

Meteorit-simogató

A három kis balti állam, Litvánia, Lettország és Észtország nem tartozik az első számú (asztro)turisztikai célpontok közé. Bevallom, hogy egészen addig, ameddig el nem kezdtem tervezgetni ezt az utazást, nem tudtam pontosan elhelyezni őket Európa térképén. Közel két hét távollét és 5500 km megtétele után viszont már egészen jól tájékozodom... A három kis ország közül Litvánia és Észtország igazi csillagászati ínycségeket kínál. Kétszáz éves obszervatórium, futurisztikus látogatóközpont és meteoritkráterek minden mennyiségben – ezek a legfőbb látnivalók.

„A Nap körül számos bolygó kering a Galaktikában. Ezek a Merkúr, Vilnius, Föld, Mars, Jüvilej, Szatirnosz, Ulánus, Neptunusz és Kroton.” A litván főváros felé tartva ezeket a diákbölcseket idézem fel magamban – még a múlt század nyolcvanas éveiben gyűjtötte őket Palkó Gyula, aki Kárpátalján okította az ifjúságot, és csokorba szedve nyújtotta át a Meteor olvasóinak a legmulatságosabb aranyköpéseket. A Vilnius „bolygó” óvárosa felé igyekszem. 1994 óta a világörökség része a hatalmas kiterjedésű régi városrész, melynek középületeit nagyon szépen rendbehozták. Hatalmas terek és középkori utcácskák váltogatják egymást itt, a katolicizmus északi végvárában. Az óváros csillagászati nevezetése a régi obszervatórium, Kelet-Európa legrégebb csillagvizsgálója, amelyet 1753-ban alapítottak. A régi egyetem kissé áttekinthetetlen épületegyüttesének egyik „nyúlánya” a régi csillagvizsgáló épülettömbje. Bizonyára érdekes lenne körülnézni a régi észlelőteraszról, vagy felmászni a csillagásztoronyba – tűnődöm a csillagvizsgáló udvarán.

A régi obszervatórium már az Univerzitetó gatvé (utca) felől is érdekes látvány, hiszen a gyönyörűen felújított épületen csillagászati műszerek ábrázolásait fedezhetjük fel, a torony négy sarkában pedig aranyozott armilláris szférák csillognak. A csillagviz-



A vilnusi régi obszervatórium legérdekesebb épületrésze a XIX. század elején létesült

gáló udvarából tekinthetjük meg a két rendkívül kicsi, talán másfél méteres kupolát – ezt az épületrészt a XIX. század elején emelték. A párkány alatt az állatövi csillagképek között láthatjuk Sobieski Pajzsát és Poniatowski Bikáját – utóbbi csillagképet Martynas Počobutas csillagász kreálta Poniatowski lengyel–litván uralkodó tiszteletére. E két csillagkép ábrázolását akár lázadásnak is tekinthetjük, hiszen ekkorra Litvánia – akárcsak Lengyelország – már elvesztette függetlenségét. A két lengyel (és litván) uralkodóra emlékeztető csillagkép „kihelyezése” persze csak apró elégtétel lehetett a csillagászathoz értők számára...

A fő udvaron körbetekintve további érdekességeket fedezhetünk fel: két régi vertikális napórát, továbbá egy magyar ruhás uraságot ábrázoló falfestményt. Az uraság Báthory István, aki Lengyelország királyaként és Litvánia fejedelmeként alapította az

egyetemet 1571-ben. Minderre díszes emléktábla is figyelmezteti a látogatót. Szívet-lelket melengető volt a latin szöveget böngészni, mert bizony nem tudtam, hogy ilyen figyelemreméltó magyar vonatkozása van a litvániai tudományosságunknak. A magammal vitt útikönyv se tudott róla – bosszantó, hogy a sebbel-lobbal magyarra fordított útikönyvek rendre kihagyják a magyar vonatkozásokat. Nem egyszer találkoztam olyan fordítással, amely éppen hogy nem túl hízelgően emlékezett meg rólunk, magyarokról – magyar nyelven...

Az egyetemi épületegyüttes 5 litas ellenében tekinthető meg (nagyjából 400 Ft), de érdemes felkeresni az egyetemi könyvtár Fehér termét is, ahol csillagászati relikviákat (régieggömböket és távcsöveket) is megtekinthetünk. Sajnos a Fehér terem látnivalóiról csak hazaérve, az interneten értesültem, az útikönyv ezekről sem tudott.

