantartás

Egyre fontosabb a jó szellőztetés

Az Osztrák Színháztechnikai Társaság (OeThG) múlt év október végén Salzburgba invitálta a színházak műszaki vezetőit, hogy a koronavírus-korlátozások után „nem virtuális” konferenciát tartsanak.

A színházi műszaki vezetők a rendezvényeken a pandémiás tapasztalatokról, az egészséges levegőről és a fenntarthatóságról folytattak eszmecsere-t. W. Beutelmeyer társadalomkutató a konferencia elején ismertette az osztrák lakosság hangulatáról készült, a világlámpa utáni és alatti hangulatra vonatkozó felmérések eredményeit.

A tapasztalatok szerint a vírusok terjedése elsősorban cseppfertőzés útján történik, amelyet a levegőben lebegő, finoman eloszlott szemcsék közvetítenek. A légköri aeroszol emberi egészségre gyakorolt negatív hatása már évek óta ismert, de most a pandémia során újból a figyelem középpontjába került. Ezért fontos a távolságtartás és a maszkviselés. Zárt terekben, a színházak nézőterén is egészségügyi és környezet-ellenőrzési

szempontból a legmeghatározóbb az aeroszolok tömegkoncentrációja.

A szakértők egyetértettek abban, hogy a jó szellőztetőrendszerek nagyrészt csökkentik az aeroszol-átvitelt. A konferenciára ellátogató német kollégák is felvázolták a beltéri levegővel és a Coviddal kapcsolatos kutatások eredményeit. Előadásuk témája az *Egészséges levegő a rendezvényterekben*, melyben a DTHG kutatási projektjének és tanúsítási eljárásának eredményeit foglalták össze.

A szellőztetőáramok határozzák meg az aeroszol eloszlását a színházban, ezért az egyetlen dolog, ami számít, az a levegő hígítása. A helyiség térfogata és a légáramlás döntő a hígítás mértékének megállapításánál. 72 rendezvénytermet vizsgáltak meg: a helyszínek 54%-ában a szellőztetőrendszerek jól működtek, 14%-ában csak 75%-os, 29%-ában csak 50-75% közötti hatásfokkal működtek.

Gyakori probléma a szellőztetés működtetése: gyakran kikapcsolják, ha túl hangosak, vagy ha



huzatosnak érzik. Eddig ez mindig is az emberek komfortérzetének kérdése volt – most azonban központi témává vált. Sokkal nagyobb figyelmet kell fordítani a színházakban a szellőztető- és klímagépek működésére, a szűrők tisztítására.

A német és osztrák színháztechnikai szövetségek (DTHG, OETHG) továbbra is gyűjtik és továbbítják az ezzel kapcsolatos információkat.

OETHG info

GÉPBÉR-Színpad

Atmoszférát teremtünk a művészetnek és a szórakoztatásnak!

- Színházi tereket álmodunk, tervezünk, építünk és üzemeltetünk. Teret adunk a képzelőerőnek, a soha nem látott megoldásoknak!
- Színpadokat építünk, mozgatunk, forgatunk - a rendezői fantáziát térben és időben tesszük kézzelfoghatóvá!
- Függetlenmozgató rendszerek, alumínium hídrendszerek, ponthúzó, díszletmozgatók tervezését, kivitelezését oldjuk meg.
- Színpadi alsó- és felsőgépészet teljes körű tervezésében, gyártásában és kivitelezésében, valamint színpadi textiliák varrásában és konfekcionálásában rendelkezünk nagy tapasztalattal.
- Egyedi mozgatórendszerek tervezésével és kivitelezésével keltjük életre az álmokat!



A templom csodálatos hangzása

A Tüchler cég akusztikus rolókkal, függönyanyagokkal érte ezt el

A gelsenkircheni Heiligenkreutz templom 1927-ben épült, ma már műemlékvédelem alatt áll. Miután templomként való használata 2007-ben megszűnt, az impozáns, klinkertégla homlokzatú betonépületet kulturális események, konferenciák és szemináriumok multifunkcionális terévé alakították át. A legnagyobb kihívás az akusztika volt, a templomokra jellemző hosszú utózengési idő miatt. A Tüchler cég vezetésével különböző textíliákból készült akusztikai beavatkozásokat alkalmaztak, hogy akár 700 fős koncerteket is lehessen tartani a térben.

A Heiligenkreuzkirche Gelsenkirchen Bochumer utcájában az expresszionista téglaeépítészlet lenyűgöző példája, melyet Josef Franke német építész főművének tartanak. Belső tere egységes, 19 méter magas tartóívek között ismétlődő parabolikus boltívekkel. A templomhajó csodálatos expresszionista mennyezetfestése Andreas Ballin német festő, grafikus műve.

Az átépítés kihívásai

A TÜCHLER generálkivitelezőként felelős volt az összes sötétítő- és hangszigetelő eszköz tervezéséért, gyártásáért és telepítéséért. A projekt 2020. április elején kezdődött, és 2021 júliusában fejeződött be.

Akusztikus redőnyök

Az átalakítás során megmaradhattak a gyönyörű ólomüveg ablakok. Rendezvények esetén TÜCHLER „SUNSAT 2016” szatén anyagából készült akusztikus redőnyökkel sötétítik el a teret. A redőnyök anyaga – kiváló akusztikai tulajdonságai és visszhangesőkentető hatása mellett – 98 százalékos elsötétítést tesz lehetővé. A redőnyök oldalsó vezetésűjei biztosítják, hogy a redőny és a fal között se juthasson be fény az ablakokból.

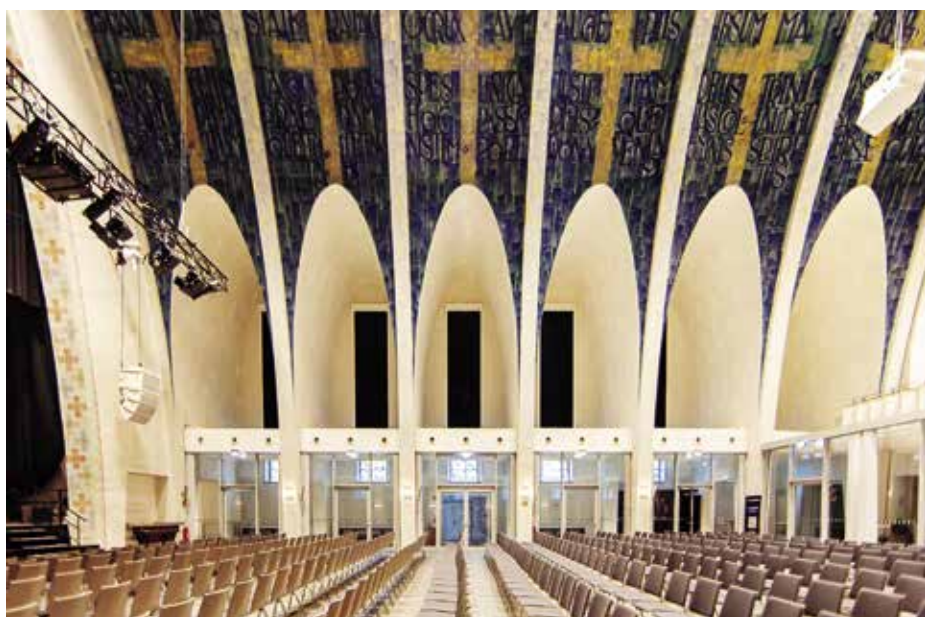
A környezet talajtani sajátossága jelentette az egyik kihívást, ugyanis az egész épület néhány fokkal megdőlt. Ez a környéken, a szénbányászat okozta talajinstabilitás miatt, gyakran előfordult. Így a 6,5 méter magas redőnyöket speciális csú-



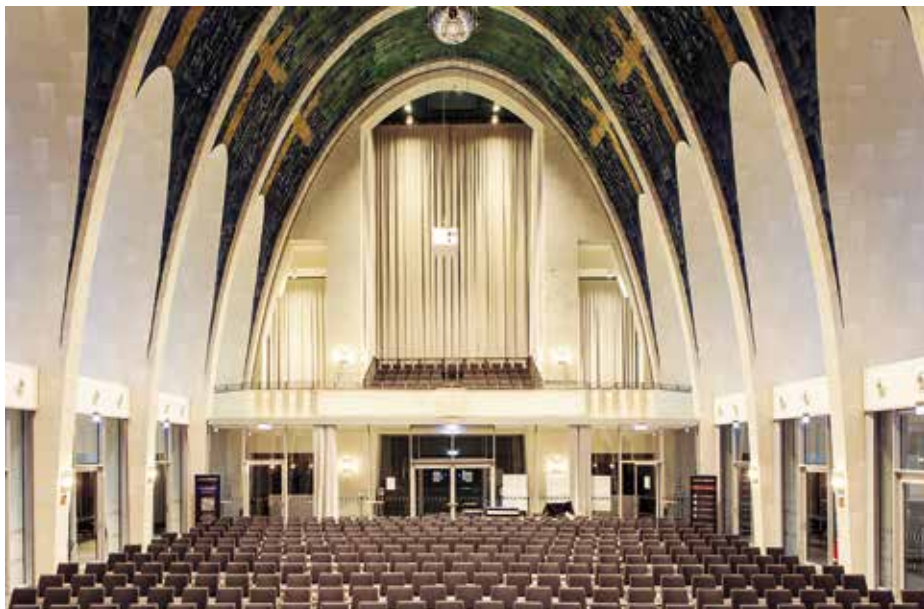
A templom átalakított belső tere a színpadról nézve



A nyitott ablakokat...



...a redőnyökkel lehet lesötétíteni



Az erkély ablakainak zárása akusztikus függönyökkel



Körbe, az üvegajtókat is akusztikai rolókkal lehet lezárni

▶ szósínekkel rögzítették, amelyek kiegyenlítik a ferdeséget, és biztosítják, hogy a szövetek egyenesen tekeredjenek fel.

Akusztikai függönyök

A 24,5 méter magas templomtoronyban, amely közvetlenül a színpad fölött van, valamint az erkély portálablakokkal ellátott területén az erősen csillapító LEHAR nevű színpadi és akusztikai bársony megmutatja, mit tud. Erős visszhangesőkentő tulajdonságai lehetővé tették a nagy magasság okozta intenzív visszhang teljes csillapítását. A portál íves üvegablaka előtt a függönyök elektromosan működnek, ehhez a cég UNIVERSAL RS 3P függönyhajtását használták, TT2 függönysínekkel.

Akusztikai lamellák és szalagfüggönyök

A főhajó mindkét oldala üvegezett. Az üvegfelületek modern, elektromos hajtású szalagfüggönyök segítségével akusztikailag is hatékony szövetcsíkokkal boríthatók be. Az üvegajtókat elektromos

üvegszövetcsíkokból álló rolókkal látták el. A redőnyök és a lamellák zárása meghitt, letisztult hangulatot teremt. Ugyanakkor elrejtik a hangvisszaverő üvegfelületeket, és az utózengei időt is drasztikusan csökkentik.

Függönysínek és mozgatás

A két kisebb előadótérben is akusztikai függönyöket szereltek fel, amelyek a termék elsötétítésére is szolgálnak, és kézzel könnyen mozgathatók a profilfüggönysíneken. A nagy előadótérben a két, egyenként 16×9 méteres részből álló sötétítő- és akusztikai függöny UNIVERSAL függönyhajtás segítségével mozgatható.

Vezérlés

Minden meghajtás központilag vezérelhető és működtethető. Érintőképernyős KNX vezérlőrendszert használnak, amely minden igényt kielégít.

Tüchler info



TÜCHLER®

»SÍNEK
VAGYUNK!«

LECSERÉLNÉ NAGYSÚLYÚ FÜGGÖNYÉT?

Nálunk megtalálja a hozzá illő sínrendszert. Legyen szó akár kézi mozgatásról, motoros vezérlésről, vagy egyedi kivitelezésű hajlított sínrendszerről, csapatunk megvalósítja az Ön igényeinek megfelelő megoldást!

XT3 sínünk ideális többcélú színpadokhoz, TV stúdiókba, 5m-es függöny magasságig. TT1 és TT2-es rendszereink robusztus kialakításuknak köszönhetően „elbírnak” a legnehezebb súlyú bársonyokkal is. A görgőknel a speciális kialakításának köszönhetően a merőleges vezetőgörgők nagyon halk és könnyű gördülést biztosítanak akár hajlított sínszakaszok esetén is. A sínek többféle színben elérhetőek, akár egyedi színnel is rendelhetőek.

További kérdés esetén keresse magyar nyelvű munkatársainkat akik örömmel segítenek megtalálni az Önnek legmegfelelőbb rendszert.



« TT1-8.0
Roller Standard

TT1-21.0-B »
Track TT1



« TT2-1.0-B
Track

XT3-1.0-B »
Track XT3

■ info@tuechler.at
■ +43 1 4001032
■ 1220 Bécs/Ausztria,
■ Rennbahnweg 78

Több mint 30 éve INTERTON Group

Az INTERTON Group 2020-ban töltötte be fennállásának harmincadik évét. Akkor az INTERTON Egyetemre tervezett ünnepést a pandémia miatt el kellett halasztani, így 2021-ben az INTERTON Egyetem nyitóelőadása az elmúlt 30 év előtt tisztelgett. Az alábbiakban ebből az előadásból teszünk közzé néhány gondolatot.

Az Interton Kft. 1990-ben, négyfős hangosítási garázsévként indult, és mára 50 fős AVC-IT cégcsoporttá vált. A sikertörténet ívét részletesen is bemutatjuk.

