

# ALBIREO

**Alapította: Szentmártoni Béla**

Szerkeszti: Juhász Tibor

A környezetvédelmi anyagot Réti Mónika állította össze

**ALBIREO  
AMATŐRCSILLAGÁSZ KLUB**  
Zalaegerszeg, Nemzetőr u. 8.  
H-8900 (Hungary)  
e-mail: albireo@alpha.dfmk.hu

**MAGYAR ÉGHAJLATVÁLTOZÁST  
MEGFIGYELŐ HÁLÓZAT**  
Vác, Pf. 184.  
H-2234 (Hungary)  
e-mail: agoston@goncol.zpok.hu

CÍMLAPUNKON: Csillagtúra az Aurigában - a cikk illusztrációja

## TARTALOM

S.Baliunas-W.Soon: Nap hatása az éghajlatra - 1.	2
Vinkler T.: Az éghajlatváltozás okai és következményei - 2.	5
Konecsni D.: A sztratoszférikus ózonréteg csökkenésének okai és következményei	6
Tamáskó G.: Üvegházhatás és üvegház-gázok	8
Pelyhes P.: A közlekedésből származó levegőszennyezés	11
Kettőscsillagok	12
A.M. MacRobert: Csillagtúra az Aurigában	15

## CONTENTS

The Sun - Climate Connection. Part 1	2
The Reasons and the Consequences of the Changing Climate. Part 2	5
The Reasons and the Consequences of the Stratospheric Ozone Layer Decreasing	6
The Greenhouse Effect and the Greenhouse Gases	8
The Air Pollution of the Transportation	11
Double Star Observations	12
A Star-Hop in Auriga	14

Észlelő amatőrcsillagászok és amatőrmeteorológusok körlevele. Az amatőrök megfigyeléseikért cserébe kapják. Más érdeklődők a szerkesztő címén rendelhetik meg. Megfigyelési tájékoztatók, csillagatlaszok, katalógusok is a szerkesztőtől kérhetők.

Albireo is the circulaire of the Hungarian Albireo Amateur Astronomy Society and the Hungarian Climate Changes Observations Network. Subscription fee 10 USD or 20 DM for a year. Despite money order or cash exchange magazines or other publications are preferred.

Kiadja: a Göncöl Alapítvány (Vác)  
és a Zrínyi Miklós Gimnázium (Zalaegerszeg)  
Felelős kiadó: Kiszél Vilmos

A kiadványt Zalaegerszeg Megyei Jogú Város Önkormányzatának Közgyűlése támogatja.

**Sallie Baliunas – Willie Soon:**

## **A Nap hatása az éghajlatra – 1.**

A Napot hosszú idők óta a földi élet fenntartójának tekintjük, amit az ősi kultúrákban neki tulajdonított isteni szerep is mutat. Manapság szintén úgy véljük, nagy hatása van az életünkre; a kutatásokban fontos szerepet játszik az éghajlatot befolyásoló effektusok vizsgálata.

Az üvegházhatást okozó gázok légköri koncentrációjának növekedése miatt éppen időszerű összefoglalni a Nap szerepét a földi éghajlat megváltozásában. Ezek a gázok visszafogják a Föld felszínéről kisugárzott hőt, így koncentrációjuk növekedése a bolygó átlaghőmérsékletének növekedésével jár.

A Föld hőmérséklete az elmúlt száz év alatt kb. 0,5 °C-kal nőtt. De a melegedés jórészt 1940 előtt történt, míg a legtöbb gáz 1940 után halmozódott fel a légkörben. Így az elmúlt száz év hőmérsékletnövekedésének csak egy kis részét okozta az emberi tevékenység. Legnagyobb részét, főleg a századunk elején bekövetkezett felmelegedést természeti folyamatok, mint például a Nap fényességének a változása hozták létre. Meg kell értenünk ezeket a külső effektusokat, hogy pontosan meghatározhassuk az üvegház-gázok szerepét.

### *Nap-Föld kapcsolatok*

Mivel nincs jól működő elméletünk a Nap csekély változásainak és az éghajlatra gyakorolt hatásuknak a magyarázatára, a Föld geológiai története során bekövetkező effektusokat kell megvizsgálnunk. Ennek a segítségével tudjuk meghatározni a Nap hatását az éghajlatra.

Az elmúlt néhány millió év során a Földön 20 ezer, 40 ezer és 100 ezer évenként következtek be nagy jégkorszakok. Milutin Milankovič 1941-ben feltételezte, hogy a jégkorszakokat a földpálya és a forgástengely enyhe, periodikus változásai hozzák létre, mert megváltoztatják az egyes szélességi körökre jutó napfény mennyiségét. Ezek a geometriai jellegű változások nem jelentenek igazi változást a Nap fényességében. A jelenlegi vizsgálatok azonban a fényességváltozást tekintik az elmúlt évszázadokban bekövetkező éghajlatváltozás fő okának. A túldoldali ábra például

szoros kapcsolatot mutat az északi félteke hőmérséklete és a napfoltciklus között 1750-től 1975-ig.

