

FÉL ÉVSZÁZAD A CSILLAGOK ALATT



Több mint négy évtizeden át tárta ki a Világegyetem kapuját a TIT Budapesti Planetárium, amely **mintegy ötmillió látogatónak tette élményszerűvé a csillagászat és az űrkutatás világát. Megismerjük a legendás ZEISS csillagvetítő történetét és működését, valamint azt is, hogy a bezárt intézmény miként születhet újjá a XXI. század digitális technológiájával, immár nemcsak a kozmosz, hanem a tudomány, a művészet és a kultúra szinte teljes világát befogadva.**

Az emberiség évezredek óta próbálja valamilyen módon megjeleníteni maga körül az égboltot. Már az ókorban is készültek olyan mechanikus szerkezetek, amelyek az égitestek mozgását szemléltették, ezek azonban elsősorban tudományos és oktatási célokat szolgáltak. A XVII–XVIII. században megjelentek azok a különleges szerkezetek is, amelyek már nem csupán az égitestek helyzetét kívánták modellezni, hanem a csillagos ég látványát próbálták megidézni. A modern planetárium megalkotásához azonban egy egészen új gondolatra volt szükség. Ahelyett, hogy magukat a csillagokat és bolygókat egy nagy, mechanikus gömbön helyeznék el, egyszerűbbnek bizonyult, ha fény segítségével vetítik ki

őket egy kupola belső felületére. Ezzel nemcsak a szerkezet válhatott pontosabbá, hanem lehetőség nyílt az égbolt mozgásának bemutatására is.

A döntő áttörést a jénai Carl Zeiss Művek mérnöke, Walther Bauersfeld hozta meg. Az optikai-mechanikai vetítés elvén működő berendezése 1923-ban készült el. 1923 október 21-én a müncheni Deutsches Museumban mutatták be az első modern projekciós planetáriumot. Ez a később Modell I néven ismert berendezés mintegy 4500 csillagot, a Tejutat, a fontosabb csillagképeket, a Napot, a Holdat és a szabad szemmel látható bolygókat tudta megjeleníteni. Két évvel később, 1925. május 7-én a világ első, nagyközönség számára rendszeresen működő planetárium is megnyílt Münchenben.

A találmány rendkívüli gyorsasággal terjedt. A Zeiss újabb és újabb típusokat fejlesztett ki, amelyek egyre nagyobb kupolákban, egyre több csillag és kiegészítő égi jelenség bemutatására voltak képesek. A planetárium így rövid idő alatt különleges közművelődési intézménnyé vált: olyan hely lett, ahol a látogató néhány perc alatt elhagyhatta a Földet, miközben valójában egyetlen lépést sem tett.

A budapesti planetárium története

Magyarországon már a XX. század első felében felmerült egy planetárium létrehozásának gondolata. A Svábhegyi Csillagvizsgáló vezetője, Tass Antal a húszas évek végén már találkozott a Zeiss planetáriumtechnológiájával,

és fontosnak tartotta volna, hogy Magyarországon is legyen ilyen berendezés. A nagyplanetárium megvalósításának egyik leglelkesebb szorgalmazója később Kulin György csillagász lett.

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat 1966-ban rendelte meg a jénai Zeiss Művektől a korszak egyik legkorszerűbb nagyplanetáriumát, az UNIVERSAL-VI típusú berendezést. A műszer 1969-ben megérkezett Magyarországra, ám ekkor még nem létezett az épület, amelyben fel lehetett volna állítani. A történetnek ez az egyik legkülönösebb fejezete: a rendkívül értékes, több tonnás műszer és számos kiegészítő berendezése hosszú éveken át ládákban várta, hogy eldöljön, hol épülhet fel a magyarnagyplanetárium. A helyszínről hosszú vita folyt. Felmértült a Margit-sziget, a Lágymányos, valamint a Gellérthegy is. Végül a Népliget mellett döntöttek.

A Planetárium előkészítésével 1973-ban Ponori Thewrewk Aurél csillagászt bízták meg. Az épület tervét a Budapesti Műszaki Egyetem Magasépítési Tanszékének kollektívája, Lux László professzor és Tömör Tamás vezetésével készítette. A terep előkészítése 1974 októberében kezdődött, az ünnepélyes alapkövetételre pedig 1975. május 28-án került sor. Az épület és a kupolaterem 1975 és 1977 között készült el.