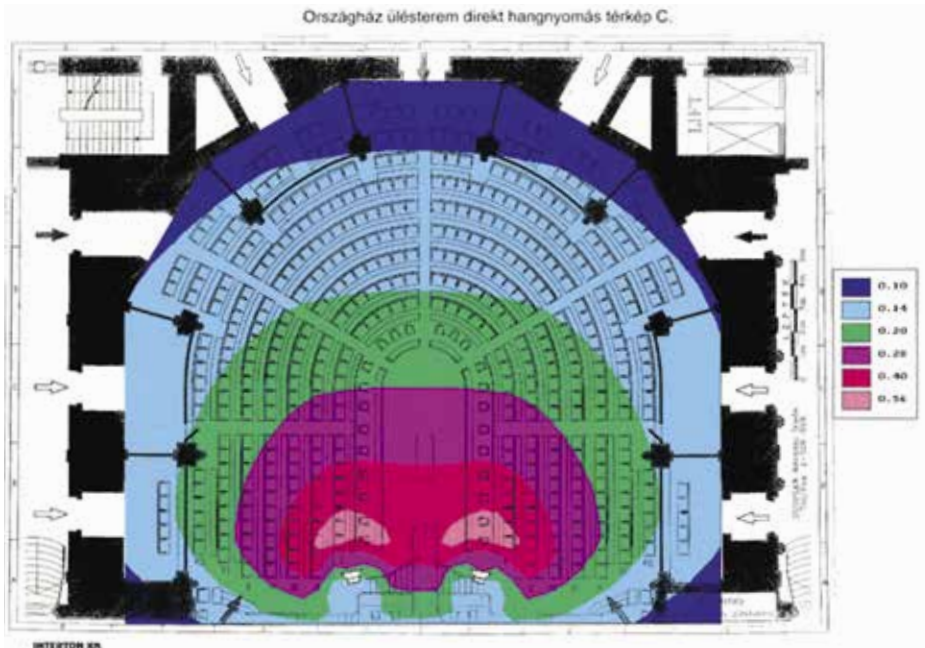
Dr. Balogh Géza, az Interton Kft. egyik alapító tagja és tulajdonosa fő fejlesztési vezetőként dolgozott a BEAG-nál (Budapesti Elektroakusztikai Gyár). Rajta kívül a többi alapító tagnak is volt valamilyen kötődése a BEAG-hoz. A rendszerváltás-kor a gyárat felszámolták; ekkor, mintegy előremene-külve alapították meg az Interton Kft-t. Cégünk a kezdetekben kis templomhangosító rendszerekkel foglalkozott. A legfontosabb célkitűzés a minőség volt. A kezdetben használt műszereket a BEAG fel-számolása kapcsán vásároltuk meg. (1. kép)



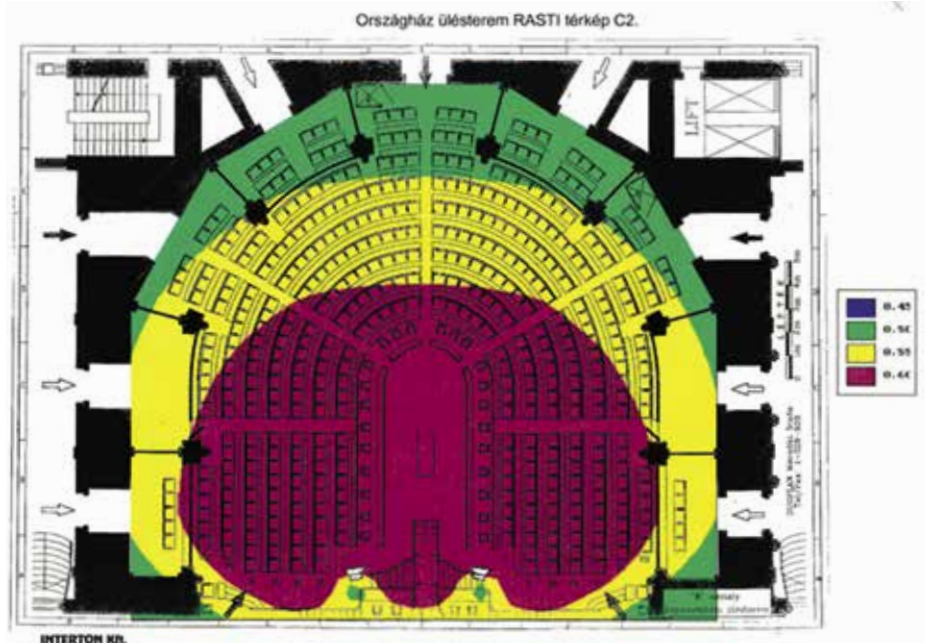
1. kép. Az Interton első telephelye

1991-ben Dr. Balogh Géza szabadalma alapján megszületett az első generációs IVS vonalsugárzó, amelyet templomhangosítás és más visszhangos termék hangosításának céljából fejlesztettek ki. Az erősen irányított hang kedvező hatása mellett a modell esztétikailag is jól mutatott a templomokban és egyéb műemléki környezetekben. Az első igazán nagy munkánk 1992-ben a Paksi Atomerőmű SzABRT (Számítógép Akusztikai és Biztonsági Rendszer Tervezés) projektje volt. Óriási dolognak számított, hiszen szinte teljesen a nulláról indulva, számítógépes vezérléssel kellett megoldani 650 hangszugárzó-végpont felügyeletét két számítógépes központtal, melyek képesek voltak automatikusan váltani egymást. A kivitelezés akkor a Digiton Kft.-vel közösen, valamint alvállal-kozók segítségével valósult meg.

Ezután jöttek sorra a futballpályák hangosítási munkái, amit BEAG HTP hangoszlopokkal oldot-tunk meg. Jellemző volt az időszakra, hogy azért kellett gyakran szervizelni ezeket a hangoszlop-okat, mert illetéktelenek felmásztak a magas-



1. ábra. Az Interton saját SPL modellező szoftvere



2. ábra. Az Interton saját STI modellező szoftvere

ban telepített eszközökhöz, és a 30 centiméteres hangszórókat ellopták.

1993-ban szerződést kaptunk az Országház hangrendszerének kezelésére és továbbfejleszté-sére. Érdekeség, hogy az eredeti hangrendszert a BEAG fejlesztette.

1995-ben saját SPL (hangnyomás) és STI (be-szédérthetőség) modellezőszoftvert fejlesztet-tünk ki, a Turbo Pascal programot felhasználva. (1–2. ábra)

1996-ban a KLTE (ma Debreceni Egyetem) au-lájának hangosítási munkáját kaptuk meg. Nagy



2. kép. Az Interton új telephelye 1998-ban

► kihívásnak számított, hiszen a 22 000 köbméteres terem 7 másodperces utözengési idővel rendelkezik. A feladatot egy rendkívül nagy méretű TOA LE-940 közép- és magassugárzó tölesérrrel oldottuk meg. Ez a hangszugárzó egy CD horn, aminek jellegzetessége, hogy minden frekvencián azonos az irányjelleggörbéje, így segítségével a beszéd-

érthetőséget sikerült javítanunk. A tölesérhez használt mélysugárzó másodfokú kardioid irányjelleggörbével rendelkezett, ezt cégünk fejlesztette és gyártotta.

1998-ban a garázsból egy új telephelyre költöztünk, a központunk a mai napig itt található. 2000-ben indítottuk a vizuáltechnika ágat az APEH

Vaskapu utcai épületében kivitelezett rendszerrel. 2001-ben megpályáztuk a „Stadion 32” elnevezésű tendert, és meg is nyertük. Ez 32 magyarországi stadion teljes hangtechnikai rekonstrukcióját jelentette volna. A valóságban ezt csak három stadionban tudtuk megvalósítani, mert a kormányváltás miatt a pályázat további részét visszavonták. (2–3. kép)



3. kép. Az első mérőpark a Major utcai telephelyen

2005-ben megjelent a második generációs IVS vonalsugárzó. Még ebben az évben be is vetettük a Debreceni Kölcsey Központ 4–7 másodperc közötti utözengési idővel rendelkező előcsarnokában, ahol jó beszédérthetőséget tudtunk vele elérni. Szintén itt, a Kölcsey Központban alkalmaztunk Magyarországon először elektronikus teremakusztika-



4. kép. A debreceni Kölcsey Központ



5. kép. IVS vonalsugárzó a pécsi Kodály Központba



6. kép. A pécsi Kodály Központ

módosító rendszert (DCR). Ez azért is büszkeség számunkra, mert mi magunk fejlesztettük. A rendszer DSP, mátrix, valamint különböző hangszórók és mikrofonok kombinációjának segítségével az utózengezési időt öt fokozatban képes növelni. A Kölcsey Központ emellett azért is mérföldkő számunkra, mert itt jelent meg a munkánkban először az AV komplexitás (vizuáltechnika, hangtechnika, teremakusztika-módosítás). A különböző termek hang- és képi összeköttetésben álltak egymással, ezenkívül itt már alapszintű vezérlést is integráltunk a rendszerbe. Minél több audiovizuális rendszert integráltunk, annál jobb az adott rendszer funkcionalitása, határfoka és élményfaktora. (4. kép)

2006-ban több új gyártói képviselővel bővítettünk (QSC, Yamaha, Taiden, Crestron). 2008-ban egy megnyert K+F pályázat segítségével meg-



7. kép. Az Interton új telephelye a bővítés után

jelent a harmadik generációs IVS vonalsugárzó-család, ami ezzel a fejlesztéssel nyerte el mai formáját, valamint a passzív verzió mellett elérhetővé vált az aktív és elektronikusan dönthető

változat is. A vonalsugárzó ekkor nyújtottuk be a szabadalmi kérelmünket, amit meg is kaptunk. Az IVS nemcsak 1 kHz-ig, hanem alatta is képes az irányított lesugárzásra. (5. kép)

2009-ben a QSC bemutatta a Q-Sys nagy kapacitású vezérlőrendszert, így velük együtt mi is nagy lépést tettünk a digitális hangátvitel és a vezérléstechnika, valamint az integrált audiovizuális rendszerek irányába. Azóta számtalan hazai létesítményben alkalmaztuk ezt a rendszert, kisebbtől a legnagyobbakig.

2010-ben Pécs nyerte el az Európa Kulturális Fővárosa címet, a Kodály Központ ennek apropóján készült el, ahová IP-alapon működő hang- és képátviteli rendszert telepítettünk. Az IVS harmadik generációja itt debütált, többek között az ezerfős rendezvényterembe is telepítettünk egy 8,5 m hosszú vonalsugárzót. Ez az egy darab IVS önmagában kifejezetten jó beszédérthetőséget biztosít a teljes teremben, a karzatot is beleértve. (6. kép)

2011-ben pályázatot nyertünk az AURA teremakusztika-módosító rendszer fejlesztésére, ez gyakorlatilag a DCR rendszerünk újabb verziója. Az AURA csakúgy, mint a DCR, non-inline módszert használ, azaz természetes hangzást biztosít. Itt használtuk először vezérlésre és jelátvitelre a QSC Q-Sys rendszert.

2012-ben nagy álmunk valósult meg azzal, hogy újtárra indítottuk az INTERTON Egyetem rendezvénysorozatát; akkor a „Lépj feljebb a hanglétrán” szlogent használtuk, ez is jelzi, hogy abban az időben még a hangra fókuszáltunk. Az első rendezvényen két napon keresztül három teremben párhuzamosan zajlottak az előadások, ám sok kommentet kaptunk a résztvevőktől, hogy nem tudnak egyszerre annyi helyen lenni, ahány előadás érdekelné őket, így azóta kizárólag egy hely-



8. kép. Keleti pályaudvar



9. kép. IVS vonalsugárzó a Keleti pályaudvaron



10. kép. Debreceni Nagyerdei Stadion

► színen, egy blokkban tartjuk meg az INTERTON Egyetem előadásait.

2014-ben nagyon szép feladatot kaptunk: a Keleti pályaudvar hangosítási és vezérlőrendszerét újítottuk meg. A rendszereinket összehangoltuk a vizuális utastájékoztató és a diszpécserrendszerrel is. A legnagyobb kritika, amit a munkával kapcsolatban kaptunk, az volt, hogy túl érthető a hangosított beszéd... (8–9. kép)

Szintén 2014-ben a debreceni Nagyerdei Stadionon komplett audiovizuális rendszerét terveztük és telepítettük. (10. kép) Egy rendkívül komplex rendszerről van szó, ami magába foglalja a perimeter LED-falat, a fő eredménykijelzőt, a hangosítási

rendszert, az épülethangosítást, valamint a digital signage rendszert is. Itt jelent meg portfólióinkban teljesen az AVC (audió, videó, vezérlés). A Pesti Vigadó rekonstrukciója is ebben az évben történt, ahol szintén összetett munkát végeztünk. Ez nemcsak az audiovizuális rendszereket érin-

tette, hanem a teljes színpadvilágítást és színpadgépészetet, plusz egy 35 mm-es mozigépet is telepítettünk.

2015-ben nagy lépést tettünk, ekkor jött létre az INTERTON Group. 2015 előtt az Interton Kft. végezte a rendszerintegrációt, az IVS-gyártást,



11. kép. Puskás Aréna



12. kép. Az Interton IFS felületsugárzója

disztribúciót, importot és még sorolhatnánk, ám a cégesoport létrejöttével külön cégekkel, letisztult profillal valósítjuk meg ezeket a divíziókat.

2017-ben Dr. Balogh Géza, az INTERTON Group alapítója és tulajdonosa Gábor Dénes-életműdíjat kapott. Ez a díj a teljes munkásság elismerése. Szintén 2017-ben az IVS vonalsugárzó kapcsán a fokozottabb irányítottság eléréséhez K+F pályázatot nyertünk, melynek keretében egyrészt felületsugárzókat fejlesztettünk, amik nemesak függőlegesen irányítanak, hanem vízszintesen is,

valamint az IVS másodrendű kardoid verzióját is kifejlesztettük. Ez azt jelenti, hogy a kardoidnál egy nagyságrenddel irányítottabb az új verzió. Hozadéka az új modellnek, hogy a tesztek során nagyon hasznos információkkal gazdagodtunk. 2019-ben a Puskás Arénában végzett munkánkkal megkezdődött az AVC-IT korszakunk. Ez volt az első olyan nagy léptékű installációnk, ami teljes mértékben informatikai alapokon működik, illetve az audió, videó, vezérlésen és konferenciatechnikán át mindent tartalmaz. (11-12. kép)

2020-ban Dr. Balogh Géza Jedlik Ányos feltalálói díjat kapott azokért a szabadalmakért és találmányokért, melyeket a pályája során elért. (13. kép)

Ebben az évben a Covid nálunk is sok mindent felborított, de tudjuk, ha képesek vagyunk kellőképpen alkalmazkodni hozzá, akkor sokat tanulhatunk belőle. Még ebben az évben átadtuk a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvosi Kar teljesen automatizált, informatikai alapokon működő, az oktatástechnikát és streaminget vezérlő rendszerét. Érdekesége, hogy emberi beavatkozás nélkül képes streamelni, képet váltani, az előadót követni, illetve a hangosítási és prezentációs feladatokat ellátni.

A 2020-ig tartó visszatekintésünk végén, de egyáltalán nem utolsósorban a tulajdonosi kör nevében ezúton is köszönjük minden volt és jelenlegi kollégának, barátoknak, partnereinknek, beszállítóinknak, alvállalkozóinknak a sok támogatást és munkát, amivel hozzájárultak, hogy ezt a 30 évet ilyen eredményekkel érthetjük el.

„INTERTON Group – Szenvedéllyel megalkotjuk, amit megálmodtál!”

Balogh Géza

ügyvezető igazgató



13. kép. Dr. Balogh Géza Jedlik Ányos-díjat kap

Újdonság!

POSEIDON WASH XL

IP65 védelem • Széles zoom tartomány (4,5°-60°) •
Forgatható kaleidoszkóp hatás • RGBW pixel ring
külső gyűrű effekt • Akár 40 039 LUX (5 méteren) • LED
színhőfok szabályozás (2500-10 000K)



Bővebb
információért
keress minket!

Kizárólagos magyarországi
forgalmazó: intertongroup.com



interton
GROUP

„Szenvedéllyel megalkotjuk, amit megálmodtál!”

