

Távcsővégen a Lokális Halmaz II.

Elérkeztünk sorozatunk második részéhez, amelyben a Lokális Halmaz újabb nyolc galaxisát mutatjuk be, saját észleléseinkkel színesítve. Az első rész a Meteor, 1999/6. számában jelent meg, akkor a közeli törpe galaxisokat és a Sextans törpéit látogattuk meg.

Ezúttal az Andromeda-komplexum fényesebb tagjaival, és a Lokális Halmaz legizgalmasabb objektumaival: a három magányos irreguláris galaxissal foglalkozunk. Továbbra is a vizuális-orientált tárgyalásmódot követjük, amely abban is megmutatkozik, hogy az összes bemutatott halmaztagról közlünk rajzot. Azonban, mivel általában közismert égi objektumokról lesz szó, figyelmet szentelünk a tárgyalt galaxisok asztrofizikai sajátosságainak is.

A rajzok mellett csak az ábrázolt objektum nevét tüntetjük föl; a rajzoláshoz használt műszeregyüttes leírását a szövegben közöljük, *dőlt betűvel* kiemelve. Követjük a cikk előző részében is alkalmazott gyakorlatot, hogy a rajzokat nem különböztetjük meg készítőik (Sz. G. és Sz. Gy.) szerint.

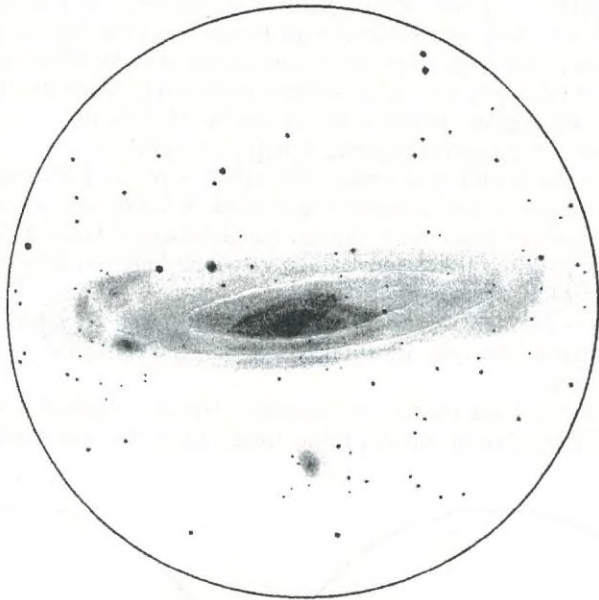
Összefoglalásképpen tekintsük át a tárgyalandó galaxisok táblázatát! Az első oszlopban a galaxisok leggyakrabban használt katalógusszámát, majd sorrendben a koordinátáit, látszó fényességét, DDO-típusát, Galaxisunktól mért távolságát és a Lokális Halmaz tömegközéppontjától mért távolságát tüntetjük föl. Az adatokat S. van den Bergh (*Astr. & Astrophys. Rev.* 1999, 9, 273.) tanulmányából és az NGC 2000.0 katalógusból vettük.

Név	koord. (2000)	m	típus	D (kpc)	D _{LH} (kpc)
M31	00424+4116	3,5	Sb I-II	760	300
M32	00424+4051	8,2	E2	760	310
M110	00402+4141	8,0	Sph	760	310
NGC 147	00331+4830	9,3	Sph	660	220
NGC 185	00386+4820	9,2	Sph	660	220
NGC 6822	19446-1448	9	Ir IV-V	500	670
IC 10	00202+591	10,3	Ir IV:	660	270
IC 1613	01045+0208	9,3	Ir V	720	470

Kezdjük mindjárt az Andromeda alcsoport legnagyobb galaxisával! Az M31, illetve NGC 224 néven is ismert Andromeda-köd a Lokális Halmaz legnagyobb luminozitású ($M_V = -21,2$) galaxisa. (A mi Galaxisunkra $M_V = -20,9$.) Átlagos égen is szabadszemes objektum; nagy fényessége és össztömege, a HST-vel 1993-ban detektált kettős magja, és több egyéb jel is arra utal, hogy számos más galaxist is magába olvasztott az idők folyamán. A mag fényessége $V = 12,6$ magnitúdó, aminek -12 magnitúdós abszolút fényesség felel meg, ez kb. 60 gömbhalmaz összfényessége lehetne. (Természetesen *nem* gömbhalmazoktól származik ez a grandiózus fényteltjesítmény.) A magban lévő fekete lyuk tömege $5 \cdot 10^7$ naptömeg, ami hússzorosa a Tejútrendszer magjának! A központi dudor nagyjából akkora, mint saját Tejútrendszerünk, de sokkal fényesebb és gyorsabban forog annál.

