

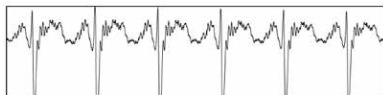
# Csillagok alatt

*Nem vagyunk egyedül, bár távol vagyunk egymástól  
Egyek vagyunk a csillagok alatt*

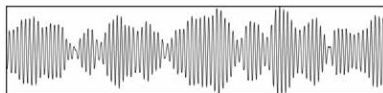
Ez az idézet számos elődünktől is származhatna, hiszen sok csillagász és ismeretterjesztő is megfogalmazta már azt, hogy az „égbolt mindenkié”. A csillagos égbolt élménye is közös sokunkban – néha egyként tekintünk egy-egy kozmikus esemény okán a firmamentum felé. A címben szereplő idézet számomra azért is nagyon kedves, mert egy olyan dalban szerepel, amelyhez egy kis mértékben magam is hozzájárulhattam. Ráadásul Jonn Legend „Under the Stars” (Csillagok alatt) című szerzeménye alapvetően pozitív gondolatokat sugároz, amikre napjainkban nagy szükségünk van. A dal változócsillagok rezgéseinek felhasználásával készült hangokkal indul és végződik, és azok halkabban a kórus alatt is megjelennek.

De hogyan is kerültek oda azok a hangok? Ha a kezdetektől szeretném a választ megadni, akkor időben vissza kell ugranunk egy negyed századot. Történt ugyanis egyszer, hogy a Magyar Csillagászati Egyesület változócsillag-észlelői Pécssett gyűltek össze egy konferencián. Magam éppen akkor fejeztem be tudományos pályafutásom első komolyabb munkáját, és az eredményekről meséltem is a rendezvényen. Egy RV Tauri típusú változócsillag, az R Scuti megfigyeléseit elemeztem. Ez a változó nagyon érdekes, mert a fényváltozás szabálytalan – hiába van meg a saját hozzávetőleges periodikussága, mind a változás mértéke (amplitúdója), mind a frekvenciája erősen modulált. De erős nyomat találtam annak, hogy a változás szabálytalansága mögött egy viszonylag egyszerű – és valamilyen szinten – szabályos folyamat áll. A felismerés eléggé izgalmas volt ahhoz, hogy első doktori címetem is ebből szerezzem. Ez az újszerű rezgés elindította a fantáziámat is, vajon milyen lehet egy ilyen típusú hang. Az előadás kedvéért sikerült is megszólaltatnom

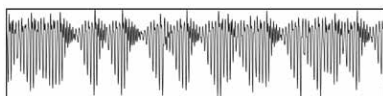
– igaz, a mai szemmel nagyon kezdetleges „számítógépen” (ZX 81) még elég gyengéskén hangzott.



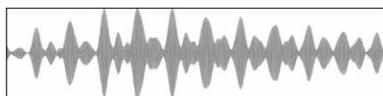
KIC 3749404



KIC 1162150



R Scuti



HR 1217

Fénygörbékből generált hanggörbék – a dalban hallható négy csillag változásai

De nem juthattam volna az említett felismerésre, ha nincs az a rengeteg szorgalmas megfigyelő, akiknek a munkája kellett ahhoz, hogy egyáltalán a fénygörbe létrejöjjön. Az R Scuti sokaknak ismerős lehet, hiszen akár egy binokulár segítségével saját szemünkkel megfigyelhető egy kis kitarással a csillag változása. Az olvasók közül többen lehetnek, akik maguk is megfigyelték ezt a csillagot. Középiskolás diákként magam is hozzájárultam néhány észleléssel a fénygörbéhez. Sok-sok amatőr csillagásznak köszönhető, amit ma tudunk erről a csillagról. Időben és térben is elkülönülve, de így mégis együtt voltunk a csillagok alatt, hogy megszülessen a kellő



A műcsillagok alatt – egy apró kamerával sikerült megörökíteni, amint a felemelt kezemhez ereszkedett a legközelebbi gömb (fotó: Mike Coppola)

mennyiségű adat. Azóta sokkal kifinomultabb módszerekkel sikeredett a csillag változási ritmusát elemezni, és a hangkeltő technika is „galaxisnyit” javult. Az R Scuti hangja talán mindig is az egyik kedvencem marad, pedig ma már több tucatnyi csillaghangból áll a gyűjteményem. Ezért is örültem nagyon, amikor kiderült, hogy John Legend a közel húsz hangból, amit átadtam a dalhoz, az R Scuti zümmögését is beválasztotta a dalban hallható négy hang közé. Jól érzékelhetően ott „prűntyög” a dal elején és a végén. A dalt ezért köszönetként is küldöm a sok lelkes megfigyelőnek, akik hozzájárultak az adatsorhoz. Úgy hallgassák, hogy valahol az ő megfigyeléseik is ott rejtőzködnek a dalban!