ROBE



Három az egyben megoldás

PROFILE

PC

FRESNEL



SCAN ME



MAGYARORSZÁGI FORGALMAZÓ: AVL TRADE KFT. 1117 BUDAPEST, BUDAFOKI ÚT 187-189.
TÉL: +36 1 236 0560 FAX: +36 1 236 0561 INFO@AVLTRADE.HU WWW.AVLTRADE.HU

Nem törjük meg a csendet

a Vígszínházban az első Chauvet Silensek

Minden színházi világítástechnikai eszközpark tervezésekor vagy bővítésekor sok lehetőséget kell figyelembe venni. Ahogy szűkítjük a kiválasztandó lámpák betöltendő funkcióinak körét, azzal együtt csökken a kiválasztásra kerülő jelöltek száma is. A gyártók egymással versenyezve dobják piacra LED-fényforrású lámpáikat, minden alkalommal közelebb kerülve a színházakban elvárt magas színvonalhoz. A kibocsátott fény minősége mellett az első vizsgafeladat az alacsony zajszintnek való megfelelés. Technológiai megvalósítás szempontjából nagy kihívást jelent a fejlesztőknek a nagy teljesítményű LED-fényforrások hűtéséből fakadó zajszintet minimálisra csökkentése.

A 2021-ben fennállásának 125. évfordulóját ünneplő Vígszínház lámpaparkjának bővítésekor a nézőtéri karzatokra tervezett fényvetők alacsony, pontosabban fogalmazva nem létező zajkibocsátása alapvető követelmény volt. Így került képbe a Chauvet Professional Maverick Silens 2 Profile robotlámpája. Ahogy fantázianeve is sugallja, a Silens egy teljesen csendes, konvekciós hűtéssel kivitelezett lámpatest, amelyet minden szempontból kimondottan a színházi felhasználás követelményeire fejlesztettek. Az alacsony, valójában észrevehetetlen zajszint mellett természetesen góresó alá kellett venni a legmeghatározóbb

funkciókat, ezért Csontos Balázs – a Vígszínház világítástervezője és világítási felügyelője – jóvoltából meghívást kaptunk egy átfogó, valós színházi körülmények között lebonyolított lámpatesztre.

Érkezésünket követően a Silens az egyik, színházteremben elhelyezkedő világítási tartón került felfüggesztésre, majd körülbelül hatméteres magasságból elkezdődött a lámpa tesztelése.



Az első felszerelt Chauvet Professional lámpák



Bevetésre kész Silens



Silensek a Vígszínház oldalkarzatán

Többek között szemrevételezésre került a fokozatmentes elektronikus dimmer működése, ahol a kritikus szempont az intenzitás fel- és leűszásának minősége volt, melyet leprogramozott, lassú időzítésű fényváltással teszteltünk. Miután ebből sikeresen levizsgáztott, következett a késrendszer tesztje. A kék négy, egymástól független síkban helyezkednek el. Két, egymással szemben elhelyezkedő késsel néhány cm-es keskeny sávot maszkolva az élek görbületmentesen, párhuzamosan futottak egymás mellett, még a legnagyobb nyitott zoomállapotában is. A $\pm 60^\circ$ -ban elforgatható késház mellett a négy síkon elhelyezkedő kék külön is elfordíthatók.

A lámpa fejlesztésekor nagy hangsúlyt kapott a CMY flagekkel megvalósított színkeverés kvalitása. A teszt során mind a telített, mind pedig a pasztellszínek alkalmazásakor a zoomtartomány teljes terjedelmében homogén eloszlást láthattunk. Kiemelendő a fokozatmentesen vezérelhető froszt kialakítása, szintén lassú átűszással, egy gobót a fény útjába helyezve látható volt, hogy már a legkisebb észrevehető értéknél is a vetített fény minden területén egyenletes mosottság volt jellemző.

Felmerült egy olyan igény Balázs részéről, hogy a fényvetőt egy top hat kiegészítővel lássuk el.

Ez a palást formájú toldás egyfajta káprázásgátló funkciót hivatott betölteni oly módon, hogy meghosszabbítva a lámpa peremét egy bizonyos betétkintési szögig a fényvető lencsájének közvetlen látthatóságát csökkenti. Mivel a gyártó ilyen tartozékot nem szállít, ezért a Chromasound Zrt. saját fejlesztéssel elégíti ki az igényt: a közeljövőben készül el a 3D-ben tervezett modell, majd annak nyomtatott kivitele kerül a lámpára, körbeölelve a lencsét.

A sikeres tesztet követően megszületett a döntés: vendéglátóink lámpaparkját erősítve, az első hazai felhasználói környezetbe beköltözött hat darab Chauvet Professional Maverick Silens 2 Profile, a Vígszínház nézőterének két oldalkar-

zatán elfoglalva pozícióját. A Silensek a telepítést követően nem sokkal felhasználásra kerültek, és a 2021 októberében bemutatott *Kabaré* című musical világítása alkalmával debütáltak. Kevés kivétellel az összes, Csontos Balázs által tervezett világításba bekerültek.

Legutóbbi beszélgetésünk során Balázs elmondta, hogy valójában olyannyira beleszeretett a Silensbe, hogy célként tűzte ki annak a vágyalmának a beteljesítését, hogy további hat, majd később még tizenkét példánnyal gazdagítsa a Vígszínház fényvetőparkját.

Zana László

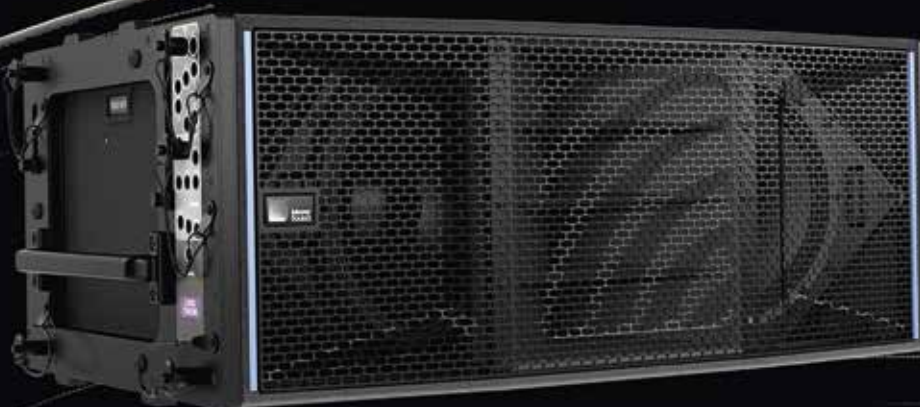
Chromasound

A Silens fényforrása és a halogénumuláció

A gyártó fontos fejlesztési szempontja volt, hogy a meglévő lámpaparkba beillesztett új típus fényminősége megfelelően illeszthető legyen a környezetéhez. Ezt az általános igényt figyelembe véve a Chauvet saját fejlesztésű LED-fényforrással szerelve adta ki a Silenset. A fényforrás 54 darab, 500 W összteljesítményű, gyűrűs elrendezéssel beültetett hideg fehér LED-ből áll, kiegészítve a fényforrás közepén elhelyezkedő 60 W-os RGB LED-del. Utóbbi funkciója a \pm green állíthatósága, illetve esetenként a tungsten-emulációt megvalósító red shift funkció kiegészítése. A red shift feladata, hogy az intenzitás alacsony szintjét elérve a kiboesátott fényt vöröses árnyalatúvá tegye, ezzel „utánozva” a halogénizzók viselkedését. Ennek megvalósítását a lámpa firmware-je hajtja végre, amely fehér kilépő fény esetén a lineárisan vezérelhető CTO flaget használja fel, míg kevert színek és hozzáadott CTO alkalmazásakor a fényforrásban található RGB LED, illetve CMY megfelelő komponenseinek felhasználásával történik.

MEGÉRKEZETT A PANTHER

A Meyer Sound legújabb lináris line array hangsugárzója



**Meyer
Sound**

chromasound

A színpadvilágítás felújítása

a Budaörsi Latinovits Színházban

A Budaörsi Latinovits Színház 2013-ban alakult meg, a korábbi Budaörsi Játékszín átnevezésével. Berzsényi Bellaagh Ádám igazgatóval az élen a társulat a budaörsi nézők igényeire is támaszkodva kortárs színházat működtet.

Bár a COVID-járvány miatt a színházaknak nem volt egyszerű dolga az elmúlt évben, a karanténok alatt sem állt meg az élet a Latinovits Színházban.

A társulat színészei nem tétlenkedtek, online programokat és játékonysági kezdeményezéseket szerveztek, például ételt szállítottak ki a budaörsi rászoruló idősek számára. A színház műszaki csapata pedig a műszaki fejlesztésbe vetette bele magát, ennek eredményeképpen modernebb technikával megvalósuló előadások várják a nézőket. A fejlesztéseket részben saját forrásból, részben pedig erre a célra kiírt pályázatok útján finanszírozták.

Befejezték a hangtechnikai beruházást, megújították az ügyelői rendszert, de a hangsúlyt a gépészeti és világítástechnikai korszerűsítésre helyezték. Ennek részeként komoly fejlesztési projektet hajtottak végre a lámpaparkban. A fénytechnikai beruházás jó négy éve kezdődött, a meglévő halogénlámpák helyett folyamatos – kis lépésekben végrehajtott – váltás keretében LED-es világításokra.

Sokorai Attila scenikus a világítástechnikai fejlesztéseknél a professzionális gyártót és a pontos és megbízható szervizhátteret tűzte ki legfontosabb szempontnak. Így a fejlesztés iránya nagyrészt az ETC, HES, ARRI és Elation lámpák felé indult. Az ETC LED-modulok mind profil-, mind egyéb optikával szerelve áttörést jelentettek a színházi világításban, így Budaörsön is ez jelentette az első valós alternatívát a halogén lámpákkal szemben.

A fejlesztés elsődleges célja a többfunkciós színházterem gyors és hatékony átalakíthatósága, oly módon, hogy az aktuális produkcióhoz tudják kialakítani az ideális nézőtér-színpad viszonyt. Nagy szükség van emiatt a világítási eszközpark és a gépészet flexibilitására, hogy a technika relatív egyszerű kezelése mellett rugalmasan és egyre magasabb szinten lehessen kiszolgálni a különböző művészi igényeket.

A komplex fejlesztés néhány előnye azonnal érzékelhetővé vált. A LED-eknek köszönhetően költséghatékonyabbá vált az üzemeltetés, egyrészt energiateljesítmény szempontjából, más-



▶ részt kiváltva a korábbi színfóliák és halogén izzók rendszeres cseréjét.

Az alkotói folyamatok minőségükben fejlődtek, hiszen a LED-es technika nagyobb rugalmasságot biztosít színek és effektek használatában, valamint gyorsabban kezelhető a rendszer, így időben több lehetőséget ad a világítástervezésnek.

Azáltal, hogy a nézőtéri világítás lámpákként dimmelhető és színeztető, rugalmasabban és sokoldalúbban lehet használni, akár az egyes előadások részeként. Emellett a nézőtér világítását egyéb rendezvények és próbák során is tudják használni, mert az előre beállítható világítási képek egy fali vezérlőről egyszerűen lehívhatók, így világosító kolléga nem feltétlenül szükséges ezek lebonyolításához.

Külön fontos szempont volt a budaörsi teátrumban a fényvetők működési zajának minimalizálása, a terem relatív kis mérete és a nézőkhöz való fizikai közelség miatt. Az új eszközök passzív hűtéssel rendelkeznek, vagy technológiai korszerűségüknek fogva rendkívül halkán működnek.

A színházterem nézőtere 15x14 m alapterületű, a színpad mérete 14x8,5 m, a portálnyílás pedig 9x4,2 m.



A terem világítási fejlesztését a következő fényvetők szolgáltatják:

▶ ETC ColorSource Spot LED Deep Blue 250–500 zoomoptika, 30 db

- ▶ ETC ColorSource Spot LED Deep Blue Fresnel-adapter, 8 db
- ▶ ETC ColorSource Spot LED Deep Blue 900 optika, 2 db
- ▶ ETC ColorSource Spot LED Deep Blue 150–300 zoomoptika, 2 db
- ▶ ARRI L7-C Fresnel, 11 db
- ▶ ARRI L10-C, Fresnel, 1 db
- ▶ High End Systems SolaFrame Studio, 2 db
- ▶ Elation Professional SIXBAR 1000 RGBWA+UV, 6 db
- ▶ Ehrgeizz BabyZoom 4 GLP, 10 db
- ▶ Elation Fuze Pendant, 20 db
- ▶ GLP Impression X4, 4 db
- ▶ LDR Aria PC 1kW, 8 db
- ▶ Altman PAR64, 20 db
- ▶ Altman PAR56, 8 db

Az ETC, ARRI, High End Systems és Elation termékeket a Luminis Kft. szállította.

www.luminis.hu



HIGH END SYSTEMS
an ETC Company

luminis

Lonestar

Tedd próbára a Luminis-nél!



Az ördög a részletekben rejlik, avagy kicsi a bors...

A Színpad 2020. decemberi számában jelent meg egy írásom a francia Ayrton cég Ghibli S nevű mozgó fejes lámpájáról. Azóta néhány LED-es fényforrással rendelkező hagyományos reflektort is sikerült megvizsgálnom, és most, egy évvel később a Ghibli „kisebb testvére”, a Diablo tette tiszteletét nálunk. A diablo spanyolul ördögöt jelent, amitől ugye jobb óvakodni, de a nálunk járt vendég lehet, hogy csak krampusz, aki már korántsem esik annyira negatív megítélés alá, sőt néha egészen jó játszótárs, ahogy a mesékben szokott lenni.

A vizsgálódás folyamatos indoka változatlan, mégpedig az, hogy ha adódna rá lehetőség, tudjunk olyan technikai eszközt megnevezni, amivel szívesen dolgoznánk a színházunkban. Erre mostanában már van némi esély, mert szerencsésen túl vagyunk egy hangpult és a nagytermi fényvezérlés cseréjén, és már két 7000 ANSI lumenes projektor is segíti előadásainkat. Ezekre már régóta szükségünk lett volna, és a hosszú várakozás alatt a konkrét vágyott eszköz is többször változott, de amikor kiderült, hogy a beruházás nemcsak szükséges, hanem lehetséges is, már csak frissíteni kellett az árajánlatot. Természetesen az lenne a legjobb, ha több évre előre tervezve lehetne fejleszteni, cserélni egy-egy kulturális in-



Tesztre készen

tézmény műszaki eszközparkját. Előfordulhatnak persze hirtelen felmerülő igények is, de az ideális egy tudatos stratégia következetes megvalósítása lenne. Mindkét esetben fontos, hogy minél jobban ismerjük a piacon fellelhető termékeket, amiben most már nem csak a hazai kereskedők kínálatát kell figyelembe venni, hiszen a közbeszerzési értéktábar alatt az Európai Unió területéről is lehet vásárolni. A legfontosabb információkat és a választék egy részéről némi gyakorlati tapasztalatot is az évenkénti SceniTech-eken eddig még lehetett szerezni, de a COVID-járvány sajnos ezt is lehetlenné tette. Így különösen felértékelődik egy-egy olyan alkalom, amikor huzamosabb ideig ismerkedhetünk valamilyen berendezéssel.