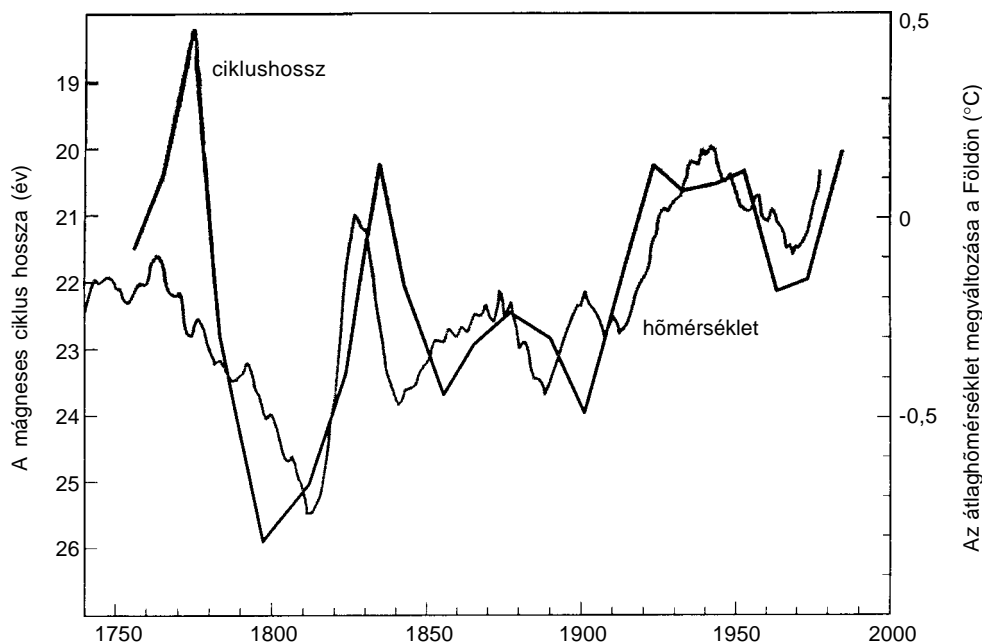
A felsőlégköri szelek szintén kapcsolatban vannak a napfoltciklussal. Az egyenlítői zóna fölött a levegő hőmérséklete és a szél iránya 24-36 hónapos periódussal változik, amit kvázi-kétéves oszcillációnak (QBO: Quasi-Biennial Oscillation) hívnak. Karin Labitzke és Harry van Loon úgy találták, hogy amikor ezek a magaslégköri szelek nyugatról fújnak, a felsőlégköri hőmérséklet a 11 éves napfoltciklust követi, amikor pedig a QBO szelek keletre fordulnak, a sztratoszféra hőmérséklete a napfoltciklussal éppen ellentétesen változik. Brian Tinsley és munkatársai kapcsolatot találtak a napmágnesség és a földi globális elektromos áram változásai között, amely például a felhőképződésre, a zivatarok kialakulására is hatással van.

### *A Nap mágneses ciklusai*

A napfoltok szisztematikus megfigyelése 1610 óta folyik. 1843-ban, miután 17 évig kereste a Vulcanus bolygót, Samuel H. Schwabe észrevett egy durván 10 éves periódust a napfoltcsoportok számának változásában. Aztán 1908-ban George Ellery Hale a Mount Wilson obszervatóriumban kimutatta a napfoltok erős mágneses terét, amely akár néhány ezer gauss is lehet. (A földi mágneses tér erőssége 0,4-0,5 gauss, 1 gauss megfelel 0,0001 tesla-nak.) Így a napfoltok száma jelzi a Nap mágneses terének erősségét és kiterjedését.

Szigorúan véve azonban a napfoltciklus periódusa nem 11 év, hanem 8 és 15 év között változik. Más periódusok is jelen vannak, például egy 80-90 éves Gleissberg-ciklus és egy 200 éves ciklus. Egy durván 2200 éves ciklust sugallnak a fenyőfák évgyűrűinek radiokarbon vizsgálatai, melyek segítségével néhány ezer évre visszamenőleg lehet követni a napmágnesség változásait.

Az 1980-as években a műholdak kimutatták a Nap teljes energiasugárzásának kismértékű változását, amely a 11 éves ciklussal van kapcsolatban. Bár ez függ az alkalmazott módszertől, a napfoltciklus csúcsán, amikor a legsötétebb foltokat lehet megfigyelni, a Nap fényesebb, mint a



Az északi féltéke átlaghőmérséklete és a Nap mágneses aktivitásának periódusa

napfoltminimum idején. A felszín gondos vizsgálatával néhány kutató kimutatta, hogy több sötét folt van, mint amennyit ellensúlyoznának az erősen mágneses, fényes területek, a „plázások”. Így a napfoltciklus egyben a Nap fényességének változását is jelenti, durván 11 éves periódussal.