A régi obszervatóriumban 1876-ban tűz ütött ki, a károkat nem állították helyre, az intézményt egyszerűen bezárták. A vilnusi csillagászat az 1920-as években állt újra talpra (ekkor a város Lengyelországhoz tartozott), amikor felépült az új obszervatórium a Vingis park szomszédságában. A növekvő fényszennyezés miatt hozták létre 1969-ben Molétai mellett (Vilniustól 70 km-re északra) az új obszervatóriumot, melynek legnagyobb műszere egy 165 cm átmérőjű Ritchey–Chrétien-teleszkóp.

Vilniusból Molétai felé tartva érdemes megállni Európa geográfiai közepénél, nem messze Purnuškéstől. A szélrózsát idéző emlékhely mellett az európai országok zászlai lengenek, a magyar egészen előkelő helyen, a csillagos EU-lobogó és a német zászló után a harmadik helyen. Európának több földrajzi központja is van, attól függően, hogy mikor és milyen módszerrel számították ki a fontos helyet. Magyarországon is van egy jeles pont, Tállya község területére esik Európa geometriai középpontja. Egy másik módszer, amely az Európához tartozó szigeteket is tekintetbe veszi (Krétát, Izlandot, az Azori-szigeteket, sőt, még a Ferenc József-földet is), az észtországi Saaremaa-szigetre teszi Európa közepét

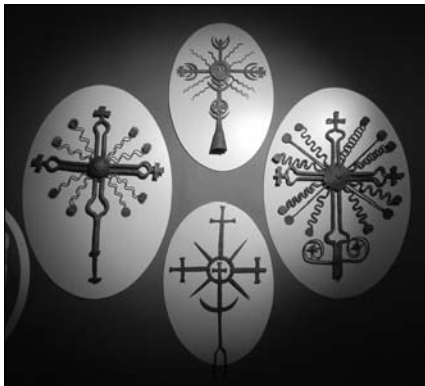
– milyen szerencse, hogy a balti utazás egyik kitüntetett célpontja épp ez a sziget... Hogy aztán a turisztikai szempontokon kívül milyen további jelentősége van ezeknek a számításoknak, azt ki-ki döntse el maga. Purnuškéstől néhány kilométerre találunk ilyen, tudományos szempontból valóban fontos emlékhelyet is: a Struve-féle földmérő vonal egyik máig megmaradt mérési pontját. A nevezetes földmérő vonal 1816–1856 között született, Friedrich Georg Wilhelm von Struve kezdeményezésére; a Fekete-tengertől a Jeges-tengerig terjed, hossza 2820 km, 258 háromszögből és 265 pontból áll. A 34 legépebben megmaradt mérési pont 2005 óta a világörökség része, a Purnuškés melletti magaslaton található mérési pont mellett alapos magyarázó tábla ismerteti a vonal jelentőségét. A mérések során csillagászati helymeghatározást is alkalmazó Struve célja az volt, hogy pontosan meghatározza a Föld átmérőjét és alakját. Eredményei mai szemmel nézve is meglepően pontosak.



A Struve-féle földmérő vonal egyik pontja Litvániában, nem messze „Európa közepétől”

De most végre irány Molétai, ahol valami egészen különleges dolog várja a csillagászat szerelmeseit. A már említett Molétai Obszervatóriumtól néhány száz méternyire egy másik csillagvizsgáló-komplexum emelkedik, mely a maga nemében egészen páratlan, már elnevezése is különös: Lietuvos Etnokoszmológijos Muziejus (Litván Etnokoszmológiai Múzeum). A cimlapunkon is látható épület sem múzeumba, sem csillagvizsgálóra nem emlékeztet, sokkal inkább egy XXIII. századi úrállomásra. A néhány évvel ezelőtt

elkészült létesítmény gondolata Gunaras Kakaras csillagász fejéből pattant ki. Magát a múzeumot 1990-ben alapították, jelenlegi formáját 2009-ben nyerte el. Évente 45 ezren keresik fel, ami a 3 milliós Litvániában szép látogatottságnak számít.



