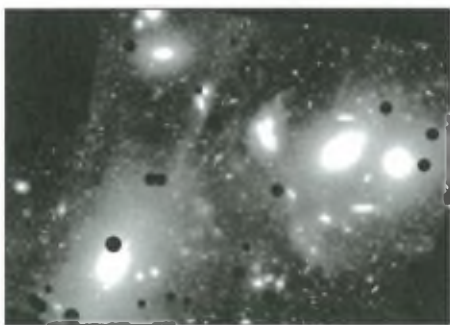




Fénylés a Virgo-halmazban

A Virgo galaxishalmaz több mint 2000 tagot számláló, 50 millió fényévre lévő hatalmas csoportosulás. Számítógépes szimulációkkal már régóta előrejelezték, hogy az ilyen gazdag halmazokban a galaxisok közötti kölcsönhatások révén sok csillag szóródhat ki az intergalaktikus térbe. Ezeket azonban nehéz megfigyelni, mert térbeli eloszlásuk ritka, és nem produkálnak aktív csillagkeletkezési régiókat nagytömegű égitestekkel. Chris Mihos (Case Western Reserve University) és kollégái a 61 cm-es Burrell Schmidt-teleszkóppal 2004 márciusa és áprilisa folyamán 14 holdfénytől mentes éjszakán összesen 72, 15 perc expozíciós idejű fotót készítettek. Előkészületként csökkentették az 1930-as években épült műszer belsejében keletkező szórt fényt, emellett új kamerát is szereltek rá, ugyanakkor megmaradt a berendezés 1,5 fokalátómezeje. A fotók összeadásával sikerült is kimutatni a diffúz fénylést a halmazban, amely ívelt sávokat és a nagy csillagvárosok körüli diffúz halókat



alkot. Mindez egybevág a számítógépes szimulációk előrejelzéseivel, amelyek szerint a galaxisok közötti kölcsönhatások révén többnyire elnyúlt „árapálycsóvákat” és diffúz körvonalú felhőket alkotnak a kiszórt objektumok. (*universe-today.com 2005.09.20. – Kru*)

Temérdek fiatal csillag

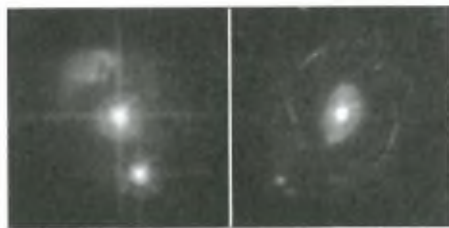
Francia és olasz csillagászok az Európai Déli Observatórium (ESO) műszereivel távoli galaxisokban vizsgálták a csillagkeletkezés jellemzőit. A méréseket a VLT 8,2 m-es Melipal egységével és annak vizuális multiobjektum-spektrográfiával (VIMOS) végeztek a VIMOS VLT Mélyég Felmérés (VVDS) program keretében. A kutatás célja annak megállapítása, hogy mikor és milyen környezetben születtek meg az első csillagok az Ősrobbanás után. Olivier Le Fevre (Laboratoire d'Astrophysique de Marseille) és Gianpaolo Vettolani (INAF-IRA) közel 8000 galaxist vett tüzetesen szemügyre. Az elemzés keretében mintegy 1000 olyan galaxist azonosítottak, amelyekben intenzív csillagkeletkezés zajlott 9–12 milliárd évvel ezelőtt, amikor a Világegyetem kora 1,5–4,5 milliárd év, azaz a jelenleginek 10–30%-a volt. A megfigyelt csillagkeletkezési arány 2–6-szor nagyobb, mint amit a korábbi észlelések és az elméleti modellek alapján vártak. Ezekre a galaxisokra korábban valószínűleg részben azért nem figyeltünk fel, mert az eddigi felmérések sokkal szigorúbb paraméterek alapján választották ki a lehetséges célpontokat.

