

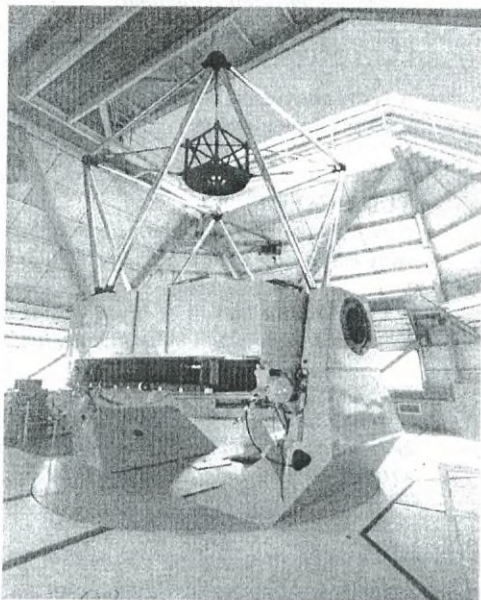
„Kuiper-kavalkád”

Legutóbb a tavaly februári Meteorban számoltunk be a Kuiper-öv kutatásának legújabb fejleményeiről. Akkor érintőlegesen megemlítettük egy óriás Kuiper-objektum felfedezését. Az 1998 WH24 jelű objektum csak az egyik új felfedezése volt annak a programnak, amely a Kuiper-objektumok kutatásának új korszakát jelezte. A technika fejlődése egyre nagyobb méretű (l. a Meteor 1999/5. számának címlapját) és egyre jobb kvantumhatásfokú CCD detektorok megalkotását teszi lehetővé, ami egyre több és egyre halványabb égitest megtalálását eredményezi. Az 1998. november és 1999. április között eltelt fél évben annyi Kuiper-objektumot találtak, mint 1992 és 1997 között összesen. Ez utóbbi időszakban a felfedezett égitestek átlagos fényessége $22^m,9$ volt, míg 1998–1999-ben ez az érték már $23^m,5$ -ra csökkent.

A nagyszámú felfedezést két kereső-programnak köszönhetjük. Az egyik C. Buie vezetésével a Kitt Peak-i 3,6 m-es WIYN teleszkópot és a 4,01 m-es Mayall-reflektort használja. Először tavaly november 18-án és 19-én észlelt nyolc csillagász mindkét távcső bevonásával. Az eredmény 17 új Kuiper-objektum, melyek közül 7 plutínó, a többi pedig kubevanó. Az új égitestek teljesen átlagosak, talán csak az 1998 WT31 30° -os pályahajlása, és az 1998 WW31 46,36 Cs.E.-s naptávolsága érdemel említést. Két olyan felvétel is volt, melyen két új kisbolygót sikerült felfedezni, amit a Mayall-reflektorra szerelt 8192x8192-es mozaik CCD és az általa rögzített $36' \times 36'$ -es terület tesz lehetővé... A második észlelési időszak 1999. április 17-e és 18-a éjszakája volt, amikor újabb 12 Kuiper-objektum, és egy minden eddiginél kisebb, kb. 20 km átmérőjű Kentaur akadt távcsővégre.

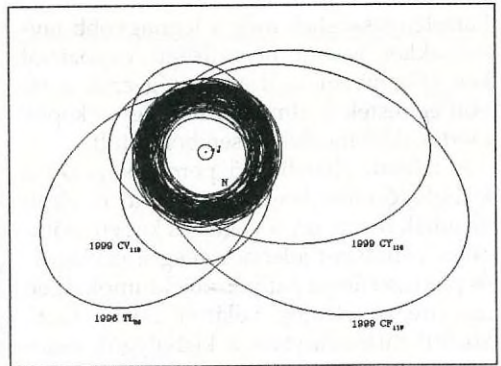
Emellett három égitestet csak egyetlen éjszaka sikerült észlelni, ami ugyan kevés a pályaszámításhoz, és az ideiglenes jelölés kiadásához, ám az egyik objektum mozgása 60° körüli a pályahajlása utal!

