

A magyar Parlament integrált audio- és informatikai rendszere

Az Országház a budapesti Dunapart leginkább karakterisztikus épülete. 1885-ben kezdték építeni Steindl Imre építész tervei alapján neogótikus stílusban. Az építés 1906-ban fejeződött be teljesen, de már a magyar honfoglalás millenniuma évében, 1886. június 8-án itt tartotta ülését az Országgyűlés. Azóta gyakorlatilag folyamatosan ebben az épületben működik Magyarország törvényhozói testülete. Így az épület nem csak Budapest látképének meghatározó eleme, hanem a magyar államiság, a parlamentarizmus és ma már végre a demokrácia jelképe is a magyar nemzet számára.

Az épület

Az épület eredetileg folytonos működésű, nagylétszámú, kétkamarás parlament számára épült, így az alsó- és felsőházi ülések számára két azonos, szimmetrikus felépítésű, egyenként 442 férőhelyes üléstermet alakítottak ki benne. A termek akusztikai kialakítása az építés korának technikai adottságai alapján nyilvánvalóan mindenféle erősítés nélkül, hangos, emelkedett, „szónoki” stílusú élőbeszéddel előadott hozzászólásokat tételezett fel. A beszédhang akusztikai fókuszálására nagy, erősen reflektáló márványfelületek szolgáltak, amelyek természetesen épületesztétikai szempontból is az üléstermek meghatározó látványelemei.

A II. Világháborút követően megújult magyar alkotmány egykamarás parlamentet írt elő, amely ettől kezdve az alsóházi ülésteremben, negyedévenként, az állampárt által szigorúan meghatározott munkarend szerint tartotta üléseit. Ebben az egypárti parlamentben a beszédek a központi elhelyezésű szónoki emelvényről hangzottak el, az ülésnap reggelén az előre bejelentett felszólalási listának megfelelően odakészítették a mikrofont a hozzászólásra jelentkező képviselők helyére, ellenvéleményt, valódi vitát és spontán reagálást nem tett lehetővé a politikai rendszer. A törvényjavaslatokat gyakorlatilag ellenszavazat és tartózkodás nélkül, kézfeltartással szavazta meg a képviselőtestület. A nyilvánosságot legfeljebb rövid rádióközvetítések és néhány perces filmhíradó felvételek jelentették, így sem a hangosítás, sem a szavazatszámolás nem igényelt komolyabb műszaki támogatást.

1989-ben, az ország demokratikus átalakulását eredményező rendszerváltás után jelentősen megnőtt és megváltozott a Parlament szerepe. Ennek egyik első tünete az volt, hogy a televízió közvetíteni kezdte a parlament üléseit. A tévéképernyőkön valódi vita kezdett kibontakozni és a szavazások sem hoztak többé egyszerű ránézéssel megállapítható 100%-os eredményeket. A vitát a szót kérő képviselők „bemikrofonozásához” szükséges –néha percekig tartó-technikai szünetek tördelték szét, a szavazatszámolás sem lehetett többé megkerülni azzal, hogy levezető elnök korábban szokásos szófordulataival megállapította a „látható többség”-et. Az érdemi vita és a véleménykülönbségek megjelenése és a demokratikus

átalakulás által igényelt intenzív törvényalkotói tevékenység egyre nyilvánvalóbb ellentmondásba került a kezdetleges technikai feltételekkel. Ezt felismerve az alsóházi teremben rövidesen elkészült egy olyan teljesen analóg hangosítóberendezés, amelynél már minden képviselői ülőhelyhez mikrofon tartozott és megteremtődtek a szólásra jelentkezés és a szavazatszámolás gépi feltételei is. Ez a rendszer éppen csak annyit teljesített, amennyit a létrehozásakor felmerült problémák megköveteltek tőle, de hosszú éveken át jól szolgált a Parlament munkáját. Az épület építészeti és belsőépítészeti felújítási programjában elkövetkezett az üléstermek, ezen belül a hang- és szavazóberendezés rekonstrukciója. A korábban felhalmozódott értékes alkalmazási tapasztalatok alapján az elhasználódott rendszer felújítása helyett annak lényegesen bővített szolgáltatásokat nyújtó megoldással való felváltása mellett döntött az Országház műszaki ellátásáért felelős hivatal. Erre versenytárgyalás alapján a Vm-Pro Kft. kapott megbízást. E cikkben az általa megvalósított rendszer elvét, a különleges környezet által felvetett problémákat és azok megoldását ismertetjük.