Legnagyobb sajnálatunkra a Ghibli tesztelésekor nem azt kaptuk, amit igazából szerettünk volna, hanem a magasabb színhőmérsékletű, nagyobb fényerejű, de rosszabb színvisszaadással rendelkező változatot. Tapasztalatunk azt mutatja, hogy a színhőmérséklet-korrekciós társa és a CRI indexet javító szűrő használatával elérhető olyan fényminőség, ami önmagában és a meglévő halogén lámpaparkkal együtt is használhatónak tartunk. A decemberi cikket azzal zártam, hogy meg kellene vizsgálni a „melegebb” fényű, inkább színházi használatra optimalizált változatot is, illetve a kisebb és újabb testvért, a Diablót, mert nem biztos, hogy az a leggazdaságosabb megoldás, hogy a reflektor meglévő fényerejének jelentős részét elvesztjük a különféle szűrőkön azért, hogy számunkra elfogadható fényminőséget kapjunk, amikor zömmel halogén-szerű világitással szeretnénk dolgozni. Mert így az eszközben meglévő teljesítménytöbblet csak a show jellegű világitási szituációkban hasznosulhat, ahol nem hátrány a magasabb színhőmérséklet és a rosszabb színvisszaadás. Ezt a mostani teszt során sem tudtam leellenőrizni, de nem tartottam lehetetlennek, hogy a kisebb fénykibocsátású, „melegebb” fényforrást használó változattal akár még nagyobb megvilágítási értéket is elérhetünk az általunk elvárt spektrális tartományban, a különféle korrekciós szűrők használata nélkül. Előzetes feltételezésem, úgy tűnik, nem volt téves, mert a régebbi teszteléshez képest most kevésbé „betekert” CTO szűrőállásnál is elégedettek voltunk a látottakkal, tehát lehet, hogy a luxmérő is nagyobb vagy ugyanakkora értéket mutatott volna.

Másképpen fogalmazva: különös figyelmet érdemel az az ár/térfogat/tömeg/fénykibocsátás viszonya. Így most vizsgálódásunk leginkább arra irányult, hogy a „kis ördög” mennyire felel meg előzetes elvárásainknak.

Ha már az első paraméternek az árat vettem alapul, úgy nézzük meg azt, hogy mennyi a két reflektor listaára. A Ghibli 9200 euró, a Diablo pedig 6800 euró. Viszonyításképpen a még nagyobb testvér, a Khamsin 12 200 euróba kerül, azaz kis túlzással majdnem kétszer annyiba, mint a „kistesó”. Ez a kétszeres viszony a tömegben és a kibocsátott lumen értékben is tetten érhető. A Diablóhoz képest a Ghibli 35%-kal drágább, másképpen számolva 20 Ghibli árán 27 Diablót vásárolhatunk. Nálunk színházunk mérete miatt ez a két típus lehet az érdekes, ezért a Khamsint a további összehasonlításokban már nem vizsgálom.

A közepes és kisebb reflektor fényereje között a katalógusadatok alapján csak 23% különbség van, aminek oka valószínűleg a megjelenésük között eltelt évek fejlesztéseinek tudható be. A maximális teljesítményfelvétel 550, illetve 800 W, amiből a LED fényforrások 300, illetve 600 W-ot jelentenek. Számunkra talán még érdekesebb a két eszköz tömege közti viszony, ami 21,8 kontra 35,6 kg. Ami azért lehet különösen fontos, mert a nagyobbakból – az 500 kg terhelhetőségű világítási tartóra – 13 darabot helyezhetünk el, mert legalább egy gépnyi tömeget figyelembe kell vennünk a működtetésükhöz szükséges kábelek, sodronyok, bilincsek miatt. Diablóból viszont lehet, hogy 20 darab is elférne, de a 10 méteres tartón, a reflektor méretei miatt, ez nem lehetséges. A legtöbb reflektor nálunk a színpad előtti tartóra van telepítve, 9 hagyományos, 2 mozgó fejes profil és 6 db wash. Ezt a 17 reflektort mind lecserelehetnénk, ha lenne rá lehetőségünk. A korábbi tapasztalatok alapján az új típus fényminősége semmiben sem marad el az elődtől, sőt a színvisszaadása is közelebb áll a megszokotthoz, ahogy ezt a katalógusadatok alapján reméltük is. Mivel a két típus között több az azonosság, mint az eltérés, így a korábbi cikk megállapításait is érdemes újra elolvasni, mert most minden részletre ismét nem térek ki.

Először érdemes megvizsgálni, hogy a nyújtott szolgáltatások terén mekkora az eltérés.

Ebből a szempontból nagyon jól szerepelt a Diablo, mert minden lényeges és hasznos képességgel ugyanúgy rendelkezik, mint a nagyobb

▶ változat, ami pedig hiányzik belőle, arra nekünk nincs is nagy szükségünk. A fókusztartomány mindkettőnél 7 foktól indul, és a kisebbeknél 53 fokig tart, de a Ghibli még 3 fokkal nagyobbra nyitható. De ez a picivel kisebb átfogás is elegendő 5 méterről majdnem 5 méteres fénykör létrehozására. A frontlense átmérője 19 mm-rel kisebb, azaz 119 mm. Viszonyításképpen egy 1000 W-os ADB PC-nek 150 mm-es frontlenséje volt, fókuszátfogása pedig 7-től 61 fokig tartott. A fényforrás a két TC, azaz színházibb változat esetében 26 000 lumenes és 7000 K, illetve 20 500 lumen, 7000 K, ami jelentősnek tűnik, de a lencsén kilépő fényerő esetében már nem ekkora a különbség. Teljes lámpatest-teljesítmény: akár 17 000 lumen,



Ha nem forgatjuk az animációs társárát, goboként is használhatuk



Halogén fény és jobbra halogén szerű fény a Ghiblitől

a színhőmérséklet 5700 K, míg a Diablónál a teljes lámpatest-teljesítmény akár 14 000 lumen, a színhőmérséklet pedig 6000 K. Valószínűleg a fényerőkülönbség minimalizálása miatt választotta a gyártó a második esetben a magasabb színhőmérsékletet. A CRI index mindkettőnél nagyobb, mint 90. Kedvenc halogén mozgófejes reflektorunk, a Martin TW 1 is 14 000 lument bocsát ki magából, esetünkben ez az a fényerő, amit érdemes lenne tartani, illetve elérni, mert egyéb meglévő reflektoraink jócskán elmaradnak ettől. Kicsit több persze mindig jól jöhet, de a legtöbbször nem használjuk őket 100%-on.

Tehát eddig még semmi vállalhatatlan kompromisszumra nem kényszerültünk. A gobo rendszer esetében találunk először különbséget a két reflektor között. Az „ördögben” ugyanis csak indexálható forgó gobotárcsa van, míg a másikban van egy 8 gobót tartalmazó fix is. A kettő együttes használatával jócskán több effektet lehet előállí-



Hideg fényben

tani, de ez inkább a show jellegű világításoknál jelenthet előnyt. Mivel a mozgó fej mérete is kisebb, így a két gobokészlet átmérője sem ugyanakkora. Az animációs társáról, a négy késről, az íriszről nem kell lemondanunk, ezek fájdalmas veszteségek lennének. A képsokszorozó forgó prizma is megtalálható mindkét eszközben. Frostból viszont csak egy került a kisebbik reflektorba, viszont mellékelik a másikat is, így ízlés és a tapasztalatok függvényében eldönthetjük, hogy a gyengébb vagy az erősebb elmosást részesítjük előnyben. Mivel a fókusz-zoom rendszerrel egyszerűen elő tudunk állítani a PC reflektorok fényköréhez hasonlító hatást, én a Ghiblinél is az erősebb változatot éreztem hasznosabbnak. A frost előtéttel nem folyamatosan változtatunk két szélső érték között, hanem vagy használjuk, vagy nem. Viszont a fókusz változtatásával elérhetjük a kívánt köztes hatást is.



Éles „fehér” kör

A következő érdemi eltérés a reflektor talpán található. Az RDM-kompatibilis DMX vezérléshez 5 pontos csatlakozók természetesen nem hiányozhatnak. A kábel nélküli vezérléshez szükséges vevő nem látható, de nem kell lemondani róla. Valószínűleg gazdaságosabb minden reflektorba beleszerelni a hozzá szükséges panelt, mint megteremteni az utólagos upgrade lehetőségét. Így persze a telepített vevő gyártójának DMX adóját kell beszerezni, ha élni szeretnénk a wireless vezérlés előnyeivel. Lemaradtak viszont az EtherCON RJ45 IN/OUT csatlakozók az ArtNet™ csatlakozáshoz. Ennek a szolgáltatásnak a használatához nálunk újra kellene kábelezni az egész nagytermet, és lecserélni a splittereket is. Így mi ezt sem érezzük pótolhatatlan veszteségnek, bár egy korszerű rendszert ma már lehet, hogy erre a protokollra illik alapozni.

A kipróbálás során a Diablo bekapcsolás utáni öntesztelése egészen halk volt, ami nem életbevágóan fontos paraméter, de mi örültünk neki. Emlékeink szerint működés közben a Ghibli halkabb volt, de ennek a katalógusban nem találtam nyomát. A megadott eltérés mindössze 0,5 dB.

Kedvenc Martinjainkban is a folyamatos csendes hűtés üzemmódot használjuk, a hozzájuk tartozó katalógusadat jócskán jobb, mindössze 31 dBA, míg a Diablo esetében ez 39,9 dBA. A Ghibliket nagy meglepedéssel használják a budapesti Kátana József Színházban, kis magasságra függesztve a nézőtér fölött. Ha lecserélnénk az összes nézőtér felett lévő mozgó fejes reflektorunkat, sőt, a hagyományos profilokat is a mozgó világítási tartókon, az biztosan nagyobb zajterheléssel járna. Ugyanakkor a Vari Lite-okhoz képest az aktív működés közben (azaz, amikor valamilyen utasítást hajt végre a fényvető, nem csak világít) kiadott hang kisebb lenne. Mivel más prózai színházakban is egyre több LED-es mozgó fejes reflektorral dolgoznak, ezért bízom benne, hogy mi sem bánnánk meg a cserét, ha egyszer lehetőségünk lenne rá. A tesztelés alatt folyamatosan a legkisebb zajki-bocsátással járó üzemmódot használtuk, amihez némileg kisebb fényerő tartozik.

Az utolsó előtti mondattal el is árultam Kiss Zoltán (Husi) kollégámmal alkotott véleményünket. Ezt a reflektort szívesebben birtokolnánk, mint az elődjét, mert a vizsgált ár/méret/fényerő



Színelmosás

mátrix alapján előnyösebb eszköznek gondoljuk számunkra. Ha csak a francia gyártó eddig említett termékeiből kellene választani az alapján, hogy a legnagyobb és a legkisebb fényerejű típust tudtuk csak kipróbálni, ráadásul elég távoli időpontban egymástól, akkor a következő stratégiát követnénk. Ha az anyagi források lehetővé tennék, akkor a négy világítási tartón minden reflektort Diablo TC-re cserélnénk le, kivéve a színpadtól távolabbi nézőtéri pozícióra telepített 6 db ADB PC-t.

Ezeket nem szoktuk állítani, amire pedig eddig használtuk őket, arra ezután is megfelelnek. Viszont a Vari Lite profilokhoz képest lényegesen nagyobb fényerőt kapnánk, használható, bár az eddigittől némileg eltérő „fehér” fényvel. Lenne íriszünk és animációs tárcsánk, illetve egy mozgás funkció is, és két gobóval több gépenként. Az ötszöröző prizma már tényleg bónusz lenne. A Martin washok gyönyörű fehér fényt örökre a szívünkben őriznénk, szintúgy a remekül etalált színkeverési rendszerüket és a szinte hangtalan működésüket, de cserébe megnyernék az összes profilámpára jellemző szolgáltatást. Ha csak a késekkel való fénykörformálást és a hard frostot

for lumen beings®



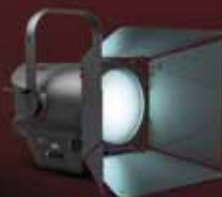
OPUS X



OPUS H5



EVOS W7



F series



DROP series



H series



A legkisebb kör nem éles



A legkisebb éles kör nagyobb



Hasznos, ha háromszöget is tudunk esinálni



Éles késelés



Éles késelés színeve és frosztal

▶ használnánk, akkor is jócskán kibővílnének az adott pozícióba telepített fényvető lehetőségei. A hagyományos Selecon Pacific profilokhoz képest is jelentősen nagyobb lenne a fényerő, és rövidebb lehetne a beálláshoz szükséges idő. A színpad feletti tartókon a hagyományos reflektorok állítása a beépített díszlet miatt meglehetősen körülményes, így csak akkor használjuk őket, ha a mozgó fejeseikkel nem tudjuk megoldani a fel-

adatot. Ennek a vágyálmomnak a megvalósulására persze első körben elenyésző esélyt látok. Viszont egy friss típus esetében megkockáztatható a több évre bontott átalakítás is, amikor a meglévő, régebbi eszközök még tovább működtethetők. Amiben szinte biztos vagyok, hogy a világítási tartókra nem lenne célszerű kézzel állítható LED-es profilokat telepíteni, pontosabban olyant semmiképpen sem, amelyeknek az ára szinte összemérhető a Diab-

lóéval. Hosszabb távon a 4 db színváltós LED-es helyett 1 db mozgó fejes sem feltétlenül jó választás. Mégpedig azért, mert a hagyományos halogén kiváltók sajnos optikailag nem tudják azt, amit az elődök. Ahhoz, hogy ez megváltozzon, nagy reményeket már nem fűzök. Úgyhogy pusztán az optikai tulajdonságok miatt is kompromisszummentes váltásnak tartom egy halogén profil, PC vagy Fresnel lecserélését egy CMV színkeverést használó mozgó fejes spotra, ahogy erre már több hazai színházban is találhatunk példát.

Azt, hogy a könnyebben megközelíthető, netán a járható pozíciókba telepített lámpákat is bárhol a világon tömegesen lecseréljék hasonló gyártmányokra, jelenleg még nem érzem reálisnak, ugyanakkor a Diablo helyigénye és súlya ezt már most sem zárná ki. Persze ez a típus a teljesítménye miatt a hozzánk hasonló, maximum közepes méretűnek nevezhető színházak esetében jelenthet alternatívát. Szóval mi nem bánánk, ha az ördög nemesak a részletekben rejlene, hanem nálunk is lakna!

Simon Ottó



Tartozék gabók és erős frost




ECLCYCLORAMA 100 ÉS 50

Horizontvilágító család - az új igazodási pont



- Sokoldalú lámpatest, amely 12 cm magasságának köszönhetően tökéletes mind színpadon, mind függesztve
- Megdöbbentő 27000+lm fényáram, alacsony, 330W LED teljesítmény mellett
- DMX512, RDM, ArtNet, sACN és WDMX beépített vezérlések
- RGB+WW LED színkeverés, fantasztikus meleg és telített színek, remek pasztellek
- Kiváló fehér fényminőség, CRI93
- 2800-6500K között állítható színhőmérséklet
- 600-25000Hz között beállítható működés a villogásmentes TV és videó felvételekhez

A Lisy-Project Kft. a  PROLIGHTS termékek kizárólagos magyarországi forgalmazója.
Az EclCyclorama 100 és 50 áráról és elérhetőségéről érdeklődjön kollégáinknál!