Nézzük, mi mindent láthatunk mindebből távcsöveinkkel! Az M31 porsávjai már 15 cm-es távcsővel, 31x-es nagyítással látszanak; nagyjából az egész galaxis elfér a LM-ben. A ragyogóan fényes mag és centrum szinte a halóba süllyedve látszik, kiválóan érződik a galaxis megdőlése. Igazi háromdimenziós élmény! Az ÉNy-i oldalon

fokozatosan tűnik fel a két porsáv. Közülük a maghoz közelebbi folytatódik a déli oldalon, és a centrumban is látszik egy. Az alsó porsáv majdnem az egész felületet keresztülvágja, ahogy az NGC 206 felé halad. Ennek az OB asszociációnak a környéke a leggazdagabb. A tejútfelhőtől D-re egy pontból öt porsáv indul ki, valamint a környéken hemzsegnek az érdekes hatású kis csomósodások. Az NGC 206 karakteres foltján kívül itt még számos fényesebb terület látszik. A centrális rész is részletgazdag, az M32 felőli oldal diffúz.



Az M31 az M32 és az M110

Nagyobb távcsővel az M31 néhány nyílt- és gömbhalmazát is megfigyelhetjük. (A Meteor korábbi számaiban több rajtot is közöltünk ezekről, elsősorban Tóth Zoltán és e sorok írói munkája révén.) A halóhoz kb. 400 gömbhalmaz tartozik, 2–3-szor több, mint a Galaxisban. Ezekből nagyjából 10–50 db figyelhető meg „könnyűszerrel” vizuálisan, a használt műszertől függően.

Az Andromeda-köd ugyanakkor nagy tömegénél fogva is közel van a Lokális Halmaz tömegközéppontjához. 10 kísérője ismeretes, de ezek közül csak négy észlelhető könnyűszerrel. (A hat másikkal később foglalkozunk.) Talán nem haszontalan itt megjegyezni, hogy az Andromeda alcsoport tömege kétszer, luminozitása háromszor nagyobb, mint a Tejútrendszer saját alcsoportjéé.

Az M32 törpe elliptikus galaxis az egyetlen „tisztá” elliptikus a Lokális Halmazban. 24 ívperces vetületi távolsága 5,2 kpc (minimális) távolságot jelent az M31-től. A középpontjában lévő szokatlanul nagy fekete lyuk (3,4 milliárd naptömeg) az egész galaxis tömegének 3 ezrelékét szolgáltatja. (Egyébként az egész Lokális Halmazban összesen három galaxis centrumában ismerünk fekete lyukat, a harmadik a saját Galaxisunk.) Egy ekkora galaxisnak statisztikusan 20 gömbhalmazja lehetne. Az M32-nek egy sincs, mert az M31 ezeket rég „átszívta” a saját halójába.

Az M32 távcsőben rendkívül kompakt és igen fényes foltnak mutatkozik. Éles kontúrait és „vakító”, csillagszerű magját gyakran említik a leírások. Vizuálisan E2 klasszifikációja ellenére alakja egészen szabályos, 2'-3'-es (500 pc) golyó, felületének erős márványossága a szembetűnő.

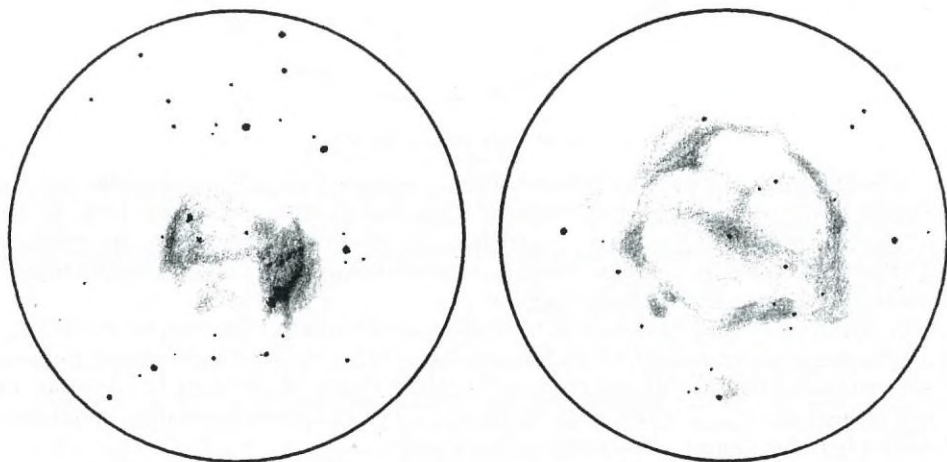
A másik közismert kísérő az M110. Ez a galaxis átmenet az ún. sferoidális galaxisok (Sph) felé. (Ezt a kategóriát Wirth & Gallagher (1984) állította föl, fényességprofilok alapján.) Abszolút fényessége $-16^m,4$. Nem forog: csillagai összevissza irányokban egymástól függetlenül keringenek a tömegközéppont körül. Azonban a benne lévő gáz határozottan forog, ami arra utal, hogy fejlődése során jelentős mennyiségű, nagy impulzuszórájú anyagot fogott be. Az M110 8 kpc-es vetületi távolsága ellenére fizikai összeköttetésben (anyaghid) áll az M31-gyel.