Szerencsés voltam, hogy a dal és egy installáció előkészítésében szereplő New York-i csapat kérdése a NASA-n keresztül egy olyan személyhez került, aki hallott már tőlem csillaghangokat egy előadáson. Megkerestek, és nagy örömmel vállaltam a közreműködést. A csillaghangok szonifikációja (hallhatóvá tétel) a pár évtizedes kutatómunkám mellett hobbimmá is vált. Ez a kis játékos kitérő

sok élményt adó együttműködéshez vezetett. Korábban Keuler Jenő zeneszerzővel hozott össze a jószerecske, akinek különös érzéke van ahhoz, hogy ezekből a hangokból zenét komponáljon. Így született három kompozíció, amelyekben a csillaghangok kiteljesedhettek. A csillagzene később bekerült más alkotásokba is, pl. egy dokumentumfilmbe (Nadia Claudi: *When the World Turned Round*). A művészekkel is összeköthető a tudomány: Csutak Magda képzőművész Kiscelli Múzeumban rendezett „Azonos – Önálló” című kiállításához készítettem háttérter két rövidfilmmel, és az egyik mögött megszólaló csillaghangokkal. Az összeállítás azóta szerepelt Bécsben és Sepsiszentgyörgyön is kiállításon.

Később az R Scuti hangja különös életet élt a Stirling Observatórium kupolájában egy kortárs zenei fesztiválon. A Buffalo buffalo nevű zenei csoport a hangot lejátszotta a kupolában, a helyszínen mikrofonnal újra rögzítette, és párszor megismételte a folyamatot az újonnan felvett hanggal. A csillaghang egybeivódott a kupola akusztikájával – önmagában egy szép művészi elképzelés.

Természetesen az elektroakusztikus koncert maga is a kupolában hangzott el. Egy holland előadó és hárfaművész tanulmányainak egy részét nálam töltötte, hogy megismerje a csillagok hangját, és azt, ami a hangok mögött van. Tanulmányait egy performansszal zárta, ahol többek között ismét megjelent az R Scuti hangja – a szerző hárfakisérésében. Szinte magam is meglepődöm, mennyi megjelenése volt már a csillaghangoknak... John Legend színre lépése annyiban jelentett izgalmas változást, hogy az ő dalával a csillaghangok jóval nagyobb tömegekhez eljutottak. Még ha nem is tudja minden hallgató, hogy miről van szó, hallják őket, azt amit közösen észleltünk – a csillagok alatt.

A dalban másik három csillag is megszólal. A HR 1217 „irányítószámú” csillag hangja már régóta szerepel a repertoárumban, a Keuler Jenővel közös csillagzenékben is megszólal. A hanghoz szükséges nyersanyagot Don Kurtz kollégámnak köszönhetem – jóvoltából egyszerűen majdnem a Queen szólógitárával „léphettem fel”. Történt ugyanis, hogy a Királyi Csillagászati Társaság egyik éves közgyűlésére mindkettőnket meghívtak ismeretterjesztő előadást tartani. Brian May akkor szerezte meg csillagász PhD-ját (amit korábban a zenei karrierje miatt hagyott félbe,) és egy ismeretterjesztő könyv szerzőtársa volt – ezért lehetett meghívott egy csillagászati konferencián. Sajnos végül nem jött el, pedig kicsit reméltem hogy meghallgatja a csillagok hangjáról szóló előadásom... Azt a plakátot, amin együtt szerepel kettőnk neve a nyilvános előadók között, azóta is nagy becsben őrzöm...

Egy kicsit elkalandoztam a HR 1217-től. A csillag hangjának érdekessége, hogy sok eltérő rezgés jelenik meg benne, amik alaphelyzetben azonos magasságúak lennének, ha a csillag mágnesez tere nem hangolná el ezt a különös „hangszert”. Az elhangolódás csak kis mértékű, így közeli hangmagasságok, közeli hangfrekvenciák jelennek meg. Aki jól figyelt fizikaórán, az tudja, hogy a közeli frekvenciák lebegést, azaz periodikus hangerő-váltokozást okoznak. Ráadásul a hangmagasság elcsúszása két különböző léptékkal jelenik meg, így a lebegés is több skálájú. Ez adja a HR 1217

hangjának jellegzetességét. A dalban szereplő harmadik hang hasonló tulajdonságú, de ez már a Kepler-úrtávcső méréseinek segítségével szólalhatott meg. A percíz, folyamatos adatsorok alapján még összetettebb hangzás-hoz jutunk.