A követelmények

A legszigorúbb megkötések részben abból adódtak, hogy a műszaki berendezések cseréje alatt is biztosítani kellett a képviselőtestület zavartalan működését, részben pedig abból, hogy az épület műemléki jellegét, építészeti értékeit, tradicionális megjelenését a legnagyobb mértékben tiszteletben kellett tartani. Az előbbihez szerencsés adottság a már említett két azonos befogadóképességű terem, melyek közül a felsőházi terem általában csak alkalmi rendezvények, előadások, konferenciák lebonyolítására szolgált. Ennek teljes építészeti rekonstrukciója volt az első lépés, melynek része volt a teljes értékű hangosító, szavazó és tolmácsrendszer kiépítése is. Ennek elkészülte után a képviselőtestület itt folytatta munkáját. Ezáltal lehetővé vált az alsóházi terem hasonló átalakítása is, mely most van folyamatban.

A második fontos követelmény, az épület esztétikai megjelenésének megtartása a tervezett rendszer számos tulajdonságát és paramétereit alapvetően meghatározta. Ezek közül az alábbiakat emeljük ki:

- Az ülésterem belsejében a rendszer csak a képviselői ülőhelyekhez tartozó, a képviselői asztalra épített, kisméretű, az interieur tradicionális jellegéhez alkalmazkodó stílusú kezelőegységek és a szavazási eredményeket megjelenítő kijelző formájában jelenhetett meg.
- A terem akusztikai problémáit úgy kellett megoldani, hogy annak eredeti megjelenése, összhatása ne változzék. Nem lehetett például eltakarni az erősen reflektív márványfelületeket még akusztikailag indokolt esetekben sem. Az eredetitől eltérő, korszerű anyagok használata csupán a padló és a képviselői írófelületek lángmentesített, antisztatikus burkolatánál volt megengedett.

- A rendszer üzemeltetéséhez szükséges technikai berendezéseket (kapcsolómátrix, hangkeverő, számítógépek stb) az ülésteremben elhelyezkedő ún. műszaki páholyban kellett koncentrálni, mely az ülésterem karzatán található, a képviselői helyektől 70-100 m kábelhossznyi távolságban.

Teremakusztikai megfontolások

A termet a XIX. század végének akusztikai ismereteit és technikai lehetőségeit felhasználva élő beszéd erősítetlen visszaadására tervezték. A nagyméretű, kemény reflektáló felületek helyenként kifejezetten erősítő hatású „hot spotokat”, másutt gyengén besugárzott holtzónákat hoznak létre. A terem akusztikai tulajdonságait egyébként számottevően befolyásolja az is, hogy telítettsége a néhány főnyi hallgatóságtól a „telt házig” bármilyen lehet. Az esztétikai megfontolások pedig a hangzás passzív befolyásolását (a reflektáló és hangelnyelő felületek célszerű átcsoportosítását) kizárják. Így a bizonytalan tényezők miatt a terem hangosításának egyetlen ésszerű megoldása a képviselői ülőhelyeken elhelyezett kisteljesítményű hangszórókkal megvalósított „elosztott” hangszugárzó rendszer, melynek 80 dB körüli hangnyomásszintet kell biztosítani, mivel a teremben telt ház esetén 66-70 dB háttérzaj mérhető.