ASTRA Wash 37Pix – teljes lett a ProLights ASTRA WASH családja

Az elmúlt fél évben a ProLights bemutatta az új generációs wash fényvetőcsaládjának első két tagját, az Astra Wash 7Pix-et és az Astra Wash 19Pix-et. Az Osram 40 W-os RGBW LED-jeire épülő fényvetőcsalád jellemzője a nagy zoomtartomány (4°–54°), a rendkívül halk működés és a kiváló fényhatásfok. Ennek köszönhetően a család legkisebb tagjának fényárama is meghaladja a 3500 lument, míg a már külső pixelvezérelt LED gyűrűvel is rendelkező 19×40 W-os középső családtag fényárama 18 000 lumen feletti.



A legújabb, legnagyobb teljesítményű családtagot 2022. február elején mutatták be, és ez már 37×40 W RGBW Osram LED motorral működik. A kifinomult, és üveg komponenseket is tartalmazó, kiemelkedő hatásfokú optikának köszönhetően ez a gép már 18 000 lumen

fényáramú, és itt is megtalálhatjuk az igen látványos pixelvezérelt LED gyűrűt. A sokféle vezetékes vezérlés mellett (DMX512, ArtNet, sACN, RDM, Klingnet) mellett a két legelterjedtebb (W-DMX és CRMX) vezetékek nélküli vezérlés is alapkiépítésben jár a 16 bites, igen finom színkeverési vezérlés-felbontás is. A színházi használatot segíti a halogén emuláció (vörös eltolódás dimmeléskor), a filmes és televíziós használatot pedig színhőmérséklet-beállítás, a plusz-mínusz zöldkorrekció, valamint a 600 Hz-50 kHz-ig terjedő PWM beállítási lehetőség. Kérjen tesztlehetőséget a Lisy-Project munkatársaitól a szinpad@lisy-project.hu e-mail címen, vagy az 1-307-6209 telefonszámon.

A C6032 típusú ipari PC

Rendkívül kompakt és rugalmas

A mindössze 129×133×104 mm méretű, nagy teljesítőképességű és moduláris C6032 típusú ipari PC-vel tovább bővült az ultrakompakt ipari PC-k választéka. A C6032 az azonos számítási képességű, C6030 típusú

egykartás PC-hez képest további, modulrendszerű interfészek és egyéb funkcionális bővítőkarták csatlakoztatására szolgáló alaplapot tartalmaz. A kompakt PCIe modulok révén a C6032 a legkülönbözőbb alkalmazások egyedi igényeihez kitűnően használható.

A hatodik és hetedik generációs Intel® Core™ i processzorokkal – akár a magonként 3,6 GHz-es négymagos Core™ i7 processzorral – szerelt C6032 kitűnően használható bonyolult tengelyvezérlést, nagy számítású igényű kezelőfelületeket, rendkívül gyors ciklusidőket és a nagy adatmennyiségek (big data) kezelését igénylő feladatokhoz. Mind az ultrakompakt alaplap, mind a cink-présöntvényből készült készülékház új fejlesztés. Ezeket a termékeket is a Beckhofftól megszokott nagyfokú műszaki igényesség jellemzi: az ipari kompatibilitás, a „Made in Germany” gyártási minőség, a megbízhatóság, valamint a csúcsminőségű megjelenés és kezelhetőség. A termék további erősségei közé tartozik az ultrakompakt ipari PC-kre jellemző rendkívül helytakarékos kialakítás, a

tetszőleges – akár függőleges, akár vízszintes orientációjú – hátoldali rögzíthetőség, valamint a csatlakozófelület szabadon megválasztható iránya.

Magas fokú rugalmasság PCIe modulok révén

Két kompakt PCIe modulhely révén rugalmasan bővíthető a szabadon hozzáférhető előlapi csatlakozóterület. Az ide illeszthető PCIe modulok a következők:

- 2 db Gigabit Ethernet
- 2 db USB 3.0
- 2 db RS232
- 1 db CP-Link 4

Rendkívül hosszú élettartamú, fordulatszám-szabályozott ventilátorával a C6032 akár 55 °C környezeti hőmérsékletig is üzemeltethető. Windows 7 vagy Windows 10 operációs rendszer futtatható rajta, továbbá használható egy M.2 szabványú, második SSD tároló is, RAID konfigurációban. A C6032 tárolókapacitása alapkitételben 40 Gb-ot, amit egy M.2 szabványú SSD 3D flashmemória biztosít.

További információ:

www.beckhoff.com/c6032



A C6032 az univerzálisan alkalmazható ultrakompakt ipari PC-k családjának új, csúcskategóriás tagja, amelyhez PCIe bővítőmodulok csatlakoztathatók (baloldalt a 4 db USB 3.0, jobboldalt pedig a 4 db Ethernet bővítőmodullal szerelt változat látható)



V-160HD STREAMING VIDEO SWITCHER ÚJ SZTENDERD A HIBRID ESEMÉNYEK KEVERÉSÉBEN

Videókeverés bármilyen eseményen Full HD felbontásban a minden körülményre elegendő számú SDI és HDMI I/O segítségével, és egyidejűleg streamelés bármely népszerű webes platformra USB-C-n keresztül.

A 8 videó effekt layer, 40-csatorna digitális hangkeverő szekció és integrált PTZ kamera vezérlés, valamint a következő generációs automata vezérlés segítségével minden élő esemény lebonyolítása egyszerűvé válik.

Mindez egy hordozható kialakításba csomagolva, broadcast stílusú interfésszel, amelyet egyetlen kezelő is könnyen működtethet. A V-160HD segítségével a maximumot hozhatja ki a hibrid eseményekből.

WWW.AUDMAX.HU



V-8HD Ver 2

HD Video Switcher

8-csatomás AV keverő, 5 videó effekt layer-el és egygombos automatizálással



AeroCaster VRC-1

Livestreaming System

Vezeték nélküli produkciós megoldás hardveres vezérlőfelülettel



VC-1-DMX

Video Lighting Converter

DMX vezérlő információ automatikus generálása bejövő videójelről



V-02HD MK II

Streaming Video Mixer

Aerocaster applikációval akár 4 vezeték nélküli kameraforrással bővíthető



Audmax Kft.
1107 Budapest,
Fogadó u. 3.

Roland
Professional A/V

proav.roland.com

Újévi jókívánságok Roland ProAV módra

A 2022-es évet sokan a benne rejlő lehetőségek miatt már nagyon vártuk. Az előző időszak tapasztalatai után világossá vált, hogy a személyes részvétel mellett kulcsfontosságú szerep jut az online térben való közvetítésre és részvételre is. Ennek fényében a Roland ProAV is mindjárt négy új termékkel köszönti az új évet, melyekkel mind az élő rendezvények, mind a streaming lehetőségeit szeretné még élvezhetőbbé és egyszerűbbé tenni felhasználói számára.

Elsőként az AeroCaster applikációt és a VRC-01 vezérlőpultot érdemes azoknak az érdeklődőknek szemügyre vennie, akik a bonyolult streaming rendszerek helyett keresnek egy kézenfekvőbb megoldást. (1. kép) Az appot iPad-ről tudjuk vezérelni, ahol laptopjaink és telefonjaink videójelét tudjuk wifi-hálózaton keresztül, vezeték nélkül fogadni. Emellett pedig lementett képeket és videókat is beilleszthetünk a streamünkbe. Ehhez párosíthatjuk a VRC-01 vezérlőpultot, mely egy audio interfészként is használható, fizikai gombokkal és potméterekkel rendelkező audio-video keverőpult. Rendelkezik például a rendkívül hasznos Echo Cancel, Direct Monitor, Auto Leveler funkciókkal és különböző hangeffektekkel, de ezek mellett a videókat is ötvözhetjük Picture In Picture vagy Split Screen módokban. (2. kép) Az app és a pult segítségével összesen 4 vezeték nélküli videóforrásunkat tudjuk használni, ráadás ötödikként iPad-ünk kamerájának képét is közvetíthetjük. Telefonjainkat kamerákként tudjuk használni, laptopjaink képernyőjén megjelenő tartalmakat tükrözni tudjuk az applikációra, külső mikrofonjainkkal együtt pedig egy otthoni vagy irodai célokra kiváló podcast állomást kapunk végeredményül. Egy rendkívül sokoldalú megoldást kapunk az AeroCaster app és vezérlő kombótól, ráadásul hamarosan Android készülékekre is elérhető lesz!

Irodai, oktatási vagy bármilyen egyéb prezentációs célra az UVC-02 web prezentációs állomást mutatta be a Roland. (3. kép) Ez az eszköz képes profi kameránk és mikrofonunk jelét fogadni, effektezni és továbbítani USB kapcsolaton keresztül laptopunk felé, mindemellett prezentációkat is vezérelhetjük róla. AUX bejáratról akár zenebejátszást is elindíthatunk például előadás előtti várakozó zene gyanánt. Egy gombnyomással némíthatjuk mikrofonunkat vagy megszakíthatjuk videóadásunkat, ha annak szükségét érezzük például köhögéskor vagy ha prezentációnk szemléltetése közben nem kívánjuk kameránk képét mutatni. Természetesen rendelkezésre áll a kapcsolható fantomtáp, ha kondenzátormikrofont szeretnénk



1. kép. AeroCaster LIVE iPad App

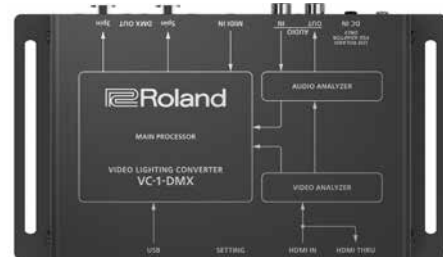


2. kép. AeroCaster VRC-01



3. kép. UVC-02

használni, illetve igény esetén monitorozhatjuk is streamelt hangunkat külön kijáraton akár asztali hangszórókon vagy fejhallgatón. XLR mikrofonunk az egyszerűség kedvéért helyettesíthető 4 pólusú mikrofonos headsettel is a teljes kényelemért, de az asztali használathoz saját CGM-30 típusú hatyúnyak mikrofonját ajánlja a Roland, mert mérete pont ehhez a használathoz lett kialakítva, tiszta



4. kép. VC-1-DMX

hangminősége pedig garantálja az érthető és élvezhető beszédhang közvetítését.

Végül egy rendhagyó, de rendkívül ötletes és hasznos kis konverterrel rukkolt elő a gyártó. (4. kép) A VC-1-DMX névre keresztelt eszköz ugyanis a bealküldött HDMI videójelből alakít át automatizált DMX jeleket, így fénypult használata nélkül tudunk videóinkhoz illő színeket kikeverni lámpáinkból, ezenfelül pedig analóg audio jellel a fényváltások ritmusát is megkreatálja a konverter. Egyszerűbb hangulatfestéseket használva például olyan klubokba, karaoke bárókba, szalonokba vagy üzletekbe lehet ez nagyszerű választás, ahol a kivetítőkön futtatott videók mellé szeretnénk fokozni a hangulatot a megvilágítással, de a technikus és a fénypult bérlése hosszú távon nem megoldás.

Ezzel a repertoárral nyitott tehát a Roland ProAV 2022-ben és valljuk be, hiánypótló eszközökről van szó. Sokunknak lesznek segítségére ezek a termékek az élő és online térben egyaránt.

Zagyva Tamás

Audmax kft.

A munkáltatók munkavédelmi feladatai, dokumentációs kötelezettségei

Milyen munkavédelmi és tűzvédelmi dokumentumokkal kell rendelkezni a munkáltatónak a hatályos jogszabályok előírásai alapján? Ezeknek a dokumentumoknak nemcsak a megléte, de a megfelelő karbantartása is szükséges a mindenkori jogszabályoknak, előírásoknak való megfelelés miatt, illetve bizonyos dokumentációk tekintetében időszakonként ismétlődő felülvizsgálatok szükségesek.

Minden munkáltatónak törvényi kötelezettsége, továbbá a biztonságos működés miatt érdeke is az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek megvalósítása, biztosítása és a munkavédelmi előírások betartása, betartatása.

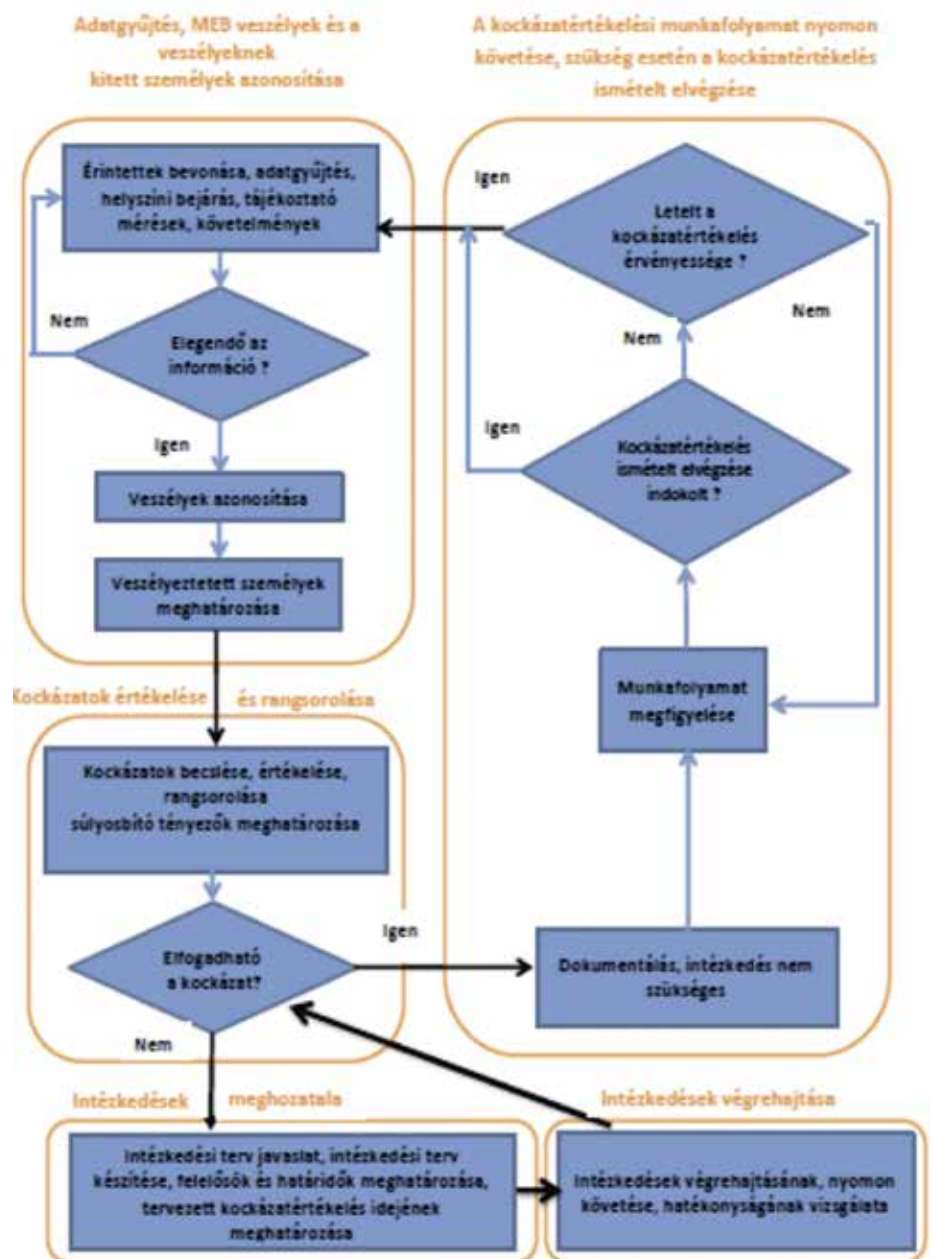
A munkavédelem a szervezett munkavégzésre vonatkozó biztonsági és egészségügyi követelmények, törvények, rendeletek és előírások összességét jelenti. Célja a szervezeten munkát végzők egészségének, munkavégző képességének megóvása, a munkakörülmények humanizálása, a foglalkozási megbetegedések és munkabalesetek elkerülése és a munkahelyen használt gépek, berendezések munkavédelmi szempontok szerinti biztonságossá tétele. Minden munkáltatónak és munkavállalónak meg kell ismernie és be kell tartania az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés feltételeit és a különböző munkavédelmi előírásokkal kapcsolatos kötelezettségeket.