#### *A napmágnesség évezredei*

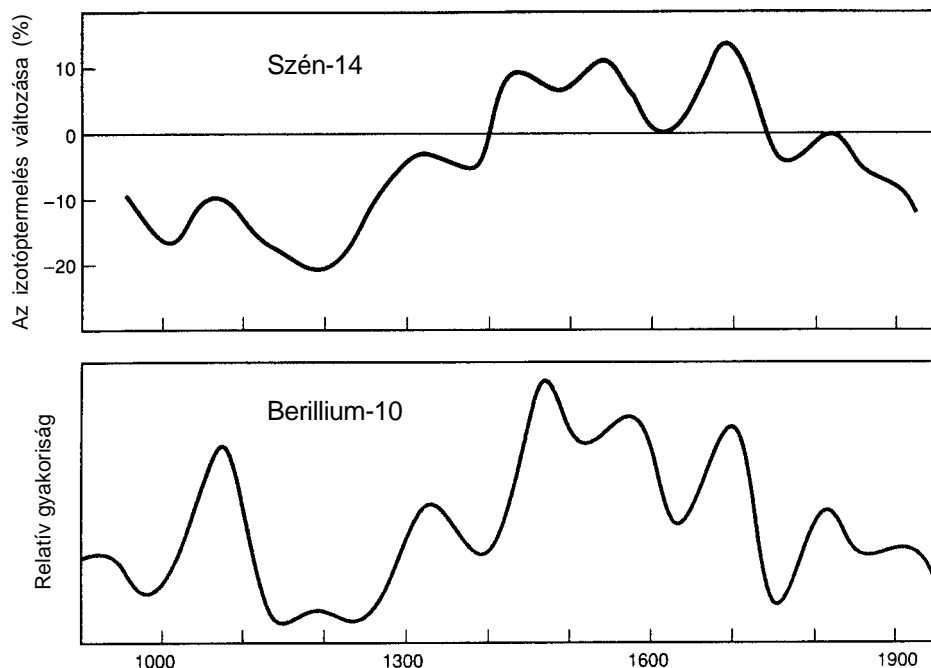
1890-ben Edward Maunder megvizsgálta a napfoltok számának hosszútávú változását. Feljegyzett egy nyugodt időszakot 1640 és 1720 között, amire először Gustav Spörer, Jean Picard és Gian Domenico Cassini figyelt fel. William Herschel 1801-ben leírta, hogy az észlelők szerint 1695-től 1700-ig nem lehetett napfoltot megfigyelni. Így a Nap mágneses változása összetett folyamat, létezhet egy tucatnyi évtizedig tartó alacsony aktivitású időszak.

A Nap mágneses aktivitásában bekövetkező hosszútávú változásokat a szén-14 és berillium-10 radioaktív izotópok alapján lehet meghatározni. Ezek az izotópok a Föld felsőlégkörét bombázó nagy energiájú kozmikus sugárzás melléktermékeként jönnek létre. A Nap mágneses tere – amely a napszél hatására túlnyúlik a földpályán is – eltereli a kozmikus sugárzás egy részét. Ha

erős a naptevékenység, tehát erős a mágneses mező, kevesebb kozmikus sugárzás éri a Földet, így kevesebb szén-14 és berillium-10 jön létre. Ezeket az izotópokat ki lehet mutatni a geológiai vizsgálatokban. Mérhetők a fák évgyűrűiben, a sarki jégmintákban, lehetővé téve a napmágnesség változásainak feltárását. Mindkét izotóp megerősíti, hogy a napfoltok számának éles csökkenése a XVII. században a Maunder-minimum idején együtt járt a Nap mágneses aktivitásának nagyon alacsony szintjével (lásd a következő oldalon lévő ábrát).

A XVII. század folyamán ráadásul a Föld átlagosan 1 fokkal volt hidegebb, mint manapság. Különösen élesen mutatkozott meg a hideg Észak-Európában, ahol a jéghatár lejjebb húzódtott, és a telek hossza megnőtt. Az elmúlt néhány évezredben a Nap mágneses aktivitása néhány száz évenként hasonló módon lecsökkent, és majdnem mindegyikkel együtt járt az egy fokos hőmérsékletcsökkenés.

A Nap története szokatlanul magas szintű mágneses időszakokat is mutat. Az utolsó négy napfoltciklus volt a legaktívabb az elmúlt 350 év során, de egy kevésbé intenzív időszak a XI-XII. században is megmutatkozott. Akkortájt a Föld



melegebb volt, mint manapság. Angliában például ott is megtermett a szőlő, ahol most nem. Ez még inkább bizonyítja a Nap mágneses terének hatását a földi éghajlatra.

(Sky and Telescope, 1996. december)

A szén-14 és a berillium-10 izotóp gyakorisága a kozmikus sugárzás erősségétől függ. Mivel a sugárzás egy részét a napszél eltéríti, a grafikon egyben a Nap mágneses terének erősségét is jelzi. Jól megfigyelhető a XVII. században bekövetkező csökkenés, ami egybeesik a Maunder-minimummal, amikor nagyon kevés napfoltot lehetett megfigyelni, és a Föld egy fokkal hidegebb volt, mint manapság.