Csillagászati motívumokban gazdag kovácsoltvas litván keresztet az etnokozmológiai kiállításon

Valószínűleg olvasóink se nagyon hallottak még az etnokozmológiáról – úgy tűnik, ez egyfajta litván specialitás. Talán leginkább csillagászati néprajznak fordíthatnánk, a múzeum gazdag gyűjteménye legalább is erre utal. A litván népművészet, és a kisebb-nagyobb mértékben máig élő hiedelemvilág csillagászati bemutatója ez a gyűjtemény, hallatlanul gazdag anyaggal. A csillagászati motívumokat őrző régi használati tárgyak, vagy nappal-csillaggal-holddal gazdagon díszített litván keresztet (kryždirbystė, egy újabb helyi különlegesség) mellett kortárs vagy naiv művészek csillagászati, kozmológiai ihletésű műveinek megragadó elegye ez a múzeum. Kicsit sok is a rengeteg látnivaló, főleg a külföldről érkezett asztroturistának, de azt kell mondanom, hogy ez volt a balti túra egyik csúcspontja.

A komplexum kilátóterasa is különleges megoldású: üvegezett repülő csészealj. Az üvegezett kilátót nem a csillagos égbolt, hanem a nappali táj megfigyelésre tervezték, ugyanakkor lélegzetelállító kiállítótér is. Jelenleg üvegplasztikák fürödnek a kiállítóterem különös fényeiben. A kilátóból lete-

kintve hatalmas napábrázolás rajzolódik ki a réten, több tonnás sziklák rajzolják ki az ősi motívumot. Ez azonban nem valamiféle újpogány szentély, van itt olyan is, mutatja az irányt a vezetőnk, mert Litvániában is vannak hívei az újpogányságnak.



A 80 cm-es távcső kupolája a kilátóteraszról nézve

Az egész építményt mintegy megkoronázó kupolában található a Baltikum legnagyobb bemutató távcsöve, egy 80 cm átmérőjű tükrös teleszkóp. A jóval alacsonyabban elhelyezkedő második kupolában pedig egy 40 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcső kapott helyett rajta H-alfa napteljeszköppel, fiahordó szerelésben. Az etnokozmológiai múzeum atyja, Gunaras Kakaras az 1 milliárd forintból megvalósult létesítmény tövében él, egy szerény lakóházban, a hatalmas, nagyon szépen ápolott kert közepén.

Az etnokozmológiai hagyományokat láthatóan nagyon gondosan ápolják Litvániában, azonban azt, hogy mit jelent e nép számára a kereszténység, csak a Keresztek hegyén érthető meg. Évszázadok óta gyűlnek itt a keresztet, jelenleg 100 ezre becsülik számukat. A szovjet időkben többször is eldózerolták a dombot, de a keresztet újra meg újra



Jól érzékeltetik a legnagyobb Kaali-meteoritkráter méreteit a tavacska partján álldogáló érdeklődők. A kráter átmérője 105–110 m, mélysége 22 m. A sáncfal 4–7 m-re emelkedik a környező táj fölül. A helybeliek a kráteráncot járvmegáinak, vagyis tőhegynek nevezik

kinőttek a földből – nyilvánvaló, hogy ez a zarándokhely egyben nemzeti emlékhely is.

A Keresztek hegyénél a parkolóban hatalmas autóbusz várakozik, oldalán a MeteoritTuras felirattal. A visaginaszi székhelyű cég logója már következő állomásunkra utal, a Kaali-krátermezőre. Hogy a MeteoritTuras szervez-e meteoritkráter-túrákat, nem tudom, de bizonyosan eljutottak a cég autóbuszai a Saaremaa-szigetre, Észtországba.

Saaremaa egyik nevezetessége a Kaali melletti nagy, 105–110 m átmérőjű meteoritkráter – amelyet útikönyvem meglehetősen vállveeretően kezel... Pedig lélegzetelállító látvány a Kaali-meteoritkráter, hiszen a 100 m-es átmérőhöz 22 m-es mélység társul. Méretében és korában is hasonló a lengyelországi Morasko melletti krátermezőhöz (lásd Sánta Gábor cikkét, Meteor 2012/12., 49–51. o.). A XIX. században még vulkanikus vagy karsztos eredetűnek gondolták ezt az alakzatot, csak az 1930-as években nyert teret a becsapódásos keletkezés elmélete Ivan Reinvald (1878–1941) kutatásainak eredményeképp. Július közepén a kráterben „kis víz” volt, vagyis nyári vízállás. A szinte méregzöld színű tavacska nem túlságosan