A kupola lelke

1977 tavaszán végre megkezdődhetett a főműszer beszerelése. A jénai Zeiss Művek háromtagú szerelőbrigádja mintegy fél éven keresztül dolgozott a berendezés összeszerelésén és pontos beszabályozásán. A budapesti főműszer a Zeiss UNIVERSAL-VI típus-családjába tartozó, két csillagömbös optikai-mechanikai planetárium volt. A hatalmas szerkezet formája nem véletlenül emlékeztetett egy súlyzóra: a két, egymással szemben elhelyezett csillagömb az égbolt két féltékéjét jelenítette meg, közöttük pedig a bolygók és más égitestek vetítéséhez szükséges szerkezetek kaptak helyet.

A működés alapelve egyszerűnek tűnik, megvalósítása azonban rendkívül összetett. A csillagok fényét apró nyílásokon és optikai rendszereken keresztül kellett a 23 méter átmérőjű kupola belső felületére vetíteni. A megfelelő helyzetben elhelyezett optikák segítségével a csillagok pontosan azon a helyen

jelentek meg, ahol az égbolton látnánk őket. A gép forgatásával meg lehetett jeleníteni a Föld tengely körüli forgását, az évszakok változását, a csillagos égbolt látszólagos napi mozgását, illetve különböző földrajzi helyek égboltját. A néző tehát egyetlen előadás alatt akár az Északi-sarkról az Egyenlítőre, majd a Déli-sarkra is „elutazhatott”. Ugyanígy lehetőség volt az időben történő utazásra is: a megfelelő mozgások segítségével meg lehetett mutatni az égbolt korábbi vagy jövőbeli állapotát.

A főműszer önmagában azonban korántsem volt elegendő egy – a maga korában – modern planetáriumi előadás létrehozásához. A rendszerhez számos kiegészítő vetítő, dia- és effektvetítő, hangtechnikai berendezés, vezérlőegység és egyéb speciális eszköz tartozott. Vetíteni lehetett például a Napot és a Holdat, a bolygókat, a csillagképek vonalas alakzatait, a Tejutat, a fogyatkozások, hullócsillagokat, üstökösöket és számos más jelenséget. A vetített képek, a fényhatások, a zene és a narráció összehangolásával tulajdonképpen egy sajátos, többdimenziós színházi előadás jött létre. A rendszer működtetésének technikai összetettségét jól érzékelteti, hogy a vezérlőpulton több mint 150 kapcsolót kellett a megfelelő pillanatban, az előadás menetével szinkronban működtetni. Innen vezérelték a főműszert, a segédvetítőket, a fényeket és a hanghatásokat is. Egy planetáriumi előadás tehát hosszú ideig nem egyszerűen egy előre elkészített film levetítését jelentette,

hanem élő, kézzel vezérelt audiovizuális előadást. Jelen cikk szerzője is csak több hónapnyi betanulás után mert vállalkozni első önálló előadására a meglehetősen bonyolult kapcsolótenger mögött – bevallva, hogy igencsak izgult, hiszen tudta: egy apró hiba, majd az azt követő pánik, kellő rutin híján könnyen láncreakciót indíthat, amelynek végén a teljes műsor ronjjaiba dőlhet (néha azért ilyen is előfordult).

Az égbolt színháza

1977 augusztus 17-én ünnepélyesen átadták a TIT Budapesti Planetáriumot, augusztus 20-án pedig a nagyközönség előtt is megnyílt. A nézőtér eredetileg 400 ember foglalkhatott helyet; később, a kevésbé megfelelő látási viszonyokat biztosító helyek megszüntetésével, mintegy 350-re csökkent a befogadóképesség. A planetárium hamarosan a magyar tudományos ismeretterjesztés egyik legfontosabb intézményévé vált. Különösen nagy szerepet kapott az iskolai oktatás kiegészítésében. Óvodások, általános és középiskolások, egyetemisták, családok és felnőttek egyaránt megtalálhatták a korosztályuknak megfelelő programokat.

A különlegesség éppen az élményszerűségben rejlett. Egy tankönyvben olvasni a Föld forgásáról egészen más élmény, mint amikor a látogató saját szeme előtt kezd elfordulni a csillagos égbolt. A bolygók mozgásának megértése is könnyebb, ha nem statikus ábrát látunk, hanem térben és időben

A budapesti planetárium épülete már formálódik: az építkezés előrehaladtával a jellegzetes kupola szerkezete is félig elkészült



változó világmodellét. A planetárium ezért nem egyszerűen „csillagászati mozi” volt. Inkább egy olyan demonstrációs tér, ahol a természettudományos törvények közvetlenül látathatóvá válhattak.