A munkavédelmi törvény (továbbiakban Mvt.) és a végrehajtására kiadott jogszabályok alapvető követelményként határozzák meg a munkáltatók szervezett munkavégzéssel kapcsolatos követelményeit: minden munkáltató kötelessége gondoskodni az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények, munkahelyek, munkaeszközök biztosításáról, fejlesztéséről, üzemeltetéséről, továbbá a balesetek és baleseti ártalmak megelőzéséről, és az ezekhez szükséges tárgyi, személyi és szervezési feltételek biztosításáról. Tehát a munkáltatónak számos feladatuk van a munkavédelem területén. A fentebb említettek túl rendelkezniük kell az előírt munkavédelmi dokumentumokkal, amelyeket az alábbiakban sorolok fel, rövid magyarázatokkal.

A szükséges munkavédelmi dokumentációk:

Munkahelyi kockázatértékelés

A munkavédelmi kockázatértékelést mindenképpen (tevékenységtől függetlenül) kötelező elvégeznie, mivel a Mvt. 54. §-a meghatározza, hogy „a munkáltató köteles minőségileg, illetve szükség



A kockázatértékelés folyamata

▶ esetén mennyiségileg értékelni a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokat”. A kockázatértékelés elvégzése munkabiztonsági és munka-egészségügyi szaktevékenységnek minősül. A munkahelyi kockázatértékelés elvégzésével még nem tesz eleget a jogszabályi kötelezettségeknek, az alábbi kockázatértékeléseket, kockázatbevételeket szükséges még elvégeztetni munkavédelmi szakemberekkel:

Kémiai kockázatbevétele

A 2000. évi. XXV. törvény 19 § és az 5/2020. (II. 16.) ITM-rendelet 5. §-ában foglaltak értelmében a kémiai kockázatelemzést minden vegyszert használó és forgalmazó munkahelyen (pl. takarítás, festés, karbantartás) el kell készíteni és szakemberrel rendszeresen felül kell vizsgáltatni.

megbecsülhetők, továbbá a szükséges intézkedések meghatározhatók legyenek. A biológiai kockázatbevétele a szükséges egyéni védőeszközök és a munkaköri védőoltások meghatározásának alapjául szolgál.

Egyéni védőeszköz munkaköri meghatározása

A kockázatértékelés eredményeképpen, a kockázatok csökkentése érdekében intézkedésként meghatározásra kerülhet az egyéni védőeszközök használata (pl. díszletépítés és -bontás során fejevédő sisak viselése). A munkáltatónak ezek juttatási rendjéről szabályzatot kell készítenie. Mvt. 56. §.: „az egyéni védőeszköz juttatásának belső rendjét a munkáltató írásban határozza meg. E feladat ellátása munkabizton-

személynél a munkavégzés megkezdését megelőzően.

„Mvt. 49. § (1): A munkavállaló csak olyan munkára és akkor alkalmazható, ha

- ▶ foglalkoztatása az egészségét, testi épségét, illetőleg a fiatalokú egészségét fejlődését károsan nem befolyásolja,
- ▶ foglalkoztatása az utódaira veszélyt nem jelent,
- ▶ a munkára – külön jogszabályokban meghatározottak szerint – alkalmasnak bizonyult.”

Az egészségügyi megfelelésegről előzetes és – a 33/1998. (VI. 24.) NM-rendeletben meghatározott munkakörökben (pl. a képernyős munkavégzésnél évente) – időszakos orvosi vizsgálat alapján kell dönteni.

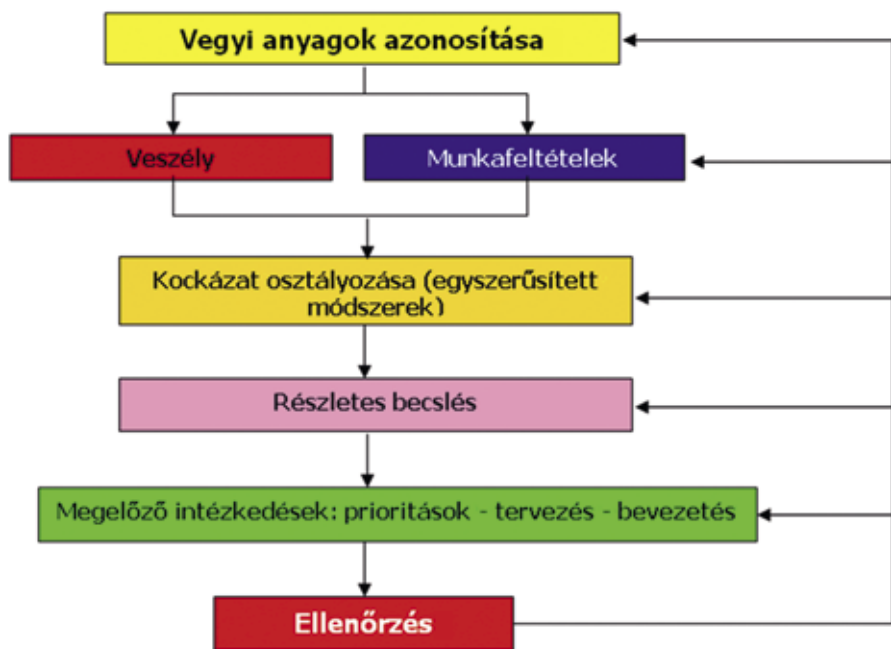
Munkavédelmi Szabályzat vagy Egységes és Átfogó Megelőzési Stratégia

A Mvt. meghatározza, hogy ki kell alakítani a munkahelyre vonatkozólag egy úgynevezett megelőzési stratégiát.

„Mvt. 54. § (1) g) A munkáltató kötelessége egységes és átfogó megelőzési stratégia kialakítása, amely kiterjed a munkafolyamatra, a technológiára, a munkaszervezésre, a munkafeltételekre, a szociális kapcsolatokra és a munkakörnyezeti tényezők hatására.”

„Mvt. 2. § (3) Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményei megvalósításának módját – a jogszabályok és a szabványok keretein belül – a munkáltató határozza meg.”

Munkavédelmi szabályzat készítésére a munkáltatónak jogszabály által előírt kötelezettsége nincs, azonban a munkáltató rendelkezhet úgy, hogy a sok egyedi utasítás helyett egységes szerkezetű szabályzatban fekteti le a munkavédelmi követelményrendszert. A munkavédelmi szabályzat kiváltja azokat a szabályozási területeket, amelyekre nézve a jogszabály a munkáltatót írásbeli rendelkezési kötelezettségekkel terheli, és egyúttal lehetőséget biztosít arra, hogy a munkavédelemmel kapcsolatos követelményeket a munkáltató sajátosságainak megfelelően teljesíthesse, vagyis a követelmények teljesítésének módját saját arculatára formálja.



Cselekvési diagram a kémiai kockázatértékeléshez/bevételehez és az abból eredő intézkedések

Biológiai kockázatértékelés

A biológiai kockázatértékelés fertőzésveszély (pl. rágesálók), járványveszély (pl. influenza, COVID-19) kockázata esetén vizsgálja az adott munkakörnyezet adottságait, majd a veszélyeztetettségi szint megállapítása után meghatározza a szükséges teendőket. Célja, hogy a munkavállalók biztonságát és egészségét fenyegető kockázatok

sági és munka-egészségügyi szaktevékenységnek minősül.”

Orvosi vizsgálatok rendje szabályzat

A munkáltatás egyik legfontosabb előírása, hogy előzetes munkaköri alkalmassági vizsgálatot kell végezni a munkáltató által foglalkoztatni kívánt

Részlet a biológiai kockázatbevételeből					
Kórokozócsoporthat	Veszély azonosítása	Expozíció jellege	Expozíció	Tervezett érték	Ajánlott érték
Influenzavírusok A, B, C 2-3.csoport	cseppfertőzéssel terjed	pandémia idején	megbetegedést okozhat, gyógyítható	védőoltás	kézfertőtlenítés, higiénés és munkavédelmi oktatás
SARS-CoV-2	cseppfertőzéssel terjed	pandémia idején	megbetegedést okozhat	védőoltás	kéz- és felületfertőtlenítés, higiénés szabályok és vonatkozó utasítások betartása

Munkavédelmi szakember által összeállított munkavédelmi oktatási tematika, oktatási segédlet

A Mvt. meghatározza, hogy a munkáltató köteles a munkavédelmi oktatást olyan időközönként és tartalommal megtartani, hogy azt a munkavállaló elsajátítsa és a foglalkoztatása teljes időtartama alatt rendelkezzen az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés elméleti és gyakorlati ismereteivel. Megismerje a munkavédelem területén előírt szabályokat, munkavédelmi és munkáltatói utasításokat, információkat. Az előzetes és ismétlődő munkavédelmi oktatásokat megtarthatja a munkáltató vagy annak belső megbízottja. Az oktatások megtartásához előírás, hogy az oktatási segédletet a tematika megjelölésével *munkabiztonsági szakember* végezze el. A munkáltató kötelezettsége meggyőződni arról, hogy az oktatást követően a munkavállaló elsajátította-e az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeit, azokat készséggel tudja alkalmazni a munkavégzése során.

Amire még a munkavédelemmel kapcsolatban szükséges odafigyelni (a teljesség igénye nélkül):

- ▶ foglalkozás-egészségügyi szakorvossal szerződés;
- ▶ folyamatos munkavédelmi szaktevékenység ellátása esetén a munkavédelmi szakcég szerződése;
- ▶ munkahelyi elsősegélynyújtás feltételeinek biztosítása (elsősegélynyújtó felszerelés, elsősegélynyújtó hely, kijelölt elsősegélynyújtó);
- ▶ épületekre és a tevékenység során alkalmazott villamos berendezések, munkaeszközök érintésvédelmi felülvizsgálatának jegyzőkönyve (esetlegesen észrevételezett hiányosságok megszüntetését igazoló jegyzőkönyvek);
- ▶ villamos kéziszerszámok éves szerelői vizsgálata;
- ▶ a tevékenység során használt veszélyes anyagok nyilvántartása és a biztonsági adatlapok biztosítása (NNK felé bejelentési kötelezettség teljesítése);
- ▶ telepített gépek, berendezések munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálati jegyzőkönyve;
- ▶ a veszélyes gépek esetén az üzembe helyezés elrendelésének írásos anyaga;
- ▶ emelőgépek időszakos szerkezeti biztonságtechnikai felülvizsgálata jegyzőkönyvei;
- ▶ a tevékenység során alkalmazott létrák, nehéz állványzatok, mobil állványok éves munkavédelmi felülvizsgálata;
- ▶ munkavédelmi képviselő választásának biztosítása;
- ▶ munkára képes állapot ellenőrzése (pl. alkoholszondázattal)

A következő számban a tűzvédelmi jogszabályok által meghatározott feladatok, szükséges dokumentumok kerülnek ismertetésre.

Rácz Krisztián

munkabiztonsági szakértő

GÉPBÉR-Színpad

Válaszd az egyedi színpadgépészeti megoldásokat!

A tervezés előtt pontos igényfelmérést, valamint helyszíni felmérést végzünk.

Ezen gépek létrehozása összetett gépészmérnöki és vezérlés tervezői munkát igényel:

- ▲ Függetlenmozgató rendszerek
- ▲ Láncos emelő
- ▲ Ponthúzó
- ▲ Díszlethúzó
- ▲ Világítási híd
- ▲ Világítási tartó
- ▲ Személyi süllyedő
- ▲ Zenekari árok mozgatás
- ▲ Teheremelő

Az egyedi gépeket a legszigorúbb tervezői, gyártói, telepítési előírások betartásának igazolásával, valamint hatósági minősítéssel adjuk át.



Hang, fény. Érvényesülés?

A hang-, fény-, látványtechnikai szakmakör és annak munkaerőpiaca¹

A hang-, fény- és látványtechnikai szakmakör (iparág? szektor?) átfogó feltérképezésére Magyarországon először 2020-ban került sor. Talán nem árt felidézni ezt a közel két éves, de eredményeiben mégis aktuális alapkutatást most, a pandémia második éve után, alapnak az újakezdéshez.

Bevezető

Számos kreatív szakma közül a hang-, fény- és látványtechnikai szakmakör azért bizonyul meghatározónak, mert a kreatív iparág több szektorában is jelen van, így a rendezvény-, film-, színházi és művelődési ház, továbbá a kereskedelem és a rendszerfejlesztési, installációs szektorokban is. A hang-, fény- és látványtechnikai szakmát életvitel-szerűen, professzionális szinten űzők száma összesen 10-15 ezer főre becsülhető. Habár a szakma nehézségeinek feltárására többször is kísérletet tettek az elmúlt években, jelenleg egyedül ez a tanulmány foglalkozik a munkaerő-piaci helyzetének javítási lehetőségeivel. Alapját egy 2020. június és október között végzett komplex kutatás képezte, melynek részeként 50 interjúalany, 31 fókuszcsoporthoz tartozó résztvevő és 267 online kérdőívvel válaszadó véleményét integráltuk.

Tanulmányunk a szakmai karrier- és életpályamodell leírására, továbbá a hang-, fény- és látványtechnikai szakmában dolgozók munkaerő-piaci alkalmazkodóképességének ismertetésére fókuszált. Ezekon túlmenően célunk volt a hang-, fény-, látványtechnikai szektor lehetséges fejlesztésére vonatkozó javaslatok összegzése is. Az eredmények alapján így megkíséreltük lehatárolni a szektort, definiálni az érintettek szerepét, és megállapítani, hogy tevékenységük miként jelent hozzájárulást a társadalom számára.