A rendszer felépítése

A 442 képviselői ülőhelyen azonos felépítésű kezelőegység található, amelyen 2 soros, soronként 20 karakter megjelenítésére alkalmas Seiko Instruments LCD display, valamint 4 nyomógomb található. Ezek alapértelmezésben a képviselői munka legfontosabb funkcióit valósítják meg („igen” és „nem” szavazat, tartózkodás és szólásra jelentkezés), de az LCD kijelzővel együttműködve összetett, menüvezérelt funkciók megvalósítására (például tolmácsnyelv választás) is alkalmasak. A delegációs egységhez mikrofon, fülhallgató és hangszóró is csatlakozik. A mikrofon szerepe nyilvánvaló. A hangszórón át az

egységes teremhang hallgatható. A fülhallgató a delegációs egység menürendszerével egyedileg választható egyéb hanginformációk (pl. többféle tolmácshang) hallgatására szolgál.

A delegációs egységek és a központi technikai berendezések között az információ továbbítása digitális úton, AES/EBU protokollal kódolva, a csatorna státusz blokk professzionális változatának felhasználásával történik. A rendszer által továbbított információkat az 1. táblázat mutatja.

A mikrofoncsatorna tervezési szempontjai

A mikrofoncsatornát úgy kellett kialakítani, hogy az jól alkalmazkodjék a képviselők személyenként és időnként változó mikrofonhasználati szokásaiból adódó nagy dinamikai eltérésekhez. A képviselői ülőhelyekhez ugyanis clip mikrofon tartozik, annak érdekében, hogy hosszabb felszólalásoknál is szabad mozgást, spontaneitást tegyen lehetővé. A hangerő személytől és kontextustól függő különbségein túl erősen eltérnek és nyilvánvalóan előírásokkal nem szabályozhatók a szokások arra nézve, hogy a ruházat mely részére helyezze a szónok a mikrofonját, sőt gyakori, hogy rövid hozzászólásoknál gyakran teljesen mellőzik a mikrofon felhelyezését, csupán szájuk elé tartva használják azt. Így a mikrofoncsatornának a kézben, néhány cm-re tartott mikrofonba való nagy hangerejű, indultatos megszólalástól a ruházatra alacsonyán felhelyezett mikrofonba történő halk beszédig rendkívül szélsőséges körülmények között kell kellően kivezérelt, de túlzérlésmentes jelet adnia. Mivel a rendszer kimenőhangjának minőségét az igényes rádió- és tévéközvetítés követelményeihez kellett igazítani, a klasszikus, nemlineáris AGC megoldás helyett a tervezők felhasználták, hogy a választott audio codec képes csatornánként felismerni és a státuszinformációiban megjeleníteni a túlzérlés állapotát. Az eredetileg sztereo alkalmazásra tervezett codec két A/D átalakító csatornájára ugyanazon

Az információ tartalma	Jelleg	Forrás	Rendeltetés
A képviselői ülőhely mikrofonhangja	20 bites digitális audio, két csatornán, különböző kivezérléssel	Delegációs egység mikrofonja	Központi audio feldolgozó egység
Egységes teremhang	20 bites digitális audio	Központi audio feldolgozó egység	Delegációs egység hangszórója
Egységes teremhang	20 bites digitális audio	Központi audio feldolgozó egység	Broadcast kimenet*
Képviselői ülőhelyről (legfeljebb 16 lehetőségből választható) opcionális tolmácshang	20 bites digitális audio	Központi audio feldolgozó egység	Képviselői ülőhely fülhallgatója
Képviselői ülőhely menürendszer (pl. tolmácsnyelv választás)	alfanumerikus	Központi audio feldolgozó egység	Képviselői ülőhely LCD kijelzője
Képviselői ülőhely menürendszer navigálás	digitális eseménykódolás	Képviselői ülőhely kezelőegysége	Server számítógép (kimenő mátrix vezérlés)
Szavazás	digitális eseménykódolás (Igen/Nem/Tartózkodás)	Képviselői ülőhely kezelőegysége	Server számítógép (szavazatszámolás)
Szólásra jelentkezés	digitális eseménykódolás	Képviselői ülőhely kezelőegysége	Server számítógép (ülés-levezetést támogató szoftver)