Vizuálisan lényegesen halványabbnak tűnik az M32-nél. A perem kifejezetten diffúz; 15 T-vel a Ny-i perem egyenes vonalú, a K-i görbült.

Az Andromeda-ködtől egyforma távolságban, egymás körül keringenek az NGC 147 és NGC 185 jelű sferoidális kísérőgalaxisok. E kettős külön érdekessége, hogy az összes ismert galaxis közül ezek vannak a legközelebb a Lokális Halmaz középpontjához. Ezen kívül hozzánk is lényegesen közelebb helyezkednek el, mint az Andromeda-alcsoport többi galaxisai.

Az NGC 185 minden szempontból könnyebb préda. Úgy tűnik, hogy gömbhalmazai szokatlanul öregek, ugyanakkor a galaxis belsejében a mai napig zajlik csillagkeletkezés.

15 cm-es távcsővel kis méretű és könnyen látszik. Középső kör alakú centruma fényes, a halójában Ny-ra van egy folt. Kisebb műszerrel nem mutatkozott benne sok részlet.



Az NGC 185 (balra) és az NGC147 (jobbra)

40 C-vel (140x) zavaróan hasonlít az M27-re! Két félsúlyzóból áll, amiket egy átlós antant-szík köt össze. Az ÉNy-i félsúlyzó bolha alakú, több filamenttel, csáppal-lábbal tarkítva. A bolha szeme egy fényes, szemcsés, kompakt csomó. A DK-i ívdarab

halványabb, ebben 2 hasonló csomó van. (HII régiók? gömbhalmazok?) Az átkötő szíj két oldalán némi árnyalatgazdag, ámde diffúz ködlés teszi a 6'x8'-es GX alakját téglalapszerűvé.

Az NGC 147 kissé nagyobb és lényegesen halványabb felületi fényességű. 11 kpc-re van az imént bemutatott társától. Egészen bizonyos, hogy a tízmilliárd évesnél öregebb populáció jelentősen képviselteti magát a csillagai között.

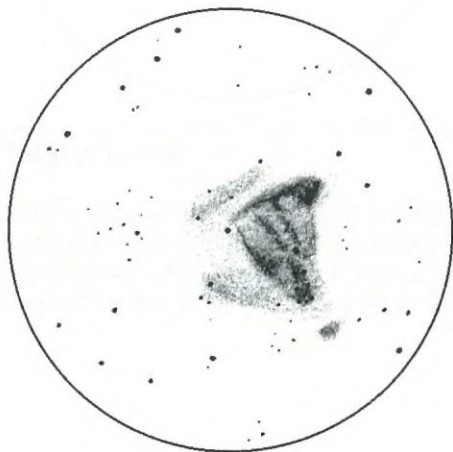
15 T-vel kifejezetten alacsony felületi fényességű, ovális GX. Szinte csak sejtelmes derengésből áll, amelynek a középső része valamivel fényesebb.

40 C-vel (140x) szemlélve sokkal változatosabb képet nyújt. Fényes, 10'-es belső gyűrűjét szinte hangsúlyozzák a külső leszakadó filamentek. A fő gyűrű 8–9 foltot és kellemesen csavarodó „hagymakupolákat” mutat, ezen belül a magrész kifejezetten küllő alakú, homogén fényű, és elválik a gyűrűtől. A közepén látható 12 magnitúdós „mag” teljesen csillagszerű. Erről az objektumról egyébként nem tudják pontosan, hogy mi is valójában: lehet, hogy nem is a GX magja, hanem egyszerűen egy nagy gömbhalmaz. Talán ez a magyszerű képződmény a ludas abban, hogy a GX megtévesztésig hasonlít egy nagy planetáris ködre.

A nagy irreguláris galaxisok közül a legfényesebb az IC 10 ($M_v = -16,0$). Hubble 1936-ban az ég egyik legkülönösebb objektumának nevezte. Távolsága elég bizonytalan, hiszen erősen abszorbeáló közeget át nézzük; mindenesetre úgy tűnik, hogy közelebb van hozzánk, mint az M31 csoportja. Érdekességét az adja, hogy viharos sebességgel zajlik benne a csillagkeletkezés. Ezt bizonyítja az a tény, hogy benne (a vetületén) négyzetparszekenként 5, azaz összesen 150–200 ezer (!) Wolf-Rayet-csillag található (A WR csillagokról bővebben l. Meteor 1999/9., 16. o.). A csillagközi anyag igen nagy hányada gerjesztve van, az általában sötét intersztelláris anyagfelhők itt kozmikus ékkövekként, a legkülönbözőbb pompás színekben tündökölnék, mégpedig nagyjából olyan sűrűn, mint egy kellemesen sűrű nyílthalmaz csillagai! Mindehhez hozzátartozik, hogy a galaxis a 21 cm-es rádiótartományban kerekén tízszer nagyobb, mint az optikaiban, ami az öt burkoló másfél fok látszó átmérőjű HI felhőnek köszönhető.