A másik programot David Jewitt neve fémjelzi, és ahogy a korábbi években megszoktuk, most is a Mauna Kea legendásan jó egét használták. A kutatáshoz használt távcső a 3,61 m-es Canada–France–Hawaii Telescope és a rászertelt 12 288x8192-es (!) CCD volt, így 3-4 perces expozíciókkal 24^m alatti kisbolygókat is biztonságosan tudtak azonosítani. A leghalványabb az 1999 CZ118 volt, mely $24^m,3$ -s fényessége mellett több szempontból is különleges égitestnek bizonyult. Egyrészt ez volt a 100. Kuiper-objektum, másrészt 48,78 Cs.E.-s naptávolságával akkor ez volt a legmesszebb észlelt naprendszerbeli égitest. Harmadik különlegessége $39^\circ,07$ -os pályahajlása, amely még a rövidperiódusú üstökösök között is rendkívülinek számítana.

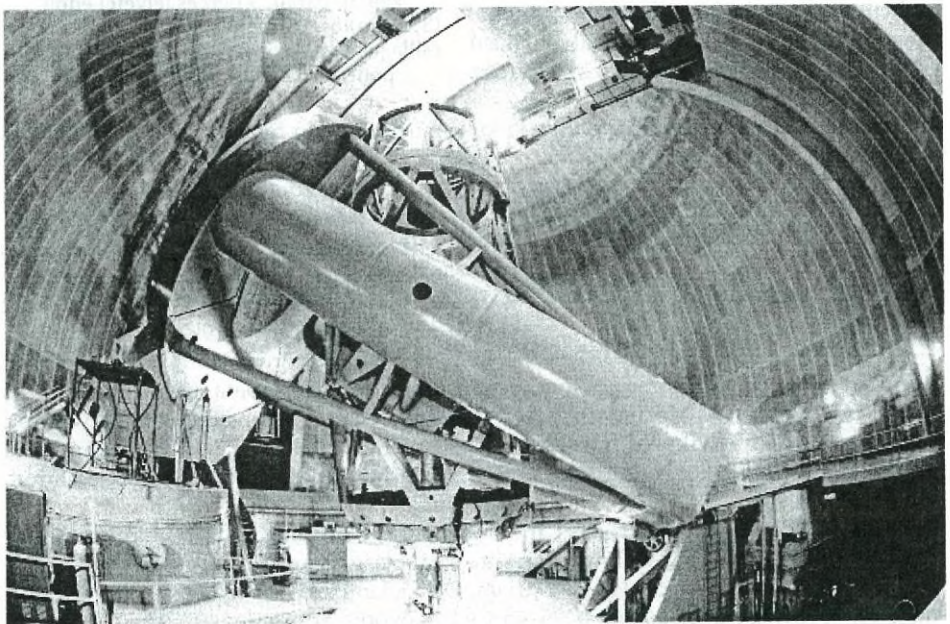


A 3,6 m-es WIYN teleszkóp

A február 10-e és 12-e közötti három éjszaka eredménye 37 új Kuiper-objektum, melyek közül három is a „szórt korong” populációhoz tartozik. Eddig egy ilyen objektumot ismertünk, az 1996 TL₆₆-ot, melyről a Meteor csillagászati évkönyv 1999. évi kötetében bővebben is olvashatunk. A három égitest közül a 23^m-s 1999 CF₁₁₉ a legérdekesebb, hiszen 36 Cs.E.-s perihélium-távolságához 115 Cs.E.-s fél nagytengely tartozik, ami azt jelenti, hogy naptávolban 194 Cs.E.-re, azaz 29 milliárd km-re távolodik központi csillagunktól! Mivel az 1232 éves keringési idejű, 150 km-es égitest pályahajlása 19°66, aphéliumban 65 Cs.E.-re van az ekliptika síkjától! Egy hely, amely 194 Cs.E.-re van a Naptól és 65 Cs.E.-re az ekliptika síkjától már egészen messze esik attól a klasszikus Naprendszer-képtől, melyet eddig megszokhattunk.



A „normális” és a szórt korong populációhoz tartozó Kuiper-objektumok. (J= a Jupiter pályája, N= a Neptunusz pályája)

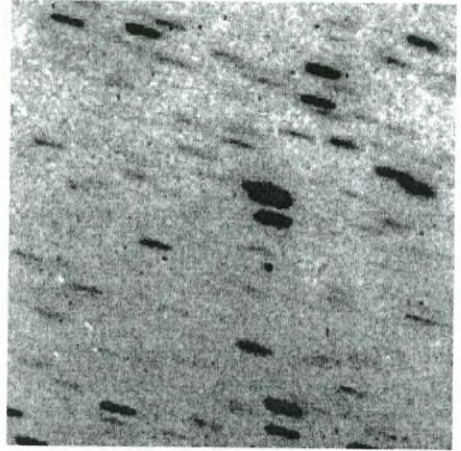


A Palomar-hegyi 5 m-es távcső (a felvétel halszem-objektívval készült)