## NAPFOGYATKOZÁS konferencia

### Amatőrcsillagászati kutatások a VLT korszakban

Donald F. Trombino emlékére  
Garching (München)

1999. augusztus 7.-13.

Kösd össze a napfogyatkozás megfigyelését egy nemzetközi csillagászati konferenciával!

*További információ és regisztráció:*

VdS Solar Section, Peter Völker  
Wilhelm -Foerster Sternwarte  
Munsterdamm 90,

D-12169 Berlin, Germany

[http://neptun.uni-sw.gwdg.de/sonne/eclipse99\\_conference.html](http://neptun.uni-sw.gwdg.de/sonne/eclipse99_conference.html)

Tuboly Vince kisbolygós  
WEB-lapja:

<http://www.extra.hu/asteroid>

Az **Albireo Amatőrcsillagász Klub** Web-lapján:

Szentmártoni Béla emlékdal  
Fedési minimumok - 1999.  
Cassini űrszonda bemutató  
Mars bemutató

<http://alpha.dfmk.hu/~albireo>

**Vinkler Tibor:**

## **Az éghajlatváltozás okai és következményei - 2.**

Fontos lehet, hogy a légkör melegedési irányzatát megtörő átmeneti lehűlés 1940 körül kezdődött, elsősorban az északi félgömbön, ami térben és időben egyaránt egybeesik a szén- és olajtüzelésű gyárak, erőművek hirtelen megnövekedett kénkibocsátásával. A kén, a savas eső egyik legfőbb előidézője, kén-dioxid gáz formájában szabadul fel, de a légkörben finom szulfidszemcsékké alakul át. Ezek a részecskék hosszú utat tehetnek meg a légkörben, és a felhők vízcseppecskéinek kicsapódási anyagaként sűrűbbé és fényesebbé tehetik a felhőket, ami fokozza azok hűtő hatását. Ráadásul, ha nem kötődik korom a szulfáthoz, még a derült égen is fényvisszaverő fátylat alkothat. Így tehát a kénkibocsátás lehet az egyik olyan tényező, amely - különösen a második világháború óta - valamivel visszafogja az üvegházhatású felmelegedést az északi féltekén.

Az előre jelzett és a tényleges felmelegedés közötti ellentmondás láttán a klimatológusok mindaddig tartózkodóak a tekintetben, hogy az üvegházhatású melegedés biztosan (mondjuk 99 %-os valószínűséggel) megkezdődött-e már. Mindazonáltal az eltérés meglehetősen csekély, a modelleket pedig elég jól ellenőrizték, így a legtöbben úgy vélik, hogy az elkövetkezendő ötven évre jószolt felszíni hőmérséklet-emelkedés valószínűleg nem tér majd el egy kettes szorzótényezőtől jobban a valóságtól. Nagyjából egy évtizeden belül még a világméretű hőmérsékletre vonatkozó „zajos” adatokból is világosan ki kell tűnnie az előre jelzett mértékű felmelegedésnek. Ám egy efféle végső, közvetlen bizonyítékot kívárni nem éppen kockázatmentes: addigra a világ éghajlata már jóval nagyobb mértékben megváltozhat, mintha már most intézkednénk az üvegházhatású gázok felgyülemelésének lassítására. A megfelelő döntés természetesen már értékítélet kérdése, nem a tudomány dolga.

De miért is kell aggódnunk a modellek által jószolt éghajlatváltozás miatt? A hőmérséklet és a csapadék megváltozása veszélyezteti a természetes ökoszisztémákat, a mezőgazdasági termelést és az emberi településszerkezetet. Bizonyos erdő-

fajták például olyan földrajzi területeken helyezkednek el, amelyeket túlnyomórészt a hőmérséklet határoz meg. A luc- és jegenyefenyők jelenleg egész Kanadát átszelő övezete 10000 éve, az utolsó jégkorszak idején messze délen, a jégtakaró szélén nőtt. Amint ezer évenként 1-2 fokkal melegedett az éghajlat és a jég visszahúzódott, az erdőövezet észak felé vonult, évi egy kilométeres sebességgel. Az előre jelzett felmelegedéssel várható sokkal nagyobb vándorlási sebességet valószínűleg nem bírják ki az erdők, s számos ökoszisztéma amúgy sem tudna elvándorolni: ezek csupán rezervátumok formájában léteznek, amelyek ottrekednének a barátságtalanná váló éghajlati övezetben.

Közvetlenül befolyásolná az emberi tevékenységet, ha a felmelegedés miatt felgyorsulna a párolgás, és csökkenne a folyók vízhozama; az Egyesült Államok nyugati részén egy néhány °C-os felmelegedés a Colorado-medencében még akkor is lényegesen csökkentené a vízhozamot, ha a csapadék változatlan maradna. A víz fogyasztásával párhuzamosan, a gyorsabb párolgás miatt, növekedne az öntözési igény, ami tovább terhelné a vízkészleteket. Ugyanakkor esetleg a vízminőség is romlana, mivel a változatlan mennyiségű szennyvíz alacsonyabb vízállású folyókban oldódna fel.