Ezúttal a látható tartomány vörös hullámhosszain megfigyelt fényességük alapján jelölték ki a célpontokat. Még fontosabb, hogy a megfigyeléshez használt műszer teljesítménye messze meghaladja a korábbiakét. A VIMOS detektor segítségével ugyanis egyetlen felvételen mintegy ezer olyan távoli galaxis jellemzőit lehet egyszerre részletesen tanulmányozni, amelyek 24^m -nál fényesebbek a vörös tartományban. Egyetlen felvétel rögzítésével annyi információ nyerhető, mint amennyi régebben több hónapos észleléssorozattal. Az elmúlt évek eredményei alapján az Ősrobbanást követő néhány évmilliárdban sokkal gyorsabban zajlottak az események, mint eddig feltételeztük. Az első galaxisok és bennük az első csillagok összeállása viszonylag korán történt. A kezdeti heves csillagkeletkezés pedig sok szupernóvaprobbanást, valamint erős csillagszeleket produkáló objektumot eredményezett. Az általuk kibocsátott nehézelemek aránya ezért gyorsan emelkedett a csillagközi térben. (ESO PR 24/05 – Kru)

Kvazár szülőgalaxis nélkül

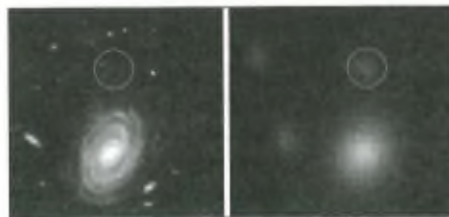
Egy európai csillagászokból álló kutatócsoport a Hubble Űrteleszkóppal és az ESO VLT műszerével először detektált olyan kvazárt, amely még a jó határfényességű felvételeken sem kapcsolódott galaxisához. Bár a kvazároknak otthont adó galaxisok megfigyelése nehéz, az utóbbi évtizedekben, főleg a HST-vel készült észlelések révén, egyértelmű lett: fiatal galaxisok központi aktivitása felel a kvazárok sugárzásáért. A kutatócsoport 20, viszonylag közeli kvazárt tanulmányozott, és ebből 19 esetben a klasszikus képet kapta: egy nagytömegű galaxis középpontjában lévő erős sugárforrást. Azonban a HE 0450-2958 jelű objektum körül a HST képeinek és spektrumainak, valamint a VLT ugyanekkor rögzített felvételeinek kombinálásával sem sike-

rült a szülőgalaxist kimutatni körülötte. Ha mégis létezik, az legalább hatszor halványabb, mint a kvazárokra egyébként jellemző csillagváros, vagy a kvazárhoz nagyon közel, maximálisan 300 fényévnyi tartományon belül helyezkedik el. Utóbbi esetben 20–170-szer kisebb, mint egy átlagos kvazár 6000–50 000 fényév sugarú szülőgalaxisa. Ugyanakkor detektáltak egy kisebb, 2500 fényév átmérőjű gázfelhőt, nem messze a kvazártól, amelyet az utóbbi sugárzása fűt fel. A HST felvételei alapján egy erősen perturbált, valószínűleg ütközést követő állapotban lévő galaxis is látszik a kvazár környékén, amelyben viharos csillagkeletkezés zajlik. Az alábbi képen baloldalt a most megfigyelt kvazár, jobbra pedig egy átlagos kvazár képe látható. (STScI-2005-13 – Nagy Zsófia)