1. táblázat

* A rendszer az analóg broadcast felhasználás érdekében az egységes teremhang analóg változatát is kiadja

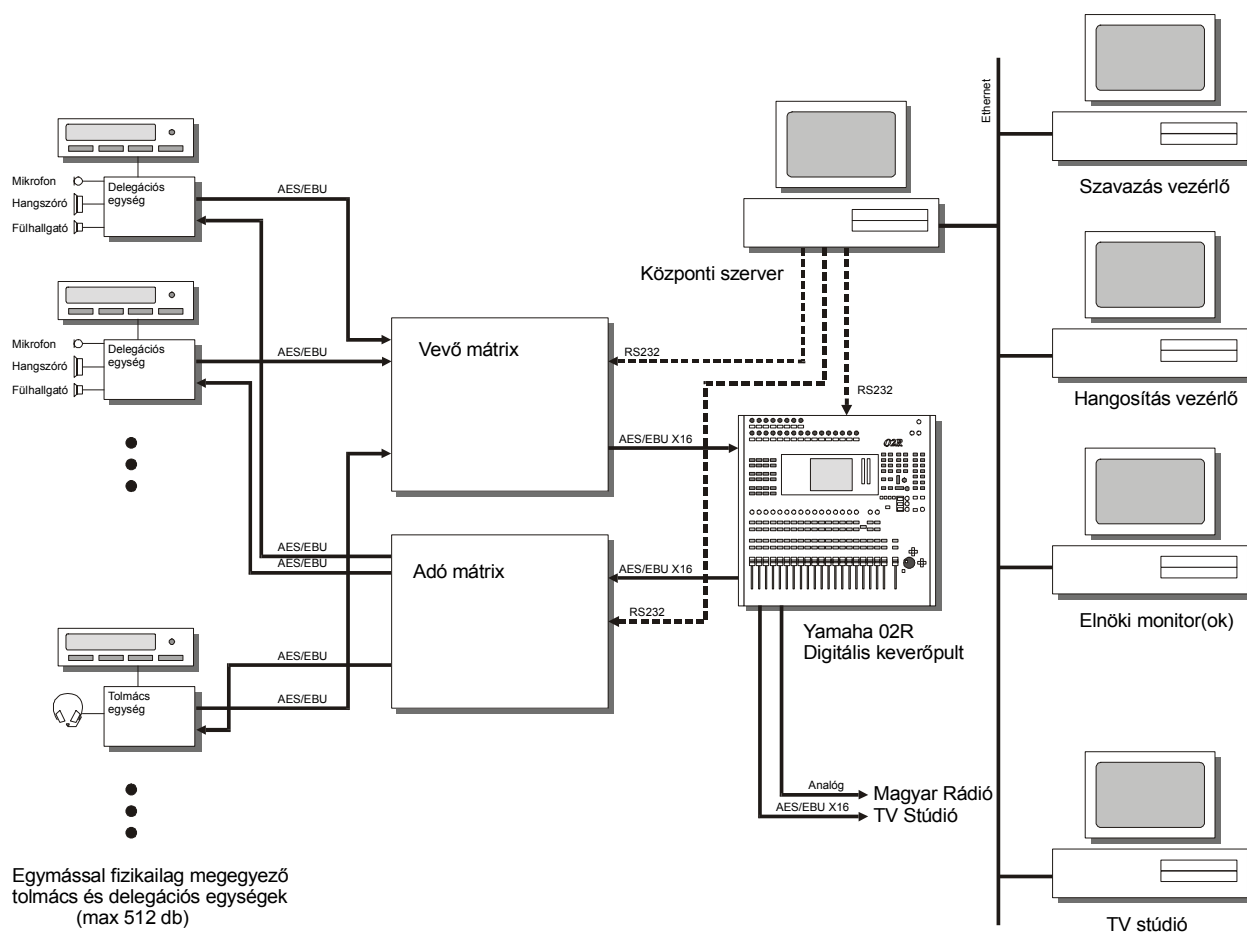
mikrofonjel két különböző mértékben erősített változata kerül és az AES/EBU interface mindkettőt továbbítja a központi audio feldolgozó egységbe. Ez a két jel közül, a státusbyte megfelelő bitjei alapján kiválasztja azt a csatornát, amely határolás nélkül képes a legnagyobb kivezérést biztosítani. A két A/D csatorna erősítése közti megfelelő erősítésarány a tapasztalatok szerint rendkívül szélsőséges mikrofon-dinamika változásokat is képes kompenzálni a szokásos AGC rendszerek hátrányai nélkül.