Némelyik éghajlati modell előrejelzése szerint a nyári csapadék a kontinentális területek belsejében, például az Egyesült Államok középső síkságain csökkenni fog. Néhai D.F. Peterson (Utahi Állami Egyetem) és A.A. Keller (Resources for the Future) felmérte, hogy mi történne a természettel egy olyan vidéken, amely 3 fokkal felmelegedne, és ahol ezzel egyidejűleg a csapadék 10 %-kal csökkenne. Megállapították, hogy az ültetvények vízigényének növekedése és a rendelkezésre álló vízmennyiség megcsappanása miatt a nyugati államok és a préri szárazabb területein közel egyharmadára csökkenne a megművelhető földterület. (A nyugati országrészek kiszáradása egyre gyakoribb erdőtüzeket is okozhat.)

A parti területeknek ugyanakkor talán a ten-

gerszint emelkedésével kell szembenéznük. A legtöbb kutató szerint az elkövetkező ötven vagy száz év alatt világszerte bekövetkező néhány fokban hőmérséklet-emelkedés és az óceánok hőtágulása, a hegyvidéki gleccserek olvadása, valamint a grönlandi jégtakaró déli határának visszahúzódása miatt a tengerszint 0,2-1,5 méterrel megemelkedne. (Az Antarktiszon viszont még több jég halmozódna fel a melegebb telek miatt minden bizonnyal gyakoribbá váló havazások következtében.) A tengerszint emelkedése veszélyeztetné a partvidéki településeket és ökoszisztémákat, a talajvízkészleteket pedig sóval szennyeznék. Dacára a számos lokális tényezőnek, amely megnehezíti az egyértelműen az egész világra érvényes jelzés különválasztását, egy kutatócsoport nemrégiben azt állította, hogy a hosszútávú árapály mérésekből egy évi mintegy 2 milliméteres világátlagos tengerszint-emelkedést tudott kimutatni. Ez valóban valamivel több annál, mint amire az eddigi felmelegedés alapján számítani lehet.

Az éghajlati változások eme közvetlen hatásai minden bizonnyal igen jelentős gazdasági, társadalmi és politikai következményekkel is járnak. A Közép-nyugat és a préri mezőgazdasági termelésének csökkentése például katasztrofális lehetne a farmerek és az Egyesült Államok gazdasága számára. Az amerikai gabonafelesleg megcsappanása pedig feltételezhetően súlyos hatással lenne a nemzetközi biztonságra.

Persze nem mindenki veszítene. Ha például a kukoricaövezet pár száz kilométerrel északabbra tolná, akkor az iowai egymilliárd dolláros veszteséggel szemben Minnesota egymilliárdos nyeresége kerülne a mérleg másik serpenyőjébe. Ám miként lehetne a veszteséket kártalanítani, és a nyerteseket megterhelni? Az egyenlőség eszméje még nagyobb veszélybe kerülne, ha az egyik ország vagy országcsoport gazdasági tevékenysége miatt felgyülemelő üvegházhatású gázok aránytalan kárt okoznának azoknak az országoknak, amelyeknek sokkal kisebb szerepük volt a gázok felhalmozódásában.

Forrás:

Stephen H. Schneider: A változó éghajlat

## Konecsni Dorina:

Az ózon nevű gáz a légkörben 20 és 50 km közötti magasságban keletkezik. Az ózonréteg megakadályozza, hogy a nap káros sugárzása elérje a földfelszínt. S ez az az ózon, amelynek rétege az ultraibolya és - részben - az infravörös sugarakat elnyeli, s melynek vékonyodását a levegő szennyezés okozza.

1968-ban fedezték fel az Antarktisz feletti „ózonlyukat”, mely 1978 óta, az ózontartalom más területeket is érintő csökkenése mellett, érzékelhetően növekszik. Mennyisége a troposzférában, a mi életterünkben, az iparosodás kezdete óta megduplázódott, ez azonban a teljes légköri mennyiségnek csupán 10 %-át teszi ki. Az ózon képződése a napsugárzás hatására megy végbe. A sztratoszférában található ózon (O<sub>3</sub>) 90 %-a oxigénmolekulákból (O<sub>2</sub>) keletkezik az ún. „kemény UV-sugárzás” (λ < 242 nm) hatására. A sarkvidéken a téli időszakban hosszú éjszaka van, ez alatt az ózonréteg természetesen elvékonyodik; tavasztól azonban - ha csak valami meg nem akadályozza - újra képződik. A vízszintes irányú légmozgások az Antarktisz területére juttatják az ipari és mezőgazdasági eredetű levegőszennyezést, mely a sarki éjszakában, az állandó alacsony nyomású légörvények hatására megmarad. A NO<sub>x</sub>-ok rendszerint OH-gyökökkel reagálnak; az így keletkező szabad gyökök leválasztják a sósav (HCl) klórlát, ez reagál az ózonnal. Egy Cl-atom 1000 ózonmolekulát is szétbonthat, mielőtt másféle reakcióban megkötődik. Tehát már kis mennyiségű halogénezett szénhidrogén is elegendő az ózonréteg pusztításához.