Fiatal óriásgalaxis

A Hubble Űrtávcső Ultra Deep Field felvételén azonosított HUDF-JD2 jelzésű objektumot vizsgálták a Spitzer infravörös űrtávcső segítségével. A mellékelt képen balra a Hubble, jobbra a Spitzer felvétele látszik, a bekarikázott helyen a kérdéses galaxissal. Az idősebb vörös csillagok fényére érzékeny hullámhosz-



szakon a HUDF-JD2 meglepően fényes és kiterjedt. Mindez azért érdekes, mert a galaxisképződés elfogadott elméletei alapján a fiatal Világegyetemben kis méretű galaxis-építőkockákból álltak össze a ma látható nagyobb csillagvárosok. Az újonnan felfedezett HUDF-JD2-t becsült vöröseltolódása alapján mindössze 800 millió évvel az Ősrobbanás utáni állapotában látjuk, márpedig ennyi idő nem lehetett elegendő a kicsiny protogalaxisok összeolvadására. Eszerint elképzelhető, hogy a galaxisképződés keretében egyelőre ismeretlen okok miatt óriási protogalaxisok már nagyon korán az Ősrobbanás után kialakultak. (*Spitzer PR 2005-19 – Szulágyi Judit*)

A rövid gammakitörések természete

Az eddigi megfigyelések és elméletek alapján a hosszabb gammavillanásokat a hatalmas csillagok élete végén bekövetkező ún. hipernóva-robbanások okozzák. A rövidebb lefutású gammakitörések csak néhány ezredmásodpercig tartanak, de ezalatt is milliárdszor erősebben sugároznak, mint a Napunk. A szakemberek egy ideje azt feltételezik, hogy kompakt objektumok összeolvadásakor, például két neutroncsillag vagy egy neutroncsillag és egy fekete lyuk találkozásakor keletkeznek, de a jelenség magyarázata eddig elég bizonytalan volt. Derek Fox (Penn State University), Shri Kulkarni (Caltech) és további 31 munkatársuk több földi távcső és űrteleszkóp eredményeinek együttes vizsgálata alapján tettek előrelépést az idei május 9-i és július 9-i gammakitörések részletes vizsgálatával. Legsikeresebben a Grus csillagképben július 9-én történt, 0,007 másodpercig tartó, GRB050709 jelű gammakitörést detektálták. Ezt a Föld körül keringő HETE-2 műhold rögzítette elsőként, majd a Chandra röntgen-űrobszer-

vatóriummal, az 1,5 méteres dán, a 8,2 méteres Subaru, a 2,5 méteres Du Pont, az 1 méteres Swope teleszkópokkal, emellett az Északi Gemini távcsővel és a Hubble Űrtávcsővel, valamint a VLA rádióteleszkóp-rendszerrel is sikerült megfigyelni. Kiderült, hogy a GRB 050709 jelű gammakitörésre egy viszonylag közeli, 1–2 milliárd fényévre lévő, aktív csillagkeletkezést mutató galaxisban került sor. Egyértelmű lett továbbá, hogy a jelenség utánfénylése túl halvány volt ahhoz, hogy szupernóva- vagy hipernóva-robbanás okozhatta volna. Továbbá ennek, valamint a május 9-i esemény sugárzásának energiaeloszlása jól egyezett a két neutroncsillag vagy egy neutroncsillag és egy fekete lyuk ütközését leíró modellek előrejelzéseivel. Mindezen felül a május 9-i esemény egy galaxis külső, a csillagkeletkezési régióktól távoli részében történt. Utóbbi robbanást tehát idős objektum vagy objektumok okozták, még valószínűtlenebbé téve az egyetlen nagytömegű szülőcsillagot. (*newscientist.com 2005.08.10. – Kru*)

Fiatal csillagikrek

Az újonnan keletkezett csillagok fényképezése nehéz feladat, mivel ködös csillagbölcsőben, vastag porburokkal körülvéve rejtőznek. T. K. Sridharan (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái az IRAS 20126+4104 jelzésű, több mint 5000 fényévnnyire levő fiatal objektumot tanulmányozták. Az innen kiáramló anyagsugár bűgőcsigához hasonlóan támolyog, ami arra utal, hogy a kiinduló forrás kettőscsillag. Az objektumot néhány kivételesen tiszta és nyugodt éjszakán a Mauna Keán levő UKIRT távcsővel is megörökítették infravörös tartományban. A képek nem csak egy, hanem két csillagot mutattak egy sötét porsávvál, ahol a rádiócsillagászati megfigyelésekből már ismert anyagkorong belső részei élűkről látsza-