Az intézmény idővel a tudományos programokon túl kulturális eseményeknek (zenei koncertek, színházi előadások, konferenciák és kiállítások) is helyet adott. Mindez fontos tapasztalatot jelentett: a kupola nem csupán a csillagászat bemutatására alkalmas. Maga a tér olyan különleges vizuális médium, amelynek felhasználási lehetőségei messze túlmutatnak az eredeti funkción.

A TIT Budapesti Planetárium négy évtizedes működése során több tízezer előadásnak adott otthont. 2017-re a látogatók száma megközelítette az ötmilliót. Ennyi ember számára jelentett személyes élményt az, hogy egy sötét teremben néhány percre feltárult fölöttük az égbolt. Ez önmagában is rendkívüli teljesítmény. Egy tudományos intézmény akkor tölti be igazán a szerepét, ha nemcsak a szakembereket szólítja meg, hanem a társadalom széles rétegeit is képes kapcsolatba hozni a tudománnyal. A planetárium ezt a feladatot évtizedeken keresztül különleges hatékonysággal teljesítette. Sok gyermek számára talán éppen az első planetáriumi látogatás

jelentette azt a pillanatot, amikor a csillagászat nem tankönyvi fejezet, hanem személyes élmény lett.

Egy korszak vége

A hetvenes években világ színvonalú technikának számító berendezés azonban az évtizedek során szükségszerűen elöregedett. A klasszikus optikai-mechanikai planetáriumok rendkívüli tartósságukról ismertek, de a tartósság nem jelenti azt, hogy technológiai szempontból változatlanul korszerűek maradnak.

A budapesti UNIVERSAL-VI ma már muzeális technikátörténeti érték. Működési elve lenyűgöző, de a mai digitális rendszerek lehetőségeivel már nem képes versenyezni. A legfontosabb különbség az, hogy a klasszikus csillagvetítő elsősorban a csillagok és más égitestek optikai vetítésére szolgál. A modern digitális fulldome rendszer ezzel szemben a teljes kupolát egyetlen összefüggő képfelületként kezeli. Nagy teljesítményű projektorokkal és számítógépes vezérléssel (legújabbban pedig LED panelekkel) nemcsak csillagokat, hanem nagy felbontású állóképeket, filmeket, háromdimenziós modelleket, animációkat és valós időben számított szimulációkat is lehet vetíteni.

A nagy planetáriumokban az ilyen digitális rendszerek mára általánossá váltak. A klasszikus optomechanikai

vetítőket a világ számos jelentős intézményében felváltották a korszerű fulldome rendszerek, miközben néhány történeti berendezést múzeumi vagy örökségi értéként őriznek meg. Ráadásul nemcsak a gép öregedett meg. Az épület állapota is egyre súlyosabbá vált. A tetőszerkezet beázásai, az épületgépészeti és elektromos problémák, valamint a kupola és a belsőterek elhasználódása végül olyan helyzetet teremtett, amelyben az intézmény működtetése már nem volt biztonságos. 2017-ben ezért a budapesti planetárium kénytelen volt bezárni kapuit.

Nem csupán egy új csillagvetítőre van szükség

A jövő planetáriumának egyik legfontosabb kérdése ezért nem az, hogy miként lehetne ismét működésre bírni a régi gépet. A régi UNIVERSAL-VI megőrzése önmagában is fontos lehet: kiváló példája a XX. századi optikai-mechanikai mérnöki tudásnak, és a magyar tudományos ismeretterjesztés történetének jelentős tárgyi emléke. Egy mai planetáriumnak azonban már egy új technológiai korszakot kell képviselnie.

A digitális fulldome technológia alapvetően megváltoztatja azt is, hogy mit jelenthet egy planetáriumi előadás. Természetesen továbbra is bemutatható a csillagos égbolt. Megmutatható

A budapesti planetárium csillagvetítője
4 méter hosszú és mintegy 2,5 tonna



Az irányítópult minden előadónak igazi kihívás. Ha még gondolkodni kell, hogy mi hol van, akkor a legtöbb műsorban már elvesztünk.