Sok szakembert aggodalommal tölt el, hogy az aeroszolos palackokból és hűtőszekrényekből a légkörbe jutó freongázok (CFC-gázok) is rombolják az ózonréteget (A CFC-gázok egyben hatékony üvegházgázok is). A freonok a földfelszín közelében teljesen ártalmatlanok. Mivel azonban kicsi a sűrűségük és kémiaiailag nagyon stabilak, nagy magasságokba szökhetnek fel, s ott igen hosszú ideig tartózkodhatnak. Meghatározott meteorológiai körülmények között a sztratoszférikus ózonnal reakcióba lépnek, és azt elbontják. Így az ózonréteg vékonyodásának kémiai okait a következőkben foglalhatjuk össze.

## A sztratoszférikus ózonréteg csökkenésének okai és következményei

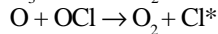
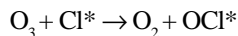
Az ózon a kétatomos oxigénmolekula háromatomos formája. A sztratoszférában keletkezik kétlépéses folyamatban:

1. fotoszintetizáció:  $O_2 + \text{UV-sugárzás} \rightarrow O + O$

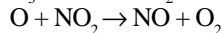
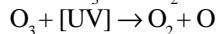
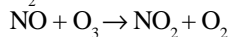
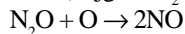
2. kémiai reakció:  $O_2 + O + \text{kat.} \rightarrow O_3 + \text{kat.}$

Az ózon a sztratoszférában 15-35 km magasan gyűlik össze rövidhullámú UV sugárzás hatására, impulzus-partner segítségével (katalizátor). A nagyobb hullámhosszú fény hatására az ózon újra reakcióképes  $O^*$ -gyökökre hasad, melyek elbontják a forrásgázokat, pl.:  $H_2O + O^* \rightarrow 2OH^*$ .

Az  $O^*$ , más gyökökhöz hasonlóan ( $NO^*$ ,  $H^*$ ,  $OH^*$ ,  $Cl^*$ ) katalitikus hatásával bomlasztja az ózonréteget. A sztratoszférában az ózont létrehozó és lebontó folyamatok egyensúlyban vannak. Az egyensúly zavarát elsősorban a freon-11 ( $CFCl_3$ ) és freon-12 ( $CFCl_2$ ) klór-fluormetánok okozzák, melyek hűtőközegek és szórópalackok alkotóelemei. UV-fény hatására  $Cl^*$ -gyökök hasadnak le, melyek több ezer ózonmolekula hasadását katalizálhatják, mielőtt rendszerint szerves vegyületekből származó hidrogénnel  $HCl$ -dá egyesülve kimosódnak:



A túltrágyázásból és égetésből származó dinitrogén-oxid (kéjgáz,  $N_2O$ ) is ózonpusztító:



A sztratoszféra ózontartalmát Dobson-egységben adják meg. 1 Dobson-egység azt az ózonkoncentrációt jelenti, amely a földfelszíni nyomáson 0,01 mm vastag réteget alkotna. A sztratoszférikus ózon 300 Dobson-egységet tesz ki. 1987-ben a Halley Bay kutatóbázison 150 Dobson-egységnél kisebb koncentrációt mértek.

Az ózonréteg rombolása ellen hatnak egyes nyomgázok, pl.:  $N_2O$ ,  $CO$ ,  $CH_4$ , és a freonok egyes bomlástermékei. Az ózontartalom napszakos, éves időjárástól, magasságtól, vulkáni kitörésektől és földrajzi szélességtől függő ingadozást mutat. Egy amerikai tanulmány szerint ha tovább vékonyodik az ózonréteg, akkor a XXI. században már közel egymilliárd ember halhat meg

bőrrákban csupán az USA területén. Az ibolyántúli sugárzás ugyanis rossz hatással van a földi élőlényekre. A sugárzás gyengíti az immunrendszert, a bőrön keresztül belépő idegen anyagokkal és kórokozókcal szembeni egységes válaszreakciók elmaradnak vagy legyengülnek. A melanoma típusú bőrrákról (a bőrrákok legveszélyesebb formája) van a legtöbb adat. A bőr pigmenttermelő sejtjei bomlásnak indulnak. 1 %-os ózoncsökkenés mintegy 2 %-kal növeli a melanoma típusú megbetegedések számát és 0,3-2 % közötti értékkel az ebből eredő haláleseteket. A négerek sokkal kevésbé érzékenyek a sugárzásra, mint a fehér bőrű emberek. Ebből következően északra nagyobb mértékben nőtt a megbetegedések száma, mint délre.