Az elméleti szakemberek számára legfontosabb kérdés, a Kuiper-öv égitestjeinek méret- és távolságeloszlása. Nyilvánvaló, hogy egyelőre csak a jéghegy csúcsát látjuk a legnagyobb és legközelebbi égitestek képében, így kulcsfontosságú, hogy a kutatást egyre halványabb tartományokra kiterjesszék. A fárasztó és időigényes munka élharcosa Brett Gladman, a Cornell University csillagásza. A megkívánt 25^m-27^m-s

határfényességhez még a legnagyobb távcsövekkel is óra hosszúságú expozíciót kell alkalmazni, ami alatt még ezek a távoli égitestek is elmozdulnak, így a képek kiértékelése meglehetősen bonyolult.

A felvett, általában 5 perces képeket a kisbolygó mozgásának megfelelően, eltolva adják össze, így a végleges képen számtalan vonalként jelennek meg a csillagok, és pontszerűen a Kuiper-objektumok. Igen ám, de a jelenleg belátott 30–50 Cs.E. közötti tartományban a kisbolygók óránkénti elmozdulása a távolság függvényében $4''3-2''3$ között változik, és ha a célnak megfelelően a Naprendszer távolabbi tartományaiába is ki akarjuk terjeszteni a kutatást, ennél lassabb elmozdulásokkal is számolni kell. Ráadásul már 40° -os pályahajlású Kuiper-objektumokat is ismerünk, melyek nem olyan „irányba” mozognak, mint egy 1° -os pályahajlású. Végeredményként több százszor kell összeadni a képeket, melyekre előbb nagyon jó flat korrekciót kell csinálni, illetve ki kell szűrni minden hibát, például a kozmikus sugarakat.



Az 1995 DA2 jelű, $R=23^m,2$ -s Kuiper-objektum a Palomar-hegyi 5 m-es reflektorral 1996 februárjában. A $2,5 \times 2,5$ -es kép 36 darab, 5 perces felvétel eltolt ($3,5/5$ óra) összeadásával jött létre. A vonalak csillagok és galaxisok, míg a középen látható pontszerű égitest maga a kisbolygó

A „szórt korong” populáció tagjai				
	q (Cs.E.)	Q (Cs.E.)	i	P (év)
1996 TL66	35,04	135,36	$23,93$	786,4
1999 CV118	34,64	78,43	5,52	425,1
1999 CY118	34,10	156,46	25,56	930,1
1999 CF119	36,02	193,89	19,66	1232,4

nyugodt égboltja hozta meg. Tavaly februárban Jewitt csapata után Gladman és társai, J. Kavelaars, A. Morbidelli és M. Holman két éjszakára megkapták a távcsövet. Egyetlen, a Leo egyik eldugott sarkában található ($09^h32^m, +17^\circ20'$), nagyjából $42' \times 30'$ -es területre koncentráltak, ahol 8 új Kuiper-objektumot sikerült találniuk, melyek fényessége $R=25^m,4-26^m,5$ között volt. Az eredmények csak lassan csordogáltak a Minor Planet Electronic Circular vonalain, de rögtön az első égitest (1999 DZ7, $R=25^m,6$) 49,95 Cs.E.-gel megdöntötte a távolsági rekordot, majd az 1999 DA8 a pályahajlás rekordját módosította $40^\circ01'$ -ra. De a jelentős távolsági ugrás még váratott magára, többnyire a megszokott 25–45 Cs.E. közötti tartományban mozgó, csak az eddigieknél kisebb, 25–50 km-es égitestek hagytak nyomot a képeken, illetve az MPEC számaiban. Június végén aztán napvilágott láttak az $R=25^m,5$ -s 1999 DG8 adatai, melyek szerint a kereken 40° -os pályahajlású, 120–150 km-es égitest a felfedezés idején 61,1 Cs.E.-re tartózkodott központi csillagunktól, ami pontosan duplája a Plútó jelenlegi naptávolságának.

A kezdeti sikertelenségek után (a Palomar-hegyről a „rossz”, $2''$ körüli seeing miatt „csak” $R=25^m$ -s határfényességet tudtak elérni), 1997 szeptemberében felfedezték az $R=25^m,7$ -s 1997 RL13-at, de az igazi áttörést ismét a Mauna Kea

SÁRNECZKY KRISZTIÁN