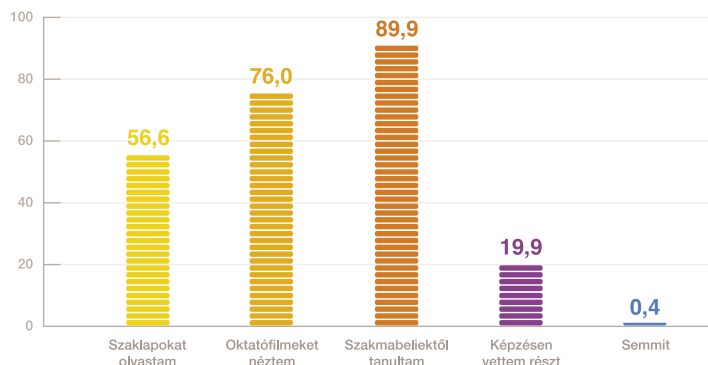
Fontos előljáróban megjegyezni, hogy tudatosan a COVID-19 előtti, „normális” állapot megismerése volt célunk.

A kutatást a Hangszeresek Országos Szövetsége és a Szent György Nonprofit Közhasznú Kft. megbízásából 2020-ban a *winwinwin Kutató és Tanácsadó Kft.* végezte.

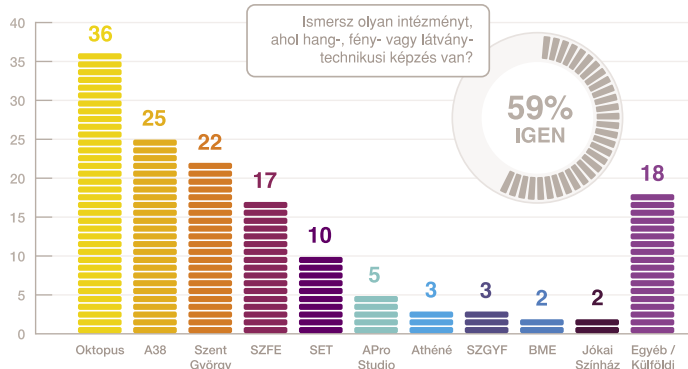
Módszertan

Módszertanunk szekunder adatelemzési és primer adatfelvételi tevékenységekből állt. A szekunder adatelemzés során főként észak-amerikai és részben nyugat-európai, valamint hazai szakirodalmi források ismereteit dolgoztuk fel. A primer adatok három forrásból származtak:

Tanulás és önképzés
Az elmúlt 3 évben mit tettél a szakmai tudásod bővítéséért?
Adott választ jelölők aránya (%)
N=267



Iskolák spontán ismertsége



- ▶ online felmérést és adatfelvételt végeztünk 267, hang-, fény- és látványtechnikai szakmakörben tevékenykedő személy érvényes válaszadásával, amelyet
 - ▶ rendkívül gazdag, másfél-három órás, 50 válaszadóval készített mélyinterjúval és
 - ▶ további 6, egyenként mintegy kétórás, 4-7 fős fókuszcsoporthoz tartozó beszélgetéssel egészítettünk ki, ütköztettünk. Az adatfelvételek során egybehangzó, egymást kiegészítő véleményeket ismerhettünk meg, a szektor fejlesztési javaslatok egy meghatározó irányba mutatnak.
- Az eredményeket az alábbiakban ismertetjük.

A szektor definíciója. Társadalmi súlya és haszna

A hang-, fény- és látványtechnikai munkavégzést az alábbi keretbe, pozicionáló definícióval írhatjuk le:

Kreatív, iparművészeti, különösen a kulturális és szórakoztató iparágat és a kereskedelmet tá-

mogató, sokrétű tevékenység. Egyaránt igényel technológia-szakmai és művészeti ismereteket, emellett kommunikációs készséget, ipari tudást és önálló kreativitást. A hang-, fény- és látványtechnikus olyan módon alárendelt az iparág gazdasági sajátosságainak, hogy közben az elvárások fókuszosa mindig az innováción és a kreativitáson, az azonnali megoldási képességen van, rugalmas munkavégzési keretek között.

Ez a tevékenység jellemzően atipikusan valósul meg. Atipikusak a munkavégzés feltételei, a tudás megszerzésének módjai és az életmód. A vizsgált munkakörök még az egyéb „posztindusztriális” munkákhoz képest is sokkal nagyobb fokú kiszámíthatatlansággal, atipikus foglalkoztatással, munkaidővel és a „hagnigazdaság” (gig economy), a prekariátus lét egyéb kiszolgáltatott, stresszre, kiegészítésre hajlamosító, deprivációs jellemzőivel járnak.

Eredményeink szerint Magyarországon legalább 10-15 000 fő él teljesen vagy részben hang-,

¹ A IK. Interton Egyetemen elhangzott előadás anyaga.

fény- és látványtechnikai munkából. Ez – átlagos, 2,6 fős háztartásmérettel számolva – minimálisan 25–40 000 olyan főt jelent, akinek életvitelére, havi bevételeire ez a munkaerőpiac jelentős hatással bír. Összehasonlításképpen: az Audi, az Opel, a Mercedes-Benz és a Suzuki összesen 21 400 főt (2018-as adat), a magyarországi strandok és gyógyfürdők intézményrendszere körülbelül 18 000 főt (2020-as adat), a legnagyobb munkaadó – a Magyar Posta – körülbelül 30 000 főt (2020-as adat) foglalkoztat, de érdekes hasonlítási adat a 2001-es népszámlálás is, mely szerint 17 699 fő vallotta magát szlovák nemzetiségűnek.

Kijelenthetjük, hogy egy számosságában is társadalmi súllyal bíró, figyelemre érdemes csoportról beszélünk, sajátos érdekekkel, problémákkal, igényekkel. Ők kötik össze a nézőket – a fogyasztókat – és a művészeket, amint kutatásunk egy válaszadója kifejtette: „feketében, hogy ne is lássanak minket”. Összekötő személyzetként ez a láthatatlanság rendkívül fontos, de a jelenlét fontosságának értékelése szempontjából veszélyes. Pedig társadalmi jelentőség szempontjából a numerikus adatokon messze túlmutat e szakmakör hozzájárulása a közjóhoz.

Habár a „láthatatlanság” bizonyos értelemben a hang-, fény- és látványtechnikai szakmakör sine qua nonja, gondoljunk bele, mi lenne nélkülük: nem „hallanánk” és „látnánk” a szórakoztatóipari termékeket. A legnagyobb előadó is csak az első soroknak játszana, nem lenne fényshow, a filmeknek nem lenne hangja és sötétek lennének. A bevásárlóközpontokban, mozikban, üzletekben, hotelekben csend uralkodna, a színészek hangosítás és látvány nélkül játszanák el a darabokat,

a rádió- és tévéműsorok nem születnének meg. A COVID-19 miatt üres stadionokban nem lenne még szurkolói ambient hang sem.

A hang-, fény- és látványtechnika szakemberei láthatóvá és hallhatóvá, átélhetővé teszik a produkciókat, színtereket: ízt visznek az életbe, hangulatot csinálnak a világhoz, a mindennapok elviseléséhez. Meggyőződésünk, hogy ez a „láthatatlanság” a társadalom részéről ismeretlenséggel és félreismertséggel („mit akar ez, pénzt keres és közben még bulizik is” stb.) jár, ami a szakmakörök nem megbecsültségében is tetten érhető.

E szakma alaptétele, hogy a technikusok – szürke eminenciásként – észrevétlenül a művész, a produkció alkotóinak „keze alá dolgoznak”. A jövő azonban egyre inkább a horizontális partnerség felé halad: a szakmakör művelői egyre nagyobb arányban végeznek kreatív feladatokat, és ezekhez egyre nagyobb professzionális tudástöke szükséges – ez kutatásunk alapján Magyarországon nagyon hiányzik.

A fény-, hang- és látványtechnika munkásainak a művészek és a nemzetgazdasági döntéshozók számára nagyon is láthatóvá (és elismertté) kell válniuk, mert csak így lehetséges, hogy a szektor problémáira releváns módon fókuszáló és megoldást kínáló szakpolitikai döntések szülessenek.

A szektor felépítése és helyzete

A hang-, fény- és látványtechnikai piac nagy vonalakban az élő (rendezvények, koncertek), broadcast (rádió, tv, online), film- és tartalom-előállítás (műsorok, sorozatok, szinkron stb.), valamint az intézmények (színház, zenei vagy művelődési intézmények) szektorainak mentén bontható fel.

Ezekhez járul még további két fontos terület: a disztribúció és az installáció, integráció. Valós, érvényes arányokat jelen kutatás keretei között nem állt módunkban felállítani közöttük, ez további vizsgáldást igényel.

Ezen piac tipikus szereplői a megrendelők (ideértve az adott intézményi menedzsmentet), a szolgáltatók (az intézmény felelős szervezeti aleggységét beleértve), valamint az egyéni munkavállalók, a „brigádok” (nemegyszer egy számlánév alatt), kiszervezett vagy alvállalkozói tevékenységet végző mini- és mikrovállalkozói egységek. Szisztémán kívüli, de rendkívül jelentős szereplők a magyar piacon az Antenna Hungária és az MTVA, amelyek félállami rendszerben, piacot meghatározó eszközparkkal, szubvencionált megrendelősállománnyal bírnak, és jelentős foglalkoztatók is egyben.

A szolgáltató szektor, ezen belül pedig a szórakoztatóipar részaránya a COVID-19 okozta helyzetet megelőzően folyamatosan nőtt a nemzetgazdaságon belül, miközben szüntelen technológiai fejlődésen megy keresztül. Ez azt eredményezi, hogy ennek a szektornak a nemzeti össztermékben belül is egyre nagyobb a jelentősége, vagyis a nemzetgazdaságnak egyre inkább érdeke, hogy a terület folyamatosan bővülő technológiai hátterét megteremteni képes réteg nemzetközileg is versenyképes szolgáltatásokat nyújtson.

A szórakoztatóipar, ennek részeként a zenei, színházi és filmes szakma hatalmas technológiai átalakuláson ment keresztül az elmúlt bő száz évben, és napjainkban ennek üteme robbanásszerűvé vált: forradalmi átalakulások történtek és történnek körülöttünk. Az online gazdaság bővülése



Theiss Hajtástechnika

színpadi süllyesztés,
emelés, forgatás



THEISS
HAJTÁSTECHNIKA
theissdrive.com

talán itt érhető tetten a legjobban, és ez nemcsak a kultúrafogyasztási szokásokat, hanem – témánk szempontjából kiemelten – a kulturális tartalmak előállítását illetően is igaz.

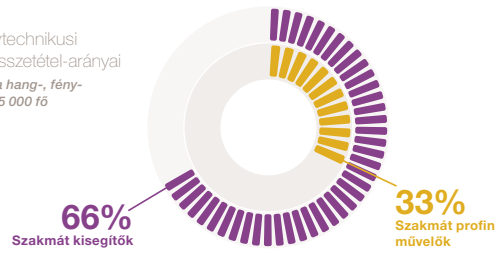
A művészek egyre inkább függenek a technológiától, így a technikusoktól, akik fizikai dolgozókból kreatív munkatársakká lépnek elő. Mindemellett a kulturális tartalmak előállítása az online gazdaság korában globálisan is koncentrálódik. Akik felkészültek és kompatibilisek, a világ bármely pontján érvényesíthetik képességeiket akár anélkül is, hogy fel kellene állniuk a fotelből. Ez egyrészt globálisan élezi ki a versenyt, amiben csak a legjobbak maradhatnak fenn, másrészt hatalmas potenciállal jár a jó költséghatékonysággal dolgozó és világviszonylatban is versenyképes tudással rendelkező szakemberek számára.

Fontos megemlíteni itt a robotizáció veszélyét is, ami a fizikai munkaköröket inkább, a kreatív hozzáadott értékkel bíró pozíciókat kevésbé érinti (legalábbis a willrobotstakemyjob.com oldal szerint). Végül, de nem utolsósorban, a szakmakör egy részére veszélyt jelent a technológia demokratizálódása, leszivárgása is: például közel broadcast minőségű hangrögzítéshez ma már szinte elég egy laptop, egy selfie spothoz egy okostelefon és néhány effekt.

A magyarországi helyzetet kutatásunk szerint átlagosan közepes felkészültség jellemzi – anyaink a munkavállalóknak körülbelül 1/3-át tartották felkészültnek, és még kevesebbet nemzetközileg is versenyképesnek, például a nyelvtudás még a legjobbaknál is sokszor hiányzik. A 2019-ig bővülő piac a COVID-19 hatására bizonyos területeken (live) 2020-ban lényegében megszűnt, bár máshol, különösen a külföldről hazánkba szervezett filmes produkciók (illetve emellett a tartalomgyártás részarányának növekedése) esetében/miatt konjunktúrát is megél. Megjelent a tömeges pályaelhagyás, elvándorlás más területekre (építőipar, IT, elektronika/villamosság stb.), egyes vélemények szerint két számjegyű százalékban.

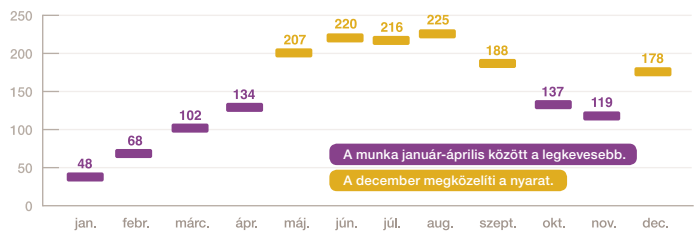
Meglepő eredmény, hogy a szakmán belüli migráció (pl. a live területről a film felé), a belső mobilitás ritka: a szféra Magyarországon tagolt, a belső átjárási lehetőségek nem felismertek, nem kiaknázottak, rendkívül korlátozottak, vagy egyenesen zártak. Kis túlzással azt állíthatjuk, hogy senki sem tudja, hányan vannak, vagy milyen körülmények között dolgoznak a szakma más területein. Az átjárhatatlanság jelentős részben a megfelelő képzési lehetőségek és tananyag hiányából is fakadhat. A tipikus életút szerint nem iskolából, hanem „belesöpönpven” kerül be a szakmába jószereivel mindenki, így csak azt a részterületet ismeri meg elsősorban, amibe belekerült, emiatt eleve

A hang-, fény- és látványtechnikai munkaerőpiac becsült összetétel-arányai
Becsült munkaerő létszáma a hang-, fény- és látványtechnikai piacon: 15 000 fő



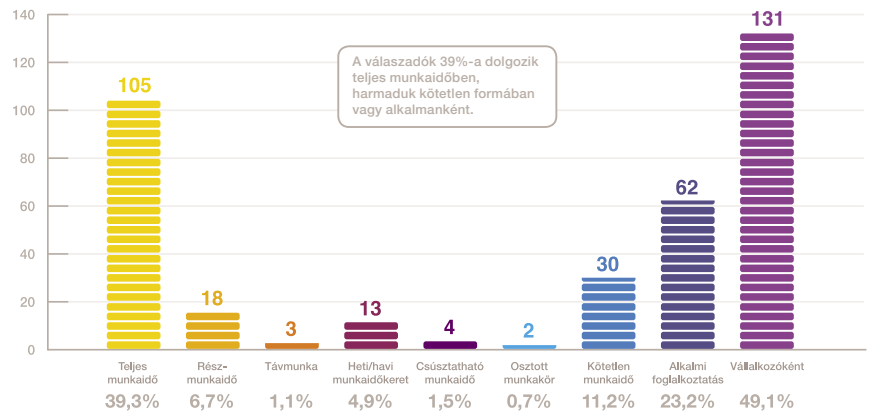
A munka szezonálisága: Melyik hónapban van sok munkád?

