

Berlin felett az égbolt...

...gyakran borult, sokszor esik az eső, vagy havazik. Zuhogó esőben érkeztünk meg mi is — dr. Holló Szilvia Andrea muzeológussal — 1998. október 3-án, hogy részt vegyünk a Coronelli Nemzetközi Glóbusz- és Műszertani Társaság IX. szimpóziúmán, Berlinben. A konferencia alkalmat nyújtott arra is, hogy meglátogathassunk néhány berlini, ill. Berlin környéki csillagászati obszervatóriumot is. Sajnos a lucskos-havas idő végigkísérte tartózkodásunkat — egyetlen napot kivéve, amikor azonban jókora távolságra voltunk minden csillagvizsgálótól, ezért a meglátogatott intézetek műszereit láttuk, de kipróbálni nem volt módunk. Erre vonatkozóan a régebbi közleményekre és a most hallott szóbeli tájékoztatásra támaszkodhattunk.

Pedig Berlinben és környékén bőven akad csillagászati intézmény, és feltűnő, hogy mindenből kettőt — sőt planetáriumból, a Treptow-parki és a potsdami „kicsiket” is beleszámítva négyet — találtunk. A kettőzöttség egyik oka a német főváros évtizedes kettéosztottságában rejlik: a hírheft berlini fal megépítése után az elszigetelt Nyugat-Berlin megteremtette a maga kulturális intézményeit. Mivel a nagyszabású Archenhold csillagvizsgáló — Berlin amatőrcsillagászati és ismeretterjesztő obszervatóriuma — a keleti városrészben volt, nyugaton felépítették a „Wilhelm Foerster” Bemutató Csillagvizsgálót, mellette egy nagy planetáriumot is. A két nagy potsdami obszervatórium létesítése azonban régebbi időkre és személyi okokra vezethető vissza.

A potsdami csillagvizsgálók

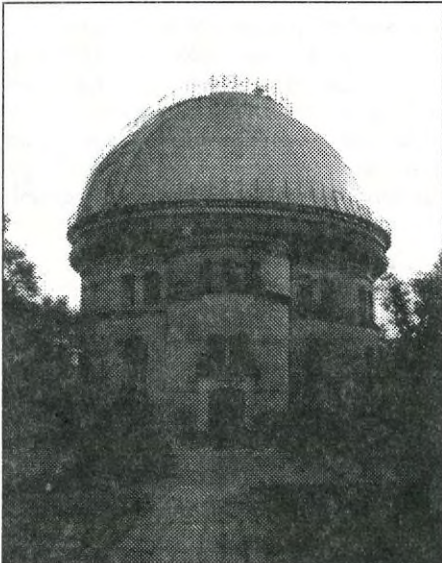
A Coronelli Társaság két kirándulást is szervezett, egyiket Drezdába, a másikat pedig a Berlin és Potsdam határán (de már az utóbbi város területén) felépült babelsbergi csillagászati obszervatóriumba. Ez utóbbi alkalmat örömmel vettem, mert az egykor híres Berlin-Babelsbergi Csillagászati Intézetbe évtizedek óta nem sikerült bejutnom. Ez nem az ottani csillagászok „zárkózottságán” múlt, hanem azon, hogy az intézet ugyan az egykori Német Demokratikus Köztársaság területén, de szorosan a nyugat-berlini határ mellett fekszik; az NDK belügyi szervei pedig beteges félelemmel igyekeztek mindenkit távol tartani a számukra riasztó nyugati világtól. A csillagvizsgáló látogatása különféle engedélyekhez volt kötve.

Egyébként a másik potsdami intézmény, az egykori Asztrofizikai Obszervatórium felkeresése sem volt valaha könnyű feladat, mivel ott pedig időnként „titkos” NDK – szovjet műhold bemérési kísérleteket végeztek. Ma már mindkét intézmény könnyen megtekinthető, a babelsbergi csillagvizsgálóban rendszeres vezetést tartanak az érdeklődőknek. A potsdami obszervatórium nagy kupolájában pedig rövidesen csillagászati múzeumot nyitnak meg.