Az óceánok vizén lebegő algák is károsodnak, egy részük elpusztul, ettől jelentős mértékben csökken a fotoszintézis, kevesebb széndioxidot vesznek fel a légkörből; így az üvegházhatás is tovább erősödik. Az algákkal táplálkozó halak és rákok is – amelyek sok tengerparti nép fő élelmét jelentik – megfogyatkoznak. Így az ózonhiány nagy éhínségeket is okozhat.

Az ultraibolya sugarak a szemlencsére, a szaruhártyára és a retinára is káros hatással vannak. A túl erős napfény gyulladáshoz tüneteket okozhat a szemben és a szem körül. A szemben – a bőrtől eltérően – nem képződik festékanyag, amely megszűrné az UV-sugarakat. A tartós besugárzás maradandó károsodáshoz, a szemlencsén lezajló hólyagképződéshez vezethet. Ez eleinte gyengénlátást, majd vakságot okozhat, hacsak nem távolítják el operációval a hólyagot.

Az emberiség idővel rádöbrent arra, hogy felelős ezekért a hatásokért, és ha csökkenteni akarja mind az ózon mennyiségét, mind az ebből eredő károkat és megbetegedéseket, tennie kell valamit, mégpedig sürgősen. Az ózonlyuknak és következményinek felmérése világszerte komoly aggodalmat keltett. A freonok betiltására és a veszélyes anyagok megszüntetésére több mozgalom bontakozott ki.

Az 1987. szeptemberében Montrealban összehívott nemzetközi konferencia bizonyult az első hatékony lépésnek. A résztvevő országok vállal-

ták, hogy 1996. közepéig a CFC gyártást a felére csökkentik. Ennek kiegészítéseként 1990-ben Londonban újabb megállapodás született. Az or-

szágok kötelezték magukat, hogy 2000-ig teljesen leállítják a CFC gyártást és 2005-re minden, az ózonnal veszélyes gáz gyártását megszüntetik.

**Tamáskó Gábor:**

## Üvegházhatás és az üvegház-gázok

A földre érkező napsugárzás 30 %-a közvetlenül visszaverődik a világűrbe (felhők, levegő, talaj, tengerek, havas felületek, városok). Ha a többi 70 %-nyi, a vízgőz, felhők a talaj által elnyelt energia is visszaverődne infravörös sugárzás formájában, a Föld felszínének a hőmérséklete -18 °C lenne. A talajból kisugárzott hő 85 %-át azonban a felhők és levegő nyomgázai visszaverik, így a földfelszín 33 °C-ra melegítik fel. E természetes üvegházhatás nélkül nem létezhetne élet a Földön.

A különböző gázok szerepe a felmelegedésben ma:

· vízgőz	62 %	20,6 °C
· szén-dioxid	21,8 %	7,2 °C
· felszín közeli ózon	7,3 %	2,4 °C
· dinitrogén-oxid	4,2 %	1,4 °C
· metán	2,4 %	0,8 °C
· halogénezett szénhidrogének	2,1 %	0,7 °C

A nyomgázok a Föld levegőburkának kevesebb, mint 0,1 térfogatszázalékát teszik ki, ennek ellenére felboríthatják a légkör egyensúlyát. A halogénezett szénhidrogének, melynek térfogataránya mindössze 0,001 billiomodrész, felelősek elsősorban a sztratoszféra ózonrétegének pusztulásáért.

A halogénezett szénhidrogének az antropogén üvegházhatás 17 %-áért felelősek a szén-dioxid (50 %), a metán (19 %), a troposzféra ózontartalma (0,8 %), a dinitrogén-oxid (4 %) és a vízgőz (2 %) mellett.

Az utóbbi 100 évben a légkör CO<sub>2</sub> tartalma 20, a metántartalom (rizstermesztés, szarvasmarhatar-tás, hulladékrothasztás stb.) csaknem 90 %-kal nőtt. A CO<sub>2</sub> évi növekedése az adatok szerint 0,5-2,2 ppm. A teljes Földre számítva ez 20 millió ton-nát jelent.

A számítások szerint az összes nyomgáz nö-

vekedése 2030-ig a mai CO<sub>2</sub>-tartalom megduplá-zódásának (kb. 340 ppm) megfelelő felmelegedést fog eredményezni.

400-450 ppm CO<sub>2</sub>-arány 1-1,5, 600-700 ppm katasztrofális, 2-3 °C (más számítások szerint 4-5 °C-os hőmérséklet-növekedést eredményez, mely az egyenlítőtől (+1 °C) a sarkok felé (+14 °C) növekszik.

Döntő következmények lennének:

- az Északi-sark jégtakarójának felolvadása;
- a tengerszint lassú emelkedése (grönlandi jég 5 m, antarktisi 60-70 m), ha a szárazföldi jég is felolvad, valamint a melegedő tenger-víz hőtágulása hatására;
- sűrűn lakott partvidék (Nílus-delta, Bangla-des) elárasztása;
- a csapadékmennyiség növekedése az északi szélesség 35° és 70° között már bizonyítható erősebb párolgás hatására, illetve csökkenése az 5° és 35° északi szélességek között;
- a legfontosabb természeti övezetek észak-kabra, rosszabb talajokra tolódása (podzol, laterit, állandóan fagyott talajok)
- a Föld száraz területeinek 400-800 km-rel északra, a sűrűn lakott szubtrópusi területek-re való eltolódása; a mediterrán éghajlatöv északra tolódását és területének csökkenése az erdők az arktikus partokig történő kiterjedésével.