Adott hónapot jelölők száma (fő)
Online kérdőíves felmérés 2020. július-szeptember
N=267



Foglalkoztatási formák: Milyen foglalkoztatási formában dolgozol?

Adott kategóriát jelölő válaszadók száma (fő)
Online kérdőíves felmérés 2020. július-szeptember, N=267



A survey válaszadók (N=267) megoszlása családi állapot szerint

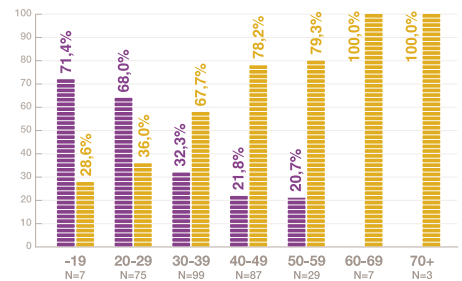
● Házaspár vagy élettársi kapcsolatban él ● Egyedülálló

Válaszadó családi állapota



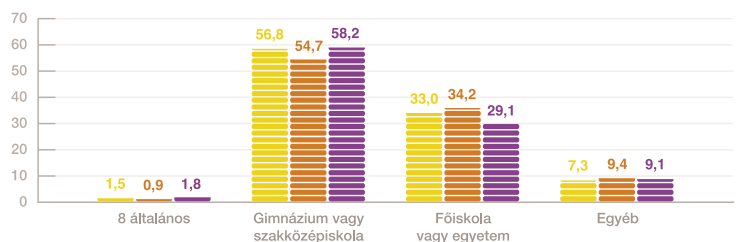
Családi állapot és kor

Adott szintet jelölők aránya az almintákban, % (N=267)



A survey válaszadók (N=267) megoszlása iskolai végzettség szerint a három szektorban (%)

■ Hangtechnikus ■ Fénytechnikus ■ Látványtechnikus

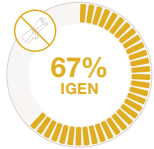
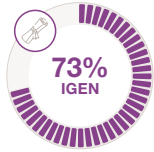


Lehetőségek

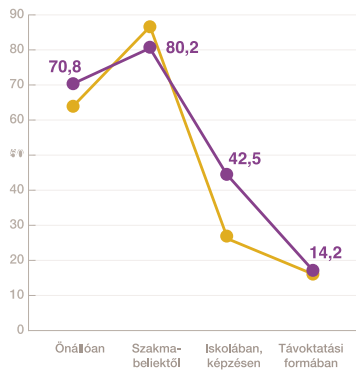
Adott választ jelölők aránya a két almintában, % (N=267)



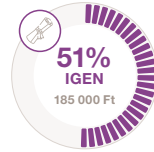
Látsz-e előmeneteli lehetőséget a szakmában?



Ezeket a készségeket, képességeket hogyan, honnan lehet megszerezni?



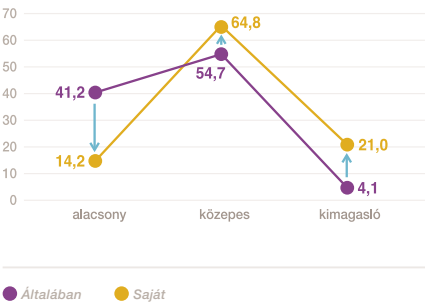
Részt vennél-e OKJ-s végzettséget adó hang-, fénytechnikai képzésen? / Mennyit fizetnél érte?



Megbecsülés és jövedelem

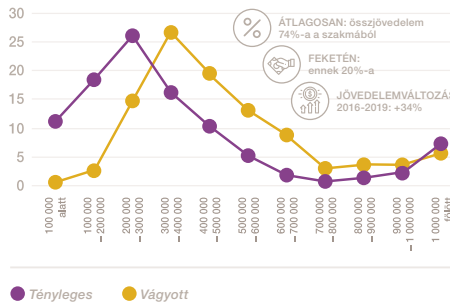
Adott kategóriát választók aránya, % (N=267)

Milyenek látod a hang-, fény-, látványtechnikusok megbecsülését a kulturális szakmán belül? / És a magadét?



Saját megbecsülésüket magasabbnak tartják.

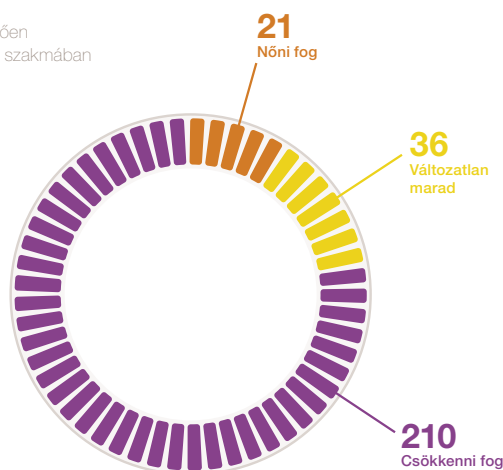
2019-es nettó havi jövedelmed a hang-, fény-, látványtechnikus munkából. / Mennyivel lennél elégedett?



A leggyakrabban választott érték a 200-300 ezres, míg a vágyott díjazás módusza 300-400 ezer Ft.

Hogy látod, a járványhelyzetet követően a hang-, fény- vagy látványtechnikai szakmában a munkahelyek számát?

Adott válaszlehetőséget választók száma a survey adattelvételeiben, 10 N=267



nehezebben vált, mintha legalább tanult szinten rálátna az egész adta lehetőségekre.

A szektor a fentiek alapján felosztható amatőrökre és profikra, azonban ez minden részterületnél (hang-, fény-, illetve látványtechnika) külön-külön értelmezendő, és az átjárás ezek között minimális.

A horizontális megosztottság mellett létezik egy vertikális is: a szféra alját egy széles, kiszámíthatatlan körülményekkel és nagyfokú bizonytalansággal leírható státuszú réteg alkotja, akik képtelenek vagy nem motiváltak a horizontális mozgásra, vagy egyszerűen csak nem kínál nekik életpályát e szakmákör.

Mivel a szakmai tudás szinte csak belülről sajátítható el, a váltás, rugalmasság képessége a professzionális életút során szükül. Ez „beöregedéshez” és folyamatos tudásvesztéshez vezethet, hiszen a technológiai újításokkal már csupán lépést tartani is folyamatos (ön)képzést igényel(ne). A képzés dezintegrált, hazai felsőfokú szintje gyakorlatilag nem létezik, bizonyos alap/középfokú képzőhelyek alapot adnak a munkavégzéshez, de a papír megszerzése semmilyen garanciát nem jelent az érvényesülésre.

Ez a munka, illetve ezek a munkák az elmondások alapján huzamosabban csak „megszállottságból” végezhetőek: az egzisztencia, ha nem is másodlagos, de nem csupán elsődleges: „ebből senki nem vesz sarokházat magának”, ahogy egy válaszadó fogalmazott. A jól sikerült munka hozza az újabbat, ez a labilis előretervezés alapja is. Jellemző határpont a családalapítás, amikor el kell dönteni, hogy hosszú távon fenntartható-e az éjszakázás, túlmunka, hektikusság, folyamatos veszélyes üzemi feszültség, vagy van-e a láthatáron lehetséges családkompatibilis, „polgári” foglalkozás. Ebben a tekintetben a COVID-19 szintén katalizátorként viselkedett.

Létezik egy szűkebb alkalmazotti réteg, akik szakértelmük és beágyazottságuk révén kiszámíthatóbb munkakörülményekkel és szociális biztonsággal rendelkeznek – ebbe a rétegbe bekerülni egyfajta vertikális mobilitást is jelenthet. Ezen túlmenően a kiemelkedés lehetőségét jelenti a szektor kitett egzisztenciális viszonyaiból, ha a korábbi technikus – jelentős szellemi tőkével és szakmai jártassággal felvértezve – egy-egy professzionális szakmai stáb (például színház, filmipar, forgalmazás, installáció, szolgáltatói szféra és így tovább) vezető tagjává vagy – anyagi tőkét is szereztvén – vállalkozójává válik.

Alap az újragekezéshez

A kutatás révén mód nyílt arra is, hogy a COVID-19-válság utáni újragekezés és a szakma hosszú távú előrelépése érdekében cselekvési javaslatok kerüljenek megfogalmazásra. Ezek közül talán a legfontosabbak a szakma pontos társadalmi definíciója, az egyes szakmák pontos munkaköri leírása, ehhez kapcsolódóan akár bérminimum megállapítása, egy moduláris képzési rendszer fejlesztése és a képzettség megkövetelése, a hiányszakmák támogatása. Szintén lényeges előrelépést jelentene az érdekképviselet, kamara, szakmaközi szervezet létrehozása.

A teljes kutatás magyarul és angolul itt megtekinthető: <https://hanosz.hu/hang-feny-ervenyesules/kutatasi-eredmeny>

**Altschach László,
Bodor-Eranus Eliza,
Horzsa Gergely**

4 Inauguration of the Hungarian House of Music (By DR. ANDRÁS BATA)

HUNGARIAN HOUSE OF MUSIC

5 Man on the Moon (By ATTILA SÁGHI)

After ten years of preparations, engineering design and construction, the Hungarian House of Music within the Liget Budapest Project has been opened. The Japanese architect, Sou Fujimoto dreamed this edifice on paper and the international jury found his plan the best out of 168 entries in an international open architectural design competition. The Hungarian partner designers concentrated on sustainable and climate-friendly solutions.

6 New Centre of Popular Scientific Music Education (By MÁRTON HORN)

The Hungarian House of Music executes museum tasks as well as educational and performing arts jobs in a coordinated way. Visitors can get acquainted with music using museum-pedagogical tools and show technology within learning via entertainment.

10 Intellectual Background of Architecture of the Hungarian House of Music (By BENCE VARGA)

This unusual building reflects the Japanese holistic attitude to experience gradient transition between architecture and nature, creating an artificial and freely undulating foliage mass among trees of the City Park. Lightwells punctured into roof allow sunbeams filtering through leaves into spaces at lower floors. The forest takes form of a roof with a gradation. Exhibition rooms, community spaces and performance venues confirm Fujimoto's motto: „Forest of Music”.

15 Acoustic Design of the Hungarian House of Music (By KEIJI OGUCHI)

Unusual architectural solutions posed a particular challenge to the acoustics of the Japanese company Nagata.

18 Challenges and Peculiar Structures When Constructing This Imposing Building (By BALÁZS PAPATYI & ÁKOS MOLNÁR)

The realization of all the unique structures was a demanding job even for experienced professionals of the Magyar Építő Zrt. as general contractor.

21 Acoustic Design of Sound Dome (By ÉVA BORSINÉ ARATÓ)

Acoustic design of this unparalleled futuristic audio-visual space was a great challenge.

25 The Audio-Visual Systems (By GÉZA BALOGH)

The INTERTON Group solved this sophisticated task providing a complex state-of-the-art service.

30 An Uncommon and Forward Looking House (By GERGELY LAKATOS)

Engineering features of this institution provide entertaining and experience-based education while integrating future-oriented technologies and standing in organic harmony with its surroundings.

AWARD WINNERS

36 Congratulations! (By IMRE KÁRPÁTI)

The Hungarian Theatre Prizes to workers of background theatre crafts as well as Prosaenium Memorial Ring of HSTT and the Tolnay Pál Honorary Award were presented at the Thália Theatre.

OBITUARY

39 Acoustics Expert András Kotschy Died

39 In Memoriam Mihály Nagy (By ZSUZSA MOLNÁR)

EXHIBITIONS

40 Látványtér Event 2022 – Stage and Costume Designer of the Year (By IMRE KÁRPÁTI)

41 Workshop. Secrets. – Exhibition in the Eiffel Art Studios (By IMRE KÁRPÁTI)

STAGING

42 Nylon Brutality (By GÁBOR MIKITA)
Ballet adaptation of A. Burgess' dystopian crime *Clockwork Orange* in Miskolc.

NEWS FROM HUNGARY

44 Circus Buildings in Europe (By IMRE KÁRPÁTI)
An international academic conference was organized in Museum of Fine Arts in Budapest in January.

45 About the Accident Occurred during a Rehearsal of the Operetta Theatre in Summer (BLIKK)

NEWS FROM ABROAD

46 Good Ventilation Is Becoming Important (OETHG INFO)

47 Magic Acoustics of the Church (TÜCHLER INFO)

JUBILEE

49 INTERTON Group for More Than 30 Years (By BALOGH GÉZA)

STAGE LIGHTING

55 We Do Not Break the Silence – in Víg Theatre (By LÁSZLÓ ZANA)

57 Renewal of the Stage Lighting System – in Latinovits Theatre in Budaörs (By LUMINIS)

59 The Devil is in the Detail or Little and Good... (By OTTÓ SIMON)
We tested the Ayrton Ghibli and its little brother the Diabolo on stage.

TECHNOLOGICAL NOVELTIES

64 Beckhoff – Lisys-Project

SAFETY AT WORK IN THEATRES

67 Health and Safety Responsibilities and Documentation Obligations of Employers (By KRISZTIÁN RÁ CZ)

CAREER

70 Voice, Light. Validation?

(By LÁSZLÓ ÁLTSCHACH, ELIZA BODOR-ERANUS, GERGELY HORZSA)
Voice, light and stage technological crafts and the relevant labour market.

HIRDETŐINK

AudMax	65. o.	INTERTON Group	53. o.
AVL Trade Kft.	54. o.	Lisys-Project Kft.	63. o.
Beckhoff Automation Kft.	75. o.	Luminis Kft.	58. o.
Boseh Rexroth Kft.	2. o.	Magyar Építő Zrt.	76. o.
Chromasound Zrt.	56. o.	Pelyhe & Társa Kft.	35. o.
Elimex Kft.	37. o.	Színpad Automatika Kft.	45. o.
Elimex Kft.	43. o.	Színpad- és Emelőgéptechnika Kft.	41. o.
Elimex Kft.	61. o.	Theiss Hajtástechnika Kft.	71. o.
Gépbér Színpad Kft.	46. o.	Tüchler GmbH	48. o.
Gépbér Színpad Kft.	69. o.		

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 termékpalalettája a legkülönfélébb 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**



MAGYAR ÉPÍTŐ

1889

ÉRTÉKET TEREJTÜNK



— BUDAPEST

**MAGYAR ZENE
HÁZA**



— BUDAPEST

**NYUGATI
PÁLYAUDVAR**



— BUDAPEST

PUSKÁS ARÉNA



— BUDAPEST

**NEMZETI ATLÉTIKAI
STADION**



— BUDAPEST

**ÚJ NÉPRAJZI
MÚZEUM ÉS
LÁTOGATÓKÖZPONT**

MAGYAR ÉPÍTŐ ZRT.

1149 Budapest, Pillangó utca 28.
info@magyarepito.hu
www.magyarepito.hu