

## A Hubble Ultra Deep Field (UDF)

Közel egy évtizede már, hogy a Hubble Deep Field (HDF) észlelésével a Hubble Űrteleszkóp elkészítette minden idők legnagyobb hatású felvételét (2004 elejéig a HDF észlelői 119 cikket írtak mérésük alapján, eredményeiket pedig több mint ötezszer idézték a szakirodalomban!). A szakmai érdeklődés oka többértű: az űrből elkészített nagy határfényességű, illetve igen jó szögfelbontású képen az Univerzum távoli végvidékeiről kapunk egyedi, s a földfelszínről mind a mai napig elérhetetlen információt. A távoli galaxisok, galaxishalmazok jellemzői a távolságok hozzávetőleges ismeretében fontos információkat adnak a galaxisok kialakulásáról és fejlődéséről, ami a mai extragalaktikus csillagászat egyik legfontosabb kérdése.

Nem véletlen, hogy az Űrteleszkóp műszerfejlesztéseivel párhuzamosan felmerült az újabb és újabb mélyűri felvételek („deep field”, magyarul talán a „mélykép” fedi le a legjobban) készítésének szükségessége. Az első HDF az Ursa Maior csillagkép egyik csillagmentes sarkában készült, amit először az ugyanazzal a WFPC2 kamerával elkészített déli mélykép, a HDF South követett. A mélyképek készítésének fontos előfeltétele az égitérlet gondos kiválasztása. A 27–28 (majd 29–30) magnitúdós határfényességű képeken nem lehet 20 magnitúdónál fényesebb galaktikus előtérscillag, ugyanis annak ragyogása a kép jelentős részén eltorzítaná a fotometriai információkat. Éppen ezért még a legnagyobb határfényességű csillagkatalógusok sem eléggé részletesek a teljesen csillagmentes égitérletek beazonosításához. Emiatt a mélyképek területeinek kijelölése akár évekig is elhúzódó folyamat lehet, miközben nem csak tekintélyes tudósokból álló bizottságok ülésezésein tárgyalják a kérdést, hanem különböző földfelszíni műszerekkel minél jobb határfényességű tesztképeket is készítenek, hogy kijelöljék a „legjobb” mélyképjelölt területet.

2002 elején a Columbia űrhajósai beszerelték az Advanced Camera for Surveys (ACS) elnevezésű képrögzítő műszert, melynek maximális látómezeje több mint kétszer akkora, mint a korábbi WFPC2 kamerának. Egész pontosan 202x202 ívmásodperces a legnagyobb képmező, amit 0,05/pixel képskálával rögzít az ACS CCD-kamerája. A spektrális érzékenység a 370 és 1100 nm közötti hullámhossz-tartományt fedi le, így az ACS a teljes látható tartomány mellett a közeli infravörösben is tud méréseket végezni. Ritkábban használják a 26x29 ívmásodperc látómezejű nagyfelbontású csatornát, aminek mindössze 0,027/pixel a képskálája, spektrális érzékenysége pedig már 200 nm-nél is lehetővé teszi képek készítését. A megnövekedett látómező természetes következménye, hogy újabb mélykép készítését tűzték ki célul, ez lett a Hubble Ultra Deep Field.

Hosszú előkészítés után 2003 közepén született meg a döntés az UDF pontos égi pozíciójáról. A kép közepének 2000-es koordinátái: RA =  $3^{\text{h}}32^{\text{m}}39^{\text{s}}0$ , D =  $-27^{\circ}47'29''1$ , ami a Fornax csillagképben található, közel az Eridanus határához. Az utolsó koordináta-változtatás 2003 májusában történt, amikor kicsit „arrébb vitték” az UDF-et, hogy a látómezőbe kerüljön egy spektroszkópiával is megerősített,  $z = 5,8$ -as vöröseltolódású galaxis és egy  $z = 1,3$ -as vöröseltolódású la típusú szupernóva.

A konkrét mérésekre 2003. szeptember 24. és 2004. január 16. között került sor, összesen 412 földköriül keringés alatt. Négy szűrővel vettek fel képeket: 431 nm-es központi hullámhosszon (56 keringés), 592 nm-en (56 keringés), 770 nm-en (150 keringés) és 910 nm-en (150 keringés). A teljes expozíciós idő 1 millió másodperc volt, azaz kb. 12 napig gyűjtötte a műszer a távoli égitestekről érkező fotonokat! Ezzel a

HDF-hez képest  $1^m-1^m5$ -val jobb határfényességet értek el, azaz a HST UDF jelenleg a látható Univerzum legtávolabbi tartományait mutató kép. Párhuzamosan az ACS képekkel, a NICMOS infravörös kamerával is készültek mérések, amelyek a 7–12 vöröseltolódású protogalaxisok azonosításához szükségesek.

A HST UDF valóban drámai hatású kép lett: mint azt hátsó borítónkon láthatjuk, a közel tízezer galaxist tartalmazó felvétel akár órákon át böngészhető a kis, finom részletek keresése közben. A viszonylag közeli („előtér”) galaxisok között látványos spirálok, kölcsönható kettősök, szabálytalan csillagvárosok látszanak. Mindenfelé feltűnnek a gravitációs lencsehatás révén eltorzított alakú távolabbi galaxisok, néha egészen furcsa formációkkal. A legtávolabbi objektumok között szinte csak szabálytalan alakúak látszanak, a klasszikus spirális és elliptikus galaxisokkal szinte egy napon sem említhető formai gazdagsággal. Mindezek egész estés történeteket mesélnek a korai Univerzum fejlődésére ható folyamatokról, ám ezek emberi nyelvre való lefordítása még csak most kezdődött el. Az első mélyképhez, a HDF-hez hasonlóan várható, hogy az UDF is számtalan utóvizsgálatot fog inspirálni, amikről még sokszor fogunk olvasni a Meteor hasábjain is. Addig is itt van előttünk egy misztikusan szép csillagászati felvétel, gyönyörködjünk benne!

KISS LÁSZLÓ

## Internetes ajánlat

<http://www.aip.de/groups/galaxies/sw/udf>

(számítógépes séta az UDF-en - UDF Skywalker V1.0)

<http://www.stsci.edu/hst/udf> (az UDF hivatalos weblapja a Space Telescope Science Institute-nál)

## Meghibásodott a HST infravörös leképező spektrográfja

Augusztus 3-án egy egyelőre tisztázatlan hirtelen állapotváltozás történt a Hubble Űrtávcső STIS (Space Telescope Imaging Spectrograph) infravörös leképező spektrográfiájában, ami a műszer automatikus leállításához vezetett. Az első jelek alapján az STIS egyik 5 voltos tápegysége romlott el, és a későbbi vizsgálatok is megerősítették a tápegységgel kapcsolatos problémákat. Mindez gyakorlatilag az STIS elvesztését jelenti, ugyanis a meghibásodott tápegységről működött a műszer összes mechanikai alkatrésze, mint például a rácsokat és a szűrőket cserélő egység. A meghibásodás pillanatában az STIS éppen várakozó üzemmódban állt, ami annyit jelent, hogy a fény bejutását blokkolta a megfelelő részegység – ez szintén a hibás tápegységről működik.

Jelen helyzetben úgy tűnik, az STIS helyrehozhatatlanul meghibásodott, ugyanis a szóban forgó tápegység eleve egy olyan tartalék volt, ami egy 2001-ben bekövetkezett rövidzárlat után vette át a mechanikus alkatrészek meghajtását, második tartalék pedig nincs a műszerben. (*HST Mission Highlights, 2004.08.08. – Ksl*)