nak. A két csillag tömege több mint tízszerese a Napénak, közülük a nagyobb tömegűt anyagkorong is övezi. Az anyagkorong léte jelzi, hogy a többszörös, nagy tömegű csillagrendszerk ugyanolyan módon keletkeznek, mint a Nap, vagyis a gázkorongból történő fokozatos anyagbefogással. Az anyagkorong legalább egytized naptömegű, ami elegendő lenne akár száz Jupiter kategóriájú bolygóhoz. A korong kiterjedése legalább 850 Cs.E., vagyis 128 milliárd kilométer, azaz több mint hússzorosa a Plútó naptávolságának. Érdekes módon a kisebb csillag ugyanilyen távolságban van a főcsillagtól, arra utalva, hogy a társ gravitációs ereje kulcsszerepet játszhat a korong külső szélének lehatárolásában. A most vizsgált 100 ezer éves rendszer a legfiatalabb nagytömegű kettős, amelyet valaha is lefényképeztek. (CfA PR 05-30 – Molnár Péter)

Egy fehér törpe porkorongja

A GD 362 jelű fehér törpét Eric Becklin (UCLA) és kollégái az Északi Gemini, az IRTF és a Magellan teleszkóppal vizsgálták. A megfigyelések során a várthoz képest erősebb sugárzást figyeltek meg az infravörös tartományban, emellett a spektrumok alapján anomálishan nagyinak mutatkozott a kalcium aránya az égítésben. Utóbbi a második legmagasabb arány, amit valaha fehér törpénél megfigyeltek. A kalcium mellett sok vasat, magnéziumot is találtak. Az infravörös többletsugárzás forrása egy vékony, a fehér törpét övező porkorong lehet, amely közel egymillió km távolsáig terjed. Ebből a korongból a fehér törpébe hulló anyag okozza a kalcium magas feldúsulását. A jelenség ritkaságát mutatja, hogy ez még csak a második fehér törpe, amelynél ilyen anyagkorongot találtak, ráadásul a GD 362 porfelhője durván százszor sűrűbb, mint az elsőként felfedezett ilyen objektum esetében. Ez-

zel a magyarázattal kapcsolatban az a probléma, hogy egy ilyen korong rendkívül rövid életű a fehér törpe becsült 5 milliárd éves életkorához viszonyítva. Egyik lehetséges magyarázat, hogy egy nemrég szétarabolódott bolygó töredékei alkotják a korong anyagát. A fehér törpe légkörében talált nagy mennyiségű fém pedig azért érdekes, mert a hidrogénnél és héliumnál nehezebb atommagok egy fehér törpében maximum pár ezer év alatt lesüllyednek a felszín alá. Jelenlétük arra utal, hogy ebben a pillanatban is zajlik a friss, fémekben gazdag anyag utánpótlása. A kémiai összetétel mindenképpen bolygószerű égítetet sugall a porfelhő forrásaként, ám hogy ez honnan került a fehér törpe közelébe, nem világos. (UCLA News 2005.09.04. – Kru)

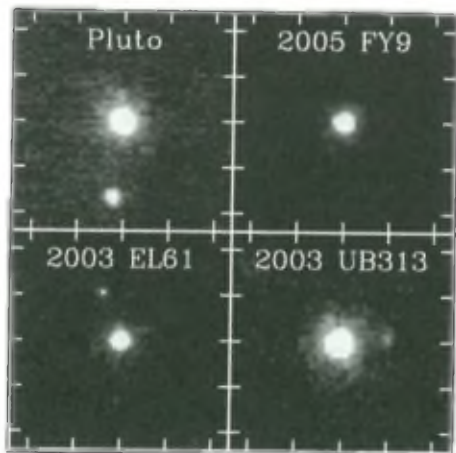
Túl sok a barna törpe?