hívogató, de ugyan ki akar fürdeni egy meteoritkráterben? (Bár bizonyára erre is akadna vállalkozó.) A különböző becslések szerint 4000–7500 évvel ezelőtt keletkezett a hatalmas kráter, melynek születéséről állítólag a Kalevala is megemlékezik. A környék kisebb krátereit is érdemes felkeresni (bár némelyik magánterületen van). Egyiket-másikat még tábla is jelzi. Az 1-es számú kráter gabonamező közepén található. Ha valakinek nem tűnne fel a kör alakú erdőcske, annak kis zománc tábla jelzi, hogy ez itt a Meteoritkráter 1. Az 1-es számú kráter átmérője 34 méter, mélysége 4 méter. Téli időszakban érdekesebb a látványa, mert a lombok teljesen beárnyékolják a mélyedést. A 4-es számú kráter közvetlenül a műút mellett található. Mulatságosan néz ki, ugyanis „csigalépcső” vezet az aljára. A 15–20 m átmérőjű kráter feltűnően mély, ugyanis innen ásták ki a legtöbb meteoritot a kutatók.

A nagy kráter közelében a „Kaali Hotell” földszintjén szép kiállítást tekinthetünk meg (belépődíjas, de megéri azt a néhány eurót!), ahol nem csupán a Kaali-kráterrel ismerkedhetünk meg, de Észtország többi „csillagsebhelyével” is.

Észtországban még két meteoritkráter volt szerencsém felkeresni. Az Ilumetsa melletti Põrguhaud-kráter átmérője ugyan 80 méter, de mélysége csak 12,5 méter, ezért kevésbé látványos, mint a Kaali-kráter. A Põrguhaud lápos területen található, ezért akadálymentesített deszkajárdát készítettek keresztül az erdőn. Egy kis faházban meteoritkráter-kiállítást láthatnak az érdeklődők, az út mentén pedig különös erdei manókat ábrázoló szobrok riogatják a félenkebbeket. Aki kedveli az erdei gyümölcsöket, itt kedvére csipegethet szamócát, málnát és tőzegáfonyát (utóbbit szakajtószámra). A vizsgálatok szerint a Põrguhaud kora legalább 6000 év. A Põrguhaudon kívül még két további kráter rejtőzik az erdőben, a Kuradihaud és Sügavhaud, ezeket azonban nem derítettem fel.

1937. június 1-jén fényes tűzgömbre figyeltek fel Észtországban a szabadban tartózkodók. A tűzgömb robbanása után megmaradt meteoritest erdős területen zuhant le, de csak 1986-ban találták meg az apró, 8,5 m átmérőjű és 1,3 m mély krátert Simuna közelében. A kutatások szerint a mélyedés feltehetően az 1937-es jelenség eredménye.

Mind a Põrguhaud-, mind a Simuna-kráter szépen ki van táblázva, könnyű odatalálni. A Simuna-kráternél jó állapotban levő magyarázó tábla ismerteti meg az érdeklődőket a meteorjelenségekkel és a kráterkeletkezéssel. Vannak még további sebhelyek is Észtországban, de nekem ezek a kráterek is óriási élményt jelentettek, főleg, hogy csak a Kaalit szerettem volna eredetileg meglátogatni.

Nem biztos, hogy Molétai vagy Kaali szerepel a magyar asztroturisták célpontjai között, mint ahogy feltehetően a balti országok se számítanak az első számú turistacélpontok közé. A tartui (dorpati) csillagvizsgálóról azonban bizonyára sokan hallottak Olvasóink közül, ha máshonnan nem, hát a Struve-féle kettőscsillagokról vagy a híres dorpati Fraunhofer-refraktorról – utóbbi szinte minden komolyabb kézikönyvben szerepel.

Nagy élet van a tartui Toome-hegyen és környékén július 20-án. Az egész óvárosban nagy az élet, ugyanis épp július 19–20. között tartják a Hanza-napokat. Noha a Balti-ten-



A 24 cm-es Fraunhofer-refraktor a kiállítás legjelentősebb darabja

ger majdnem 200 kilométerre van innen, Tartu (német nevén Dorpat) is tagja volt a Hanza-szövetségnek. Habár az egyik percen esik az eső, a másokban meg hétágra süt a Nap, ez a változékonyság nem zavarja a táhetornba (csillagvizsgálóba) látogatókat. A gyerekeknek arcfestés, rakétakísérletek, Nap-távcsövezés és más attrakciók, a felnőtteknek pedig a pazar csillagászati múzeum szolgál szórakozásul. A kétkéményes papírhajóra emlékeztető Struve-emlékművet most gyerekek használják mászókanak.