A delegációs egységek összes audio átalakítási és kommunikációs feladatait a Crystal Semiconductor Products félvezető eszközei valósítják meg. Az A/D és D/A átalakítás a CS4222 típusú 20 bites felbontású sztereo codec segítségével történik, az AES/EBU kommunikációs interface kódoló és szintillesztő feladatát a CS8401A, a vevő és dekóder funkciókat pedig a CS8411 áramkör látja el.

A központi feldolgozó egységek

A műszaki páholyban elhelyezett központi audio feldolgozó egység két, egyenként 512x16 pontos digitális mátrix segítségével tartja a kapcsolatot a delegációs egységekkel. Az egységes teremhangot a **vevőmátrixra** kapcsolódó 16 csatornás Yamaha O2R digitális keverőpult állítja elő, amely üzem közben manuálisan is kezelhető, de a szerver számítógép is

vezérelheti azt. Az egyes delegációs egységekhez dedikált paraméter-táblázat tartozik, amely tartalmazza a keverőpult equalizer beállításait, a késleltetési időt és a frekvenciaeltolás (pitch shift) értékeket. A késleltetés képviselői helytől függő beállítása általában elegendő volt a terem erőteljes reflexióiból adódó gerjedés elkerülésére, de egyes akusztikailag különösen „aktív” pontokon ehhez a pitch shift 1-2%-os módosítására is szükség volt. Ezek az egyedi paramétertáblázatok akkor töltődnek be, amikor egy képviselő mikrofoncsatornáját a szólásra jelentkezés után aktiválja a rendszer. Ez a beállítás felszólalás közben manuálisan változtatható. A felszólalás végén az utolsó érvényes állapot mentődik el és ez szolgál az adott helyről történő következő felszólaláskor betöltendő alapértelmezett beállítással. Mivel a Parlament működési szabályai szerint a képviselői helyek kiosztása állandó, az adott képviselői helyhez kötődő hangerő, hangszín és mikrofonhasználati szokások hosszú időn át alig változnak, ezzel a megoldással az akusztikai beállítások menet közben csupán a rendszer egészét nem érintő „finomhangolást” igényelnek, a rendszer ezzel a tanulálgó algoritmussal folyamatosan követi a parlament működésével kapcsolatos változásokat is. A vevőmátrixon keresztül jutnak el az egyes képviselői helyeken keletkező egyéb digitális információk is, melyeket a szavazatszámoló és a szólásra jelentkezést nyilvántartó szoftver, valamint az



A Parlamenti szavazó és konferencia rendszer vázlata

VM Pro kft
1998-99

adott képviselői ülőhelyen kiválasztott tolmácsnyelvet adminisztráló alrendszer használ fel a szerver számítógépben.

Az **adómátrix** juttatja el minden képviselői helyre a keverőpult által előállított egységes teremhangot, továbbá a 16 lehetséges tolmácshang közül azt, amelyet a delegációs egység menürendszerével az egyes helyeken ülő személyek kiválasztottak. Az adómátrix juttatja el a delegációs egységekbe rendszerbetöltés közben az adott üzemmódhoz tartozó kezelői menürendszer információit is.

A vevő- és adómátrixra a képviselői helyek delegációs egységeivel azonos felépítésű tolmácssegységek is csatlakoznak. Ezek órajelét a digitális keverőpult órajelkimenete vezérli, így lehetőség van arra, hogy bármely tolmácshang csatorna bármelyik képviselői delegációs egységnek elküldhető legyen.