Az Arizonai Állami Egyetem kutatói a Hubble Űrtávcső adatait felhasználva a Tejútrendszer fősíkjában 15 különböző irányban kerestek barna törpéket. Az átvizsgált területeken a kutatók összesen 28 L és T színképosztályú, 21–25 magnitúdós barna törpére akadtak. Ezt a gyakoriságot figyelembe véve elképzelhető, hogy galaxisunkban akár 100 milliárd barna törpe is létezhet, azaz közel annyi, mint ahány „normál” csillag. A feltételezés további érdekessége, hogy a Naprendszer közelében akár tucatnyi eddig észrevétlen barna törpe rejtőzhet. Ugyanis a Nap 12 fényéves környezetében mintegy két tucat fősorozati „normál” csillagot ismerünk, azonban barna törpét csak kettőt, amelyek az ϵ Indi körül keringenek. A fentiek alapján azt várnánk, hogy 12 fényéven belül legalább ugyanannyi barna törpe legyen, mint más csillag. A számítások alapján a barna törpék nagy száma ellenére Galaxisunk tömegének mégis csupán 0,1 százalékát adhatják. Ennek következtében

nem felelősek a Tejútrendszer láthatatlan tömegéért sem. (*astronomy.com* 2005. 08.29. – *Már András Péter*)

A 2003 UB313 holdja

Szeptember 10-én a 10 m-es Keck II távcsővel Michael E. Brown (Caltech) és kollégái egy halvány objektumot találtak a 2003 UB313 mellett, amely követte annak a mozgását, így a holdja lehet. A távcső lézeres műcsillag alapján irányított adaptív optikai rendszerével rendkívül jó felbontású felvételeket készítettek. A módszerrel a 2003 EL61 jelzésű, Santa névre keresztelt Kuiper-objektum esetében korábban már sikerült egy apró holdat találni. A felfedezők nem hivatalosan Xenának keresztelték el a Kuiper-objektumot, holdja pedig az ismert tévsorozat alapján a Gabrielle nevet kapta. Utóbbi körülbelül tizedakkora, mint a 2700 km-es Xena, tehát nagyjából 250–270 km az átmérője. A Gabrielle keringése pontosan nem ismert, de 14 nap körüli lehet. A Xenától a Föld–Hold távolság közel tizede választja el, távolságának és keringési idejének pontos meghatározása segíthet a Xena tömegének pontos megállapításában. A jelenlegi elgondolások alapján a hold egy becsapódás során kirobbant anyagból állt össze,



hasonlóan ahhoz, ahogy azt a Plútó–Charon, vagy a Föld–Hold rendszer esetében feltételezik. A dolog további érdekessége, hogy a ma ismert, négy legnagyobb Kuiper-objektum közül három (Xena, Plútó, Santa) körül egyaránt sikerült holdat találni. A mellékelt képen a négy legnagyobb Kuiper-objektum és holdjaik láthatók. (*space.com* 2005.10.01. – *Jat*)