A tartui csillagvizsgáló nemrégiben ünnepelte 200 éves fennállását, ugyanis 1810-ben készült el az épület. Bizonyos részleteiben mintha még ma is a 200 évvel ezelőtti állapotok köszönnének vissza – jó értelemben véve. A híres Fraunhofer-féle 24 cm-es refraktor 1824 óta áll a tartui csillagvizsgálóban – jó ideje már nem a jellegzetes dobkupolában, hanem a keleti észlelőteremben, kiállítási tárgyként. A műszerritkaság most úgy néz ki, mintha tegnap jött volna ki Fraunhofer és Utschneider manufaktúrájából. A gyönyörű objektív, az eredeti okulárok és egy régi oku-



Kristiina Verro látogatók gyűrűjében magyarázza a Naprendszer és a Naprendszer-modell működését



Meteorit-simogató a tartui csillagvizsgálóban. A meteoritok természetesen nem férnek ki a lyukon...

lármmikrométer üveg alatt szemléltethők meg, közvetlen közelről. De a rendkívül gazdag kiállítás többi darabja is olyan szépen rendezve van hozzá, mintha most kerültek volna ki a mesterek kezéből. Ugyancsak nagyon jó állapotú a dobkupolában elhelyezett 1911-ben készült gyönyörű 20 cm-es Zeiss-refraktor, amellyel a távcsöves bemutatókat tartják.

A látogatókat Kristiina Verro vezeti körül, aki olyan lelkesedéssel magyarázza a műszerekkel és úgy általában a csillagászárral kap-

csolatos tudnivalókat, mint a mi Boros-Oláh Mónikánk, aki jelenleg a Pannon Csillagdtát erősíti. (Keressünk rá a Youtube-on a „Bemutató Tartuban” című videóra.)

Az egyik teremben még meteoritokat is meg lehet tapogatni az üvegfalba vágott kerek nyíláson benyúlva. Természetesen egyik se fér ki a nyíláson...

A tartui csillagvizsgáló leghíresebb csillagásza Friedrich Wilhelm von Struve (1793–1864), akit mi elsősorban kettőscsillag-felfedezései után ismerünk. A fény aberrációjának mértékét is megmérte 1843-ban, továbbá elsőként mérte meg a Vega parallaxisát (Struve adata alig tér el a ma elfogadott értéktől). A nagy csillagászra emlékeztet az előtér egyik falát betöltő híres Struve-féle földmérő vonal térképe (Tartuban volt az egyik mérési pont), és ugyancsak meglehetősen nagyméretű a Struve-családfa. Több generáción át művelték a Struvéék a csillagászat tudományát, a családfa megkönnyíti az eligazodást közöttük.

A Toome-hegyen a tartui egyetem sátrai-ban a hallgatók mutatják be kutatásaikat. Az egyik standon az ESTCube-1-et mutatják be. Az az észak első Cubesat holdja, hasonló a mi MASAT-unhoz. A hallgatók tudnak a MASAT-1-ről és elismerően nyilatkoznak a magyar egyetemisták teljesítményéről. Elmondásuk szerint az ESTCube-1 is kifogástalanul működik – úgy látszik, ez finnu-gor sajátosság.

Az egyetem múltját bemutató kiállításon nagyon gazdag az űrkutatási anyag – a szovjet időkben az észak tudósok alaposan kivették részüket a különféle műszerek építéséből. A híres látogatók között ott láthatjuk Liszt Ferenc nevét, aki 1842-ben látogatott Tartuba és elkápráztatta a közönséget játékaival. Hunfalvy Pál nevét is felfedezhetjük, aki elsőként mutatott rá a magyar, az észak és a finn nyelv hasonlóságára, ő 1869-ben járt az egyetemen. Jó érzés 1600 kilométerre Budapesttől magyar emlékekkel találkozni.

Mizser Attila

A Polaris Csillagvizsgálóban 2013. október 1-jén elhangzott előadás írásos változata.