Az egykori *Királyi Asztrofizikai Obszervatórium*, amelyet a németek a világ első asztrofizikai célú csillagvizsgálójának tartanak, ma már csak tudománytörténeti emlékhely. Az 1874–79 között felépült, kissé bizarr stílusú, de kétségtelenül tekintélyes főépületet ma az ún. Geodinamikai Intézet (voltaképpen geofizikai és felsőgeodéziai kutatóhely) foglalja el. A főépületen azonban még látható három kupola. Az alattuk elhelyezett, mai szemmel aránylag kis méretűnek tekinthető műszerekkel az intézet alapítója, Hermann Carl Vogel (1842–1907) valóban tiszteletet érdemlő eredményeket ért el. A csillagok látóirányba eső mozgásának (radiális sebességének) spektroszkopikus mérése, és az optikai úton már külön nem

választható szoros csillagpárok spektrográf-vizsgálata mellett az égi egyenlítő és a +20°-os deklináció közti övezet 7^m,5-nál fényesebb 4051 csillagának színeképtípus-katalógusa fűződik Vogel és munkatársai nevéhez. A másik nevezetes potsdami katalógust Paul Kempf és Gustav Müller állította össze az északi égbolt kb. 14 ezer csillagának fényességéről (7^m,5 fölött). Mindkét alapvető csillagjegyzék kiterjesztése az egyenlítőtől délre elhelyezkedő csillagokról az ógyallai Konkoly-obszervatóriumban készült, mint ahogyan a hazai asztrofizikusok gyakorlati képzésében is fontos szerep jutott a potsdami intézetnek.

A főépület középső, 12 m-es kupolája alatt állt valaha a 32,5 cm nyílású, 3,4 m fókuszú fotografikus objektívvel felszerelt, és a mellé épített 23 cm-es követő távcsővel ellátott ikertávcső, amely két évtizeden át sok kitűnő felvétellel gyarapította a csillagászati ismereteket. A nevezetessége azonban a hamburgi Repsold-műhelyben készült törtszlop-szerelése volt, s e típusban az első ilyen asztrográfok közé tartozott. A korabeli ábrázolások alapján kissé bumfordinak tűnik a „könyökszerűen” megtört műszeroszlop, de kétségtelenül igen szilárdnak látszik, és a fényképezett égitest akár napnyugtától napkeltéig követhető volt anélkül, hogy a távcső az állványba ütközne (ami addig csak a terjedelmesebb és kényelmetlenebb angol szereléssel volt elérhető).



Mindez ma már a múlté, és jelenleg csak a főépület déli oldalán, egy 24 m-es kupolában álló óriásrefraktor tekinthető meg. Az 1899–1905 közt felszerelt ikertávcső Steinheil gyártmányú fényképező objektívjének átmérője 80 cm, gyújtótávolsága 12,5 m, míg a vele egybeépített követőműszer „csak” 50 cm-es ($f = 12,0$ m). Felállításakor ez volt a világ negyedik, Európa második legnagyobb refraktora, de most is a legnagyobb fotografikus lencse az egész világon. A látogató ma is tisztelettel és némi ámulattal tekint a hatalmas műszerre. Az ámulat csak fokozódik, amikor a szem megszokja a félhomályt, és a szemlélő észreveszi a műszer elhanyagolt állapotát, itt-ott a rozsdafoltokat. A hatalmas műszert már évtizedek óta nem használják, felújításáról és kitisztításáról is csak nemrégiben gondoskodtak.