A csillagok között kirajzolódó alakzatok valójában a múlt népeinek képzeletét, kultúráját és világképét vetítik az égboltra, örökölt hagyva számunkra egykori gondolkodásuk lenyomatát.

a Naprendszer, a Tejút, egy fekete lyuk környezete, egy csillag születése vagy egy távoli galaxis. Végigkövethető egy űrszonda útja, vagy akár bejárható egy bolygó felszíne. De a lehetőségek ennél sokkal szélesebbek.

Egy modern planetáriumban bemutatható az emberi test háromdimenziós felépítése, egy molekula szerkezete, a Föld belseje, egy vulkán működése vagy a klímaváltozás folyamata. Megjeleníthetők matematikai felületek és absztrakt geometriai alakzatok. Bejárható egy ókori város, rekonstruálható egy történelmi esemény vagy megjeleníthető egy régészeti lelőhely. És ugyanilyen fontos, hogy a planetárium a művészetek számára is új térként jelenhet meg.

A kupola alatt nemcsak egy csillagos égbolt, hanem egy festmény, egy animáció, egy építészeti tér vagy egy irodalmi mű képzeletbeli világa is megjelenhet. Költészetet lehet vizuális környezettel összekapcsolni, zenei műveket lehet teljes kupolás látvánnyal kísérni, egy regény világát pedig akár úgy is meg lehet jeleníteni, hogy a néző szó szerint „belép” az alkotásba. A planetárium tehát a jövőben nem feltétlenül csak a csillagászat háza kell legyen. Sokkal inkább egy különleges, immerzív tudományos és kulturális központ lehet, ahol a tudomány, a művészet és a technológia találkozik.

Az iskola falain túl

Ez különösen fontos egy olyan korokban, amikor az információhoz való hozzáférés soha nem volt ilyen egyszerű, ugyanakkor az információk közötti eligazodás soha nem volt ilyen nehéz. Az interneten szinte minden tudományterületről található képek, filmek és animációk. Egy modern planetáriumnak ezért nem az a feladata, hogy egyszerűen ugyanazt az információt közölje, amelyet a látogató otthon is megtalálhat. Az élményt kell hozzáadnia!

A planetárium olyan hely lehet, ahol a látogató nemcsak lát valamit, hanem átéli a léptékeket, a mozgásokat és az összefüggéseket. Egyetlen pillanat alatt lehet kozmikus távolságokat áthidalni, egyetlen előadásban lehet több milliárd éves folyamatokat megmutatni. Ez az élményszerűség pedig különösen értékes az oktatásban. A jövő planetáriumának ezért az iskolai oktatás egyik fontos kiegészítő intézményévé kell válnia. Más módon kell megszólítani egy óvodást, egy általános iskolást, egy középiskolást vagy egy egyetemistát, de mindegyikük számára képesnek kell lennie arra, hogy a tananyagot élménnyé alakítsa.

A csillagászat és az űrkutatás természetesen továbbra is a planetárium egyik legfontosabb területe marad.

Sőt, a modern technológia éppen itt nyitja meg a legnagyobb lehetőségeket. A mai digitális égbolttal a látogató nemcsak azt láthatja, amit a Földről egy derült éjszakán megfigyelhetne, hanem elrepülhet a Naprendszer távoli vidékeire, közelről szemlélheti egy bolygó felszínét, vagy akár galaxisok milliárdjai között tehet virtuális utazást. De a végső cél ennél nagyobb. A planetárium jövője akkor lehet igazán sikeres, ha megőrzi azt, amiért megszerették az elmúlt évtizedekben – a közvetlen, személyes találkozást a tudománnyal –, miközben kihasználja a XXI. század technológiai lehetőségeit.

A régi Zeiss Universal-VI ennek a történetnek a kezdő korszakát testesíti meg. A több mint ötvenéves műszer ma már elsősorban műszaki és tudománytörténeti emlék, de mögötte ott van egy egész nemzedékek által átélt élmény. Egy új planetáriumnak ugyanezt az élményt kell újrateljesítenie – csak már nem kizárólag az égboltot kell megnyitnia. Hanem az egész világot! Sőt, ha jól használjuk a modern technológiát, akár olyan világokat is, amelyek eddig csak a tudósok, művészek és írók képzeletében léteztek.

LŐRINCZ HENRIK
TIT Budapesti Planetárium