A **szerver számítógép** valójában egy funkcionálisan megosztott számítógéprendszer, melynek elemei (központi szerver, audio vezérlő, szavazatszámoló, elnöki munkahelyek, TV stúdióvezérlő) Ethernet hálózaton keresztül kommunikálnak egymással. A számítógéprendszer (melyet a továbbiakban csak az egyszerűség kedvéért nevezünk szervernek) az ismertetett audio funkciókon kívül megszabja az egyes delegációs egységek működés módját a 2. táblázat szerint:

Képviselő	Felszólalhat, szavazhat
Meghívott (szakértő, vendég stb.)	Felszólalhat, de nem szavazhat
Tolmács	Nem szólalhat fel, nem szavazhat, hangkimenete a tolmácshang választórendszerbe kerül
Jegyzőkönyv-vezető gyorsíró	Csak az egységes teremhangot hallja, nem szólalhat fel, nem szavazhat

2. táblázat

A szerver másik fontos funkciója a szavazatszámolás. A rendszer kezeli a Parlament működését szabályozó törvény szerinti szavazási módok (nyilvános, titkos, név szerinti szavazás stb.) speciális algoritmusait. A rendszer jelentőségét jellemzi, hogy előfordult olyan parlamenti ülésnap, amelynek 14 munkaórája során kb. 400 szavazási procedúrát bonyolított le. A szavazatszámoló rendszer vezérli a videoprojektorokkal megvalósított megjelentítőket is.

A szerver lehetőséget ad az elektronikus napirend kezelésre is. A hozzászólásra jelentkezők névsora az elnöki munkahely monitorán jelennek meg. Ez a képernyő érintésvezérelt, melynek segítségével az elnök megadhatja vagy megvonhatja a szót, folyamatában követheti a szavazás folyamatát, törvénytervezetekhez és más adatbázisokhoz férhet hozzá. A parlamenti főtitkár és három jegyzői feladatot ellátó képviselő munkahelye azonos hardver felépítésű, de felhasználói jogaiban értelemszerűen különbözik.

A szerver naplózza a parlamenti munkanap minden eseményét, melyek így idő szerint rekonstruálhatók. Egy parlamenti munkanapon 100 MB nagyságrendű naplófile keletkezik, melyet egy hónapig archivál a rendszer.

A szerver segítséget nyújt a tévéközvetítések adásleboncolásához is. Az éppen beszélő képviselő neve, parlamenti funkciója és a szavazások végeredményét összefoglaló táblázatok eljutnak a broadcast tévéstúdió feliratozó rendszerébe. A parlamenti üléssteremben elhelyezett 5 digitálisan vezérelt robotkamera közül a két legjobb rálátást adó kamera automatikusan célbaveszi az éppen felszólaló személy ülőhelyét.

A lényeges szerverfunkciók kettőzött kivételben kerültek megvalósításra, a szavazási eredmények és a naplófile mindkét szerveren egyidejűleg, azonnal tárolásra kerülnek, így a számítógép-hiba nem okoz üzemenkiesést.

A rendszer TV broadcast felhasználásra az egységes teremhangot AES/EBU X16 formátumban és analóg vonali szinten egyaránt előállítja.

Mint már említettük, az ismertetett rendszer az Országház két azonos felépítésű helyisége közül a felsőházi teremben elkészült és kifogástalanul működik, az alsóházi teremben (a mai egykamarás magyar országgyűlés végleges munkahelyén) pedig jelenleg folyik annak kiépítése. Ez a rendszer a felsőházi terem berendezésétől annyiban tér el, hogy a delegációs egységekbe chipkártyás személyazonosítót építenek be.

A rendszert a **Vm-Pro Kft.** tervezte és kivitelezte, a Crystal Semiconductor Products és a Seiko Instruments, Co. magyarországi disztribútora, a **Gothárd Elektronikai és Kereskedelmi Kft.** aktív közreműködésével. A konstrukció elnyerte az 1999. évi Hungelektro-Hungamat kiállítás piacképességi díjának első fokozatát.