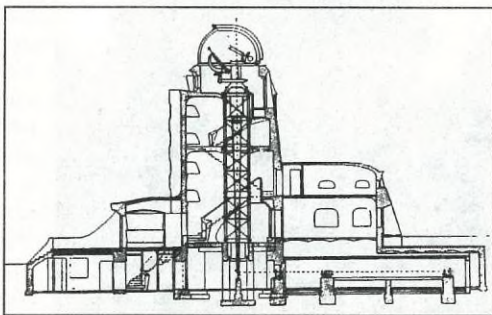
Az óriástávcső objektívje ui. hibás leképezésű. Ezért azután legfeljebb a színek egy-egy keskeny szakaszának rögzítésére, vagy egyetlen szűk hullámhossz-tartományban egyszínű (monokromatikus) felvételek készítésére alkalmas. A mamuttávcsőhöz azért mégis két nevezetes felfedezés fűződik: a csillagközi tér láthatatlan kalciumfelhőinek észlelése (az ún. nyugvó H és K vonalak révén), és egyes csillagok fénylő kalciumvonalainak kimutatása. Mindez még a századforduló után történt, a hatalmas távcsövet azután lassanként „kivonták a munkából”; ma technikátörténeti látványosság.



A potsdami Telegraphen-Berg (Távíró-domb) egyetlen, jelenleg is folyamatosan üzemelő műszere a látványos „Einstein-torony”. Az alacsony, áramvonalas kiképzésű betonépítményből 20 méter magasra nyúlik az ugyancsak áramvonalasra formált torony, tetején egy aránylag kis kupolával. Az itt elhelyezett két, egyenként 85 cm átmérőjű síktükör vetíti a napsugarakat a rögzített, 60 cm átmérőjű, 14 m gyújtótávolságú lencsébe, amelynek gyújtópontja a torony alján van. Az ott keletkező 13 cm-es napképet közvetlenül is lefényképezhetik, de fontosabb az a két színkép-fényképező rendszer (9 m, ill. 12 m fókuszu kollimátorokkal!), amelyek hatalmas, a legfinomabb részleteiben is vizsgálható napspektrumot állítanak elő az épület alatti, állandó hőmérsékletű, pincészerű helyiségben.

Az 1921–24 közt felépített Einstein-torony végeredményben egy hatalmas napvizsgáló toronyteleszkóp, amelynek

első feladata a tervező Erwin Finlay-Freundlich (1885–1964) elgondolása szerint az általános relativitás elméletének kísérleti igazolása lett volna. Azt remélte, hogy ezzel a műszerrel észlelhetővé válik a napfelszínnek a földinél sokszorta nagyobb nehézségi gyorsulása következtében fellépő ún. gravitációs vöröseltolódása: A kísérlet nem vezetett eredményre, mivel a fotoszféra heves gázmozgásai és mágneses terei sokkal erősebben befolyásolják a napszínképet, mint az általános relativitás elméletéből számított eltolódás mértéke. (Egyébként e kísérlethől származik a hatalmas heliosztát-rendszer elnevezése.) Ezzel szemben értékes eredményeket szolgáltatott a naplégtér fizikai viszonyaira és a plazmafizikára vonatkozóan.



A toronyteleszkóp szerkezeti érdekessége, hogy az optikai rendszert nem a beton építmény tartja, hanem az egy, a toronytól elszigetelten felépített fa szerkezetű állványon nyugszik. A rácsos faváz ui. sokkal gyorsabban csillapítja a káros rezgéseket, mint a fémváz cement szerkezet.

Az Asztrofizikai Intézetet az első világháború után az ugyancsak Potsdam területén, a babelsbergi parkban felépült Akadémiai Csillagvizsgálóhoz csatolták. A Berlin-Babelsbergi Observatórium a század elején, alig 5–6 km-re az asztrofizikai intézettől épült fel. Számunkra kissé pazarlónak tűnik, hogy két hatalmas — az építéskor „amerikai méretű”-nek nevezett — csillagvizsgálót rendezzenek be

egymástól teljesen függetlenül, néhány km távolságban. A magyarázat az, hogy az Asztrofizikai Intézet az alapításkor minden német egyetemről és akadémiától független obszervatórium volt, a porosz kultuszminisztérium felügyelete alatt. A babelsbergi csillagda a berlini „Brandenburgi Társaság”, utóbb a Porosz Tudományos Akadémia 1711-ben épült intézetéből fejlődött ki. Már 1835-ben új, akkoriban kedvezőnek vélt helyen álló épületbe költözött (itt fedezte föl J. G. Galle és L. d'Arrest 1846-ban a Neptunuszt). Hamarosan azonban a gyorsan fejlődő nagyváros ezt az intézményt is háttömbökkel építette körül. Az 1865-ben kinevezett új igazgató, Wilhelm Foerster (1832–1921) erőfeszítései egy újabb, modern csillagvizsgáló felépítésére nem sok eredménnyel jártak.