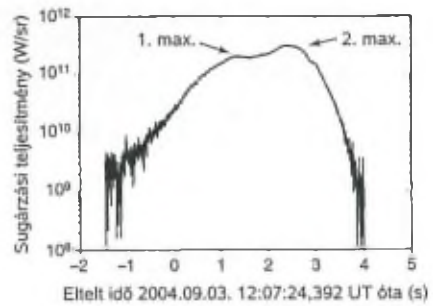
Földi légkör a Holdon

Holdunk kevés illékony anyagot (pl. vizet, nitrogént) tartalmaz, amit a becsapódásos eredet magyaráz. Kísérőnk ugyanis egykor a Föld és egy Mars méretű objektum ütközésekor kidobott törmelékből állt össze. A Föld körül keringő forró törmelék gyorsan elvesztette illékony elemeit, a Hold ezért vízben szegény. Néhány szakember a holdi regolitmintákban a nitrogén előfordulását és a benne lévő izotópok relatív koncentrációját vizsgálta. Mivel ez az elem nem a kőzetek belsejében, hanem a felszínen fordul elő nagy gyakoriságban, feltehetőleg külső eredetű, forrásnak sokáig a napszelet tekintették. Azonban a nitrogén regolitban megfigyelt gyakorisága a napszélben mért előfordulásához képest meglepően magas. Jobb az egyezés, ha feltételezzük: a nitrogén a Föld légköréből származik. Ezzel kapcsolatban viszont az a probléma, hogy bolygónk magnetoszférája nem engedi, hogy az áramló napszél sok nitrogént ragadjon magával és részben a Holdra szállítsa azt. A folyamat akkor zajlik elfogadható valószínűséggel, ha bolygónk mágneses tere átmenetileg erősen legyengül. Ekkor a napszél a jelenlegi kb. 10 földugárnál lényegesen közelebb hatol bolygónkhoz, akár a felszín feletti 500 km-es magasságig is lejut. Az ilyen időszakokban a napszél sok iont ragad magával és kedvező geometriai helyzet esetén lerakja azt a Hold felszínére. Az izotóparány

változásait a szakemberek a Föld légköréből és az eredetileg is a napszéllel utazott izotópok lerakódási arányának módosulásából származtatják. Ha a fenti teória igaz, akkor a különböző korú regolitminták alapján elvileg durva közelítéssel a Föld globális mágneses terének változását is rekonstruálhatjuk. A modellt könnyen tesztelhetjük majd a Hold túloldaláról származó regolitminta segítségével, ahol a fentiek szerint a nitrogén sokkal kisebb arányban fordulhat elő. (*Nature* 2005.08.04. – *Kru*)

Meteorótól származó por

2004. szeptember 3-án 12:07:20.975 UT-kor az USA egyik Föld körül keringő infravörös detektora nagy meteorot észlelt kb. 75 km-es magasságban valahol az Antarktisz felett. Az USA Energiaügyi Minisztériumának látható fényben dolgozó műholdja szintén észlelte a tűzgömböt, aminek maximális fényessége – 24 magnitúdó körüli volt. A jelenség 5 másodpercig tartott, fénygörbéjét mellékelt ábránkon mutatjuk be. A légkörön való áthaladása során a meteor kétszeres feldarabolódáson esett át, először 32 km, majd 25 km-es magasságban, amit jól tükröz a fénygörbén látható két maximum is. A tűzgömb nyoma 56 és 18 km magasságok között maradt meg, és az infravörös tartományban még egy óra elteltével is kimutatható volt. Külön érdekesség, hogy a tűzgömböt öt hangdetektor is észlelte, köztük a legmesszebbi Németországban, 13 000 km-re volt. A pályaszámítások azt mutatták, hogy a meteor a földszúrolók Aten csoportjához tartozik. A mérések modellezése arra engedett következtetni, hogy a meteor 7–10 m átmérőjű és 600–1900 tonna tömegű lehetett, teljes mozgási energiája pedig kb. 13 kilotonna TNT-nek feleltethető meg.



Hét és fél órával a meteor feltűnése után az antarktisi Davis kutatóállomás műszerei sajátos porfelhőt vettek észre a magaslégkörben. A lebegő felhő helyzete tökéletesen megegyezett a műholdak méréseiből kapott meteorpályával, így kapcsolata a fényes tűzgömbbel egyértelmű. A lézeres távolság- és polarizációs mérések azt mutatták, hogy a jelenlegi elméletek által jószolt nanométeres (egymilliomod milliméteres) részecskékre bomlás helyett ezredmilliméter nagyságrendű szemcsékből álló aeroszol maradt a szétbomló meteor után. Ezek a porszemek hetekig-hónapokig a légkörben maradnak, ahol szerepet játszhatnak a Föld klímaváltozásában, mivel elnyelik a beeső napfényt, módosítják a légköri ózonnal ható fizikai-kémiai körülményeket, illetve a felhőképződés aktív részesei lehetnek. Amennyiben az észlelt meteorjelenség tipikus volt, akkor a Föld felszínére lassan záporozó mikrometeoritikus por fő forrása a néhány méteres meteoroidok légköri elége. (*A.R. Klekociuk és mtsai, Nature, 2005. aug. 25. – Der*)