44,5 T-vel és 219x-es nagyítással nagyon fényes, a 16'-es látómező felét kitöltő, elrettentően részletdús galaxis. Alakja valami rájára emlékeztet. A legfényesebb csomó az ÉNy-i peremre csúszott, és egy határozott pipaszárral folyik bele a galaxisba. A pipaszárból három fényes, mindenféle csillagszerű csomókkal tarkított sáv fut le párhuzamosan, hogy a GX csúcsába érve egy kis csomókomplexumban egyesüljön. A K-i rész jóval halványabb, töredezett, ÉK-en egy második ívvel fut. A felületi intenzitáskülönbségek óriásiak.

Az NGC 6822 igazi remete: az összes halmaztagtól messze árválkodik 40'x 80'-es HI felhőjébe burkolózva. Itt kell megjegyeznünk, hogy a legelfogadot-

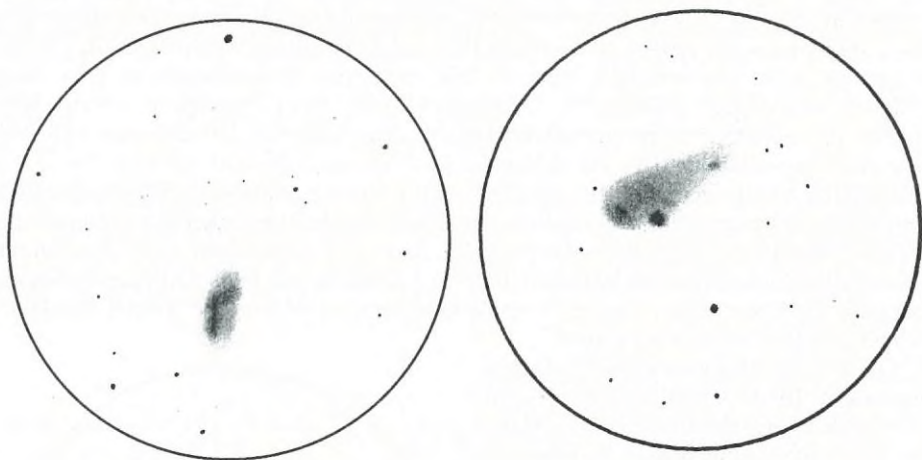


Az IC 10

tabb elméletek szerint a halmazok irreguláris galaxisai magányosan alakulnak ki, és esetleg később fogja be őket egy nagyobb spirális. Az imént bemutatott galaxisok ténylegesen magányosak; a Magellán-felhők pedig a mi Galaxisunktól távol lettek, és csak a közelmúltban „jöttek át” a szomszédba.

Az NGC 6822 az ég húsz legfényesebb galaxisa közé tartozna, ha fényét nem csökkentené a Sagittarius irányában tetőző interstelláris extinkció. Így azonban közepesen nehéz préda, kis távcsövekkel ugyanúgy, mint nagy műszerekkel. *15 T-vel szemlélve (50x)* megnyúlt felületén fénycsomók figyelhetők meg, amelyek inkább középtájon koncentrálnak.

Végezetül nézzük meg a harmadik irregulárist, a szintén magányos IC 1613-et! Ez a legkevésbé luminózus ($M_v = -15,3$) Lokális Halmaz-irreguláris, annak ellenére, hogy sok nagy abszolút fényességű vörös óriást tartalmaz. Figyelemreméltó, hogy bár a csillagkeletkezés a mai napig tetten érhető, csillaghalmazt keresve sem találunk ebben a galaxisban. Ez azt jelenti, hogy a „halmazképzési hajlam” legalább 600-szor kisebb az IC 1613-ban, mint a Nagy Magellán-felhőben. E jelenség okát mindmáig nem sikerült földeríteni.



Az NGC 6822 (balra) és az IC 1613 (jobbra)

15T-vel (50x) is a Magellán-felhőket idézi a látvány. Hosszúkás alakú, a Ny-i oldala gömbölyű, tovább haladva K felé elkeskenyedik. Van benne egy kifejezetten kompakt folt, amely a közepe felé fényesedik. A Ny-i oldalon van egy nagyobb folt, és így ez oldal a fényesebb. A diffúz keleti oldalon egy kisebb fénycsomó látszik.

SZABÓ GYULA–SZABÓ GÁBOR