A helyzet akkor oldódott meg, amikor 1904-ben az oroszországi német családból származó Hermann Struvét (1854–1920) — a pulkovói obszervatórium alapítójának, Friedrich Wilhelm Struvénak unokáját — hívták meg az igazgatói székbe, egyúttal a berlini egyetem tanárának. (Mivel Struve igazgatói ranggal került Berlinbe, a potsdami Asztrofizikai Intézet bővítése azért sem kerülhetett szóba, mert ott a világhírű Vogel, majd utóda, Julius Scheiner foglalta el az igazgatói széket, és két igazgató egy csillagvizsgálóban nehezen fér meg!) H. Struve megnyerte a kormányzati szerveket egy új, nagyszabású intézet gondolatának; emellett olyan szerencsésen sikerült értékesíteni a régi csillagvizsgáló telkét és épületét, hogy a vételárból az obszervatórium épülete és teljes műszerparkja mellett egy csillagászati számolóintézet felépítésére is futotta. A Berlin és Potsdam határán fekvő Neubabelsberg dombján 1911–13 között épült fel a Királyi Csillagászati Intézet, amely ma Potsdami Asztrofizikai Intézetek (Astrophysikalischen Instituts Potsdam, AIP), több Berlin környéki csillagászati intézmény központja.

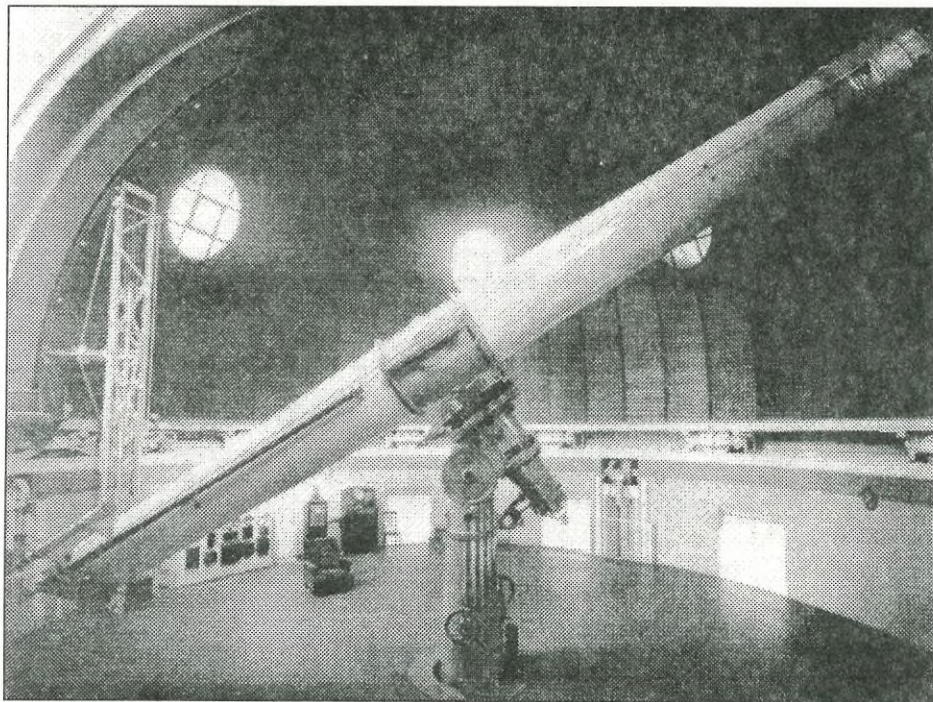
Berlinből a Potsdam-Babelsbergi helyi gyorsvasúttal (S-Bahn) juthatunk legkényelmesebben a babelsbergi állomásig, innen a 693. sz. autóbuszvonal visz a csillagvizsgálóig. Gépkocsival az A 15. számú műút visz Potsdam-Babelsbergbe.