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: KERESZTURI ÁKOS

Internet-ajánlat: az MCSE hírportálja
hitek.csillagaszat.hu



Számítástechnika

Az Ursa Minor csillagtérkép program

A következő oldalakon egy hazai fejlesztésű, ingyenesen használható csillagtérkép programot mutatunk be. A leírás rendhagyó módon egyes szám első személyben, készítője szavaival beszél el a szoftver lehetőségeit, használatát, a még inkább az elején, semmint a végén tartó fejlesztés irányvonalát.

Buza Tamás programja a ma megszokott mértékkel nézve egészen aprócska, helyet jobbra az ábrázolandó égbolt objektumait tartalmazó adatállományok foglalnak. Elsődleges célja a nyomdai minőségű, papír térképek előállítására és e téren méltó versenytársa bármely közkezeen forgó, akár kereskedelmi szoftvercsomagnak is. A szoftver a megadott internetes címről szabadon letölthető, minden csillagtérképet forgató amatőrtársunk számára hasznos segédeszköz.

HEITLER GÁBOR

Ebben a cikkben egy magam készítette, új, ingyenes csillagtérkép programmal ismertetem meg olvasóinkat. A program írása nem fejeződött be, a cikk írásának idején is fejlesztem, megtalált hibáit javítom, tudását bővítom.

Mindenkiben felmerülhet a kérdés, hogy miért kell még egy planetárium program az Internetről letölthető számos, esetenként igen sokoldalú szoftver mellé. Az Ursa Minor viszonylag egyszerű, a közkezeen forgó, hasonló programok általában nagyobb tudásúak, jóval összetettebbek. Megírása előtt több ingyenes planetárium szoftvert is kipróbáltam, olyat keresve, mellyel észlelések közben használható, kellően részletgazdag csillagtérképek nyomtathatók. Szerzeágazó beállítási lehetőségekkel ellátott nyomtatási funkciót kerestem, amelyben a csillagok és mély-ég objektumok megjelenítése széles körűen paraméterezhető, a térkép mérete beállítható, választhatók a különféle vetítési módok, tükrözések és elforgatás között. A vizsgált programok e téren nem álltak a helyzet magaslatán.

Elhatároztam, hogy magam írok egy programot, amelynek éppen ez lesz a fő erőssége és felhasználási területe. Erre helyezem a hangsúlyt, megvalósítva azokat a beállítási lehetőségeket, amelyekre egy nyomtatható térkép készítésekor szükség lehet. A közvetlen nyomtatás helyett a program PDF dokumentumot állít elő. Ezzel lehetőségünk van a nyomtatás előtt az eredmény megtekintésére, de a fájlt elküldhetjük e-mailben, vagy elhelyezhetjük honlapon is.

A szoftvert Java nyelven kezdtem írni, mert ehhez álltak rendelkezésemre a megfelelő fejlesztőeszközök és ebben haladhattam a leggyorsabban. Később – gondolva arra, hogy a Java program futtatása többeknek nehézséget okozhat – a programot C++ nyelvre is átírtam, hozzá Windows-os kezelői felületet készítettem. Ez a fajta kettősség – úgy vélem – meg fog maradni ezután is. Az új funkciók kifejlesztését a Java verzióban kezdem, majd a már működő, kipróbált részeket folyamatosan írom át