John Legend és a cikk szerzője a dal elő bemutatója után  
(fotó: Mike Coppola)

A negyedik hang érdekessége, hogy egy új típusú változócsillagot mutat be, ahol az árapályhatások „szólaltatják” meg a pericentrum-átmenetkor a rezgéseket. Ezt az objektumot is a Kepler-úrtávcső figyelte meg, s mivel a fénygörbe nagyon hasonlított az EKG görbére, „szívverés” (heartbeat) csillagoknak nevezték el őket. Először egy konferencián hallottam ezekről a változókról és az elnevezés okáról – első teendőm az volt aznap este, hogy meghallgassam, miként is szól. Érdekes volt kísérletezni, mert tényleg a szívverés ritmusát idézte az eredmény. John Legend dalában ez a hang nagyon jól elindítja a ritmust – először csak a másik három csillaggal közösen halljuk lüktetését, amit folyamatosan átvesz a dob a szerepét. Ez is sokat segített abban, hogy az úrhangok nagyon szépen, simán váltsanak át a zongora és a többi hangszer dallamába. Magam is nagyon elégedett vagyok az eredménnyel – egy minden szempontból vállalható dal született... John Legend munkásságát ismerve nem tartottam attól, hogy valami

olyan „nóta” szülessen, amit később nehéz lenne teljes szívből elfogadni – annak ellenére, hogy igazából nem maradt idő arra, hogy korrekciókat lehessen végezni. Ráadásul az egész folyamat szigorú titokban zajlott, hiszen az a dal és egy kapcsolódó rendezvény egy nagy cég, a Stella Artois karácsony előtti kampányának része volt. Ilyenkor mindent előre időzítenek, és károk okozhat, ha idő előtt kiszivárognak részletek. Ami miatt izgultam a kezdeti időszakban egy kicsit, a kapcsolódó rendezvény volt. Először csak kevés információ volt róla, mindössze az, hogy elhozzák a New York-iaknak a csillagok látványát. Attól tartottam, nehogy egy olyan alkotás megszületésében segítsek tudtom nélkül, ami fényzennyézéssel jár. Bár a kiinduló gondolat mindenképpen pozitív volt: mit adhatna még a nevében is csillagot jelentő nedű gyártója a metropolis lakóinak? Azt ami már nincs meg nekik: a csillagok látványát.

Nem csalódtam abban a professzionalizmusban és pozitív hozzáállásban, amit a projekt kezdetétől tapasztaltam. A művészi installáció is tökéletesen sikerült – ráadásul magam is átélhettem azt az élményt, amit New York, majd Buenos Aires polgárai is megtapasztalhattak. A szervezők ugyanis meghívtak a nyitó rendezvényre, amit nem utasíthattam vissza, hiszen ilyen lehetőségre ritkán van alkalmunk...

A csillagközi élményt egy régi postaépület (a Moynihan Station mellett) nagy belső terében idézték fel. Mielőtt az elsötétített térbe juthattak a látogatók, természetesen egy olyan termet kellett meglátogatni, amely tisztán a szponzor céget idézi. Ezt követte egy érdeke-

sen kivitelezett alagút, egy semleges terület, amit művészi módon formáztak és világítottak ki. Az áthaladók számára az azt követő látványt és a kapcsolatot a csillagok hangjával egy hangfelvétel ismertette. Az installáció 2500 különálló LED fényforrásból tevődött össze, nagy részük a felső statikus réteget alkotta. Több száz változó fényű világító gömb töltötte be az alattuk lévő teret mozdulatlanul, és ezt egészítette ki 149 dinamikus mozgó gömb. A mozgást maguk a látogatók is befolyásolták. Egy lézeres rendszer felügyelte a teret – ha valaki magasba emelte kezét, akkor a legközelebbi világító gömb leereszkedett, kivilágosodott, és egyidejűleg a háttérben lévő hangok is megváltoztak. Igen, itt is előjöttek a zümmögések – 15 csillaghang jelent meg a térben a gyűjteményemből. A látványt fokozta a tükröző padlóburkolat, amely megduplázza a világító labdákat, s tényleg egy furcsa csillaghalmozban érezhettük magunkat...

Az installáció megnyitója különleges esemény volt. Csak a sajtó, a közösségi média helyi celebjai, az alkotók, szervezők és az ő meghívottjaik voltak jelen. Magam csillagászból szinte „csillaggá” váltam, voltak, akik velem „szelfiztek”, ha már az igazi zenész-csillaggal csak a kiváltságosok fényképezkedhettek... Az este csúcspontja, még a kiállítás megnyitója előtt, John Legend élő koncertje volt. Fél órát énekelt egyedül saját zongorakísérettel. Csak a záró dalban jelent meg más „hangszer” is – persze a csillaghangok voltak azok. Majd felcsendültek a zongora hangjai, és elkezdte a már ismert dalt: „Itt vagyunk, a csillagok alatt...”

*Kolláth Zoltán*

## **Konkoly Thege Miklósról emlékezünk halálának 100. évfordulóján Március 3. csütörtök 17 óra, Lívia-villa, 1121 Budapest, Költő u. 1/a.**

Konkoly Thege Miklós halálának 100. évfordulója alkalmából emlékkiállítás tekinthető meg a svábhegyi Lívia-villában. A kiállítást megnyitja és a tudós kortársait bemutatja Dr. Gazda István tudománytörténész. A sokoldalú tudós, Konkoly Thege Miklós életművéről vetített képes előadást tart Dr. Zsoldos Endre csillagász.

A kiállítás a megnyitó napját követően március 31-ig megtekinthető előre egyeztetett időpontban. Tel.: 200-8713

A rendezvényre a belépés ingyenes!