Az AIP főépülete, vagy inkább központi épülete kétszintes, mintegy 60 m hosszú, tekintélyes építmény, amely három kupolát hordoz, középen a főbejárat fölött a 65 cm-es nagy refraktor forgó tetőzetével. Az épület két szárnyát ékesítő, 8,3 m-es „kis kupolák” közül a keleti alatt egy 31 cm-es Merz-óptikájú régebbi refraktor foglalt helyet, amely azonban nagy hírnévre tett szert az asztrofizikában. A műszer okulárvégére szerelt, terjedelmes szelencellás fényérzékelővel sikerült Paul Guthnicknak (1879–1947) 1913-ban elsőként fotoelektromos fényességmérést végeznie. Bár a szelénfotométer kezelése meglehetősen nehézkes volt, ezzel a műszerrel lehetett először ezred fényrendnyi pontossággal mérni. Sok kis amplitúdójú változó felfedezése és megfigyelése fűződik ehhez az eszközhöz (β Canis Maioris és δ Scuti típusok).

A nyugati kupolában egy hármás távcső állt: két teljesen egyforma méretű, 40 cm-es fotografikus objektív, 5,5 m fókusztávolsággal, a követő távcső 30 cm-es nyílású. Az intézet főműszere azonban egy külön épített 12 m átmérőjű kupolában álló 122 cm-es tükrös távcső volt. A távcső 24 m-es megnyújtott Nasmyth-fókuszába elhelyezett nagy spektrográffal sok radiális-sebesség mérést végeztek. Mindezekről azonban csak múlt időben beszélhetünk, mivel 1945-ben a szovjet hadsereg e feladatra kiképzett különleges egysége, tiszti rangot viselő szakcsillagászok segítségével — más németországi csillagdákhöz hasonlóan — leszerelték és háborús kárpótlás címén elszállították az értékes műszereket. (Bár az első pillanatban méltányosnak látszik a potsdami, sonnebergi stb. obszervatóriumok leszerelése az elpusztított oroszországi intézmények pótlására, nem feledkezhetünk meg arról,

hogy az elrabolt értékeket soha nem számították be a háborús jóvátétel összegébe. A Németországból elhurcolt, és a maguk idejében elsőrangú műszerek egy részét soha nem szerelték fel, azoknak nyoma veszett.)

Az eredeti felszerelésből ma már csak a nagy refraktor látható. Az impozáns, 65 cm átmérőjű, 10,5 m fókuszú lencsés távcsövet jelenleg valóban mutogatják is a látogatóknak. Bár az objektív minőségéről legendákat mesélnek — H. Struve mérései a Mars- és Szaturnusz-holdakról ezt valóban alátámasztják —, de tudományos munkára már régóta nem használják. A több mint 8 m magas műszeroszlopon forgatható távcső, amelynek mozgópaddlója 4,5 m-t liftezik, igen látványos. Ez volt a jénai Zeiss-művek első (és sokáig egyetlen) „óriásrefraktora”, amelynek kitűnő optikáját látva a tokiói, belgrádi, majd a pulkovói obszervatórium is rendelt hasonló műszert (utóbbit ugyancsak háborús jóvátételként).



A kupola alatti nagy körsarnokban most egy kis csillagászati múzeum található. Látható itt az első berlini csillagda 18. századi fali kvadránsa, néhány hosszú, vékony távcsőve; de megcsodálhatjuk a második berlini obszervatórium egyik okulármikrométerét, amellyel Galle a Neptunusz helyzetét méregette. A további vitrinekben a potsdami Asztrofizikai Obszervatórium néhány kisebb műszere látható, annak a Zöllner-féle fotométernek társaságában, amellyel először mérték tized magnitúdó pontossággal. Alatta megpillanthatjuk Guthnik szelénfotométerét, mellette a haladás jelképeként egy CCD-chipet.

BARTHA LAJOS