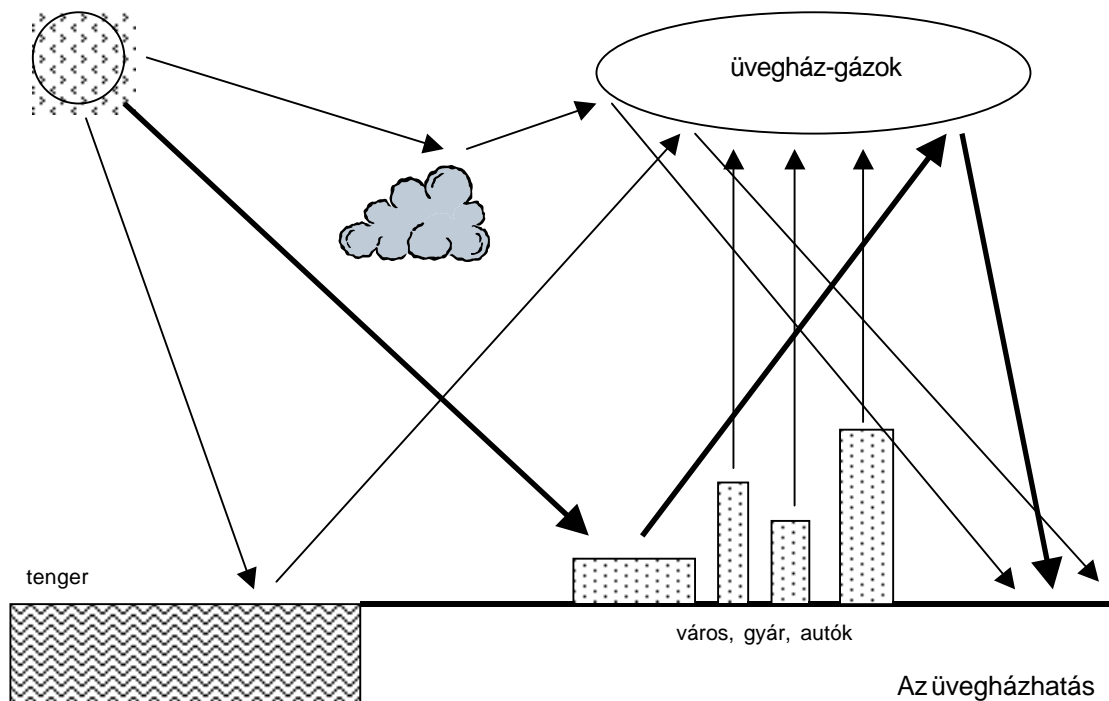
### Erősödik az üvegházhatás

*A világ országainak szénkibocsátása és az egy főre jutó kibocsátás országonként*

A fosszilis energiahordozók következtében ma évente körülbelül 6 milliárd tonna szén jut a levegőbe. Ez a hatalmas érték azt a 170 milliárd tonnát növeli, amely az ipari forradalom óta halmozódott fel. Ahhoz, hogy bolygónk éghajlata a következő évszázadokban visszaálljon az egyen-



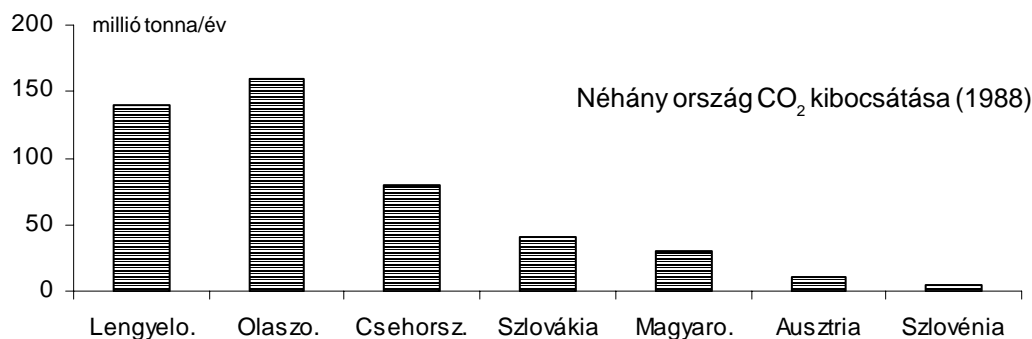
Ország:	Teljes kibocsátás: millió tonna	Egy főre jutó kibocsátás tonna/fő	Kibocsátás GNP tonna/millió \$	A kibocsátás növekedése 1990-94 között
USA	1371	5,26	210	4,4 %
Kína	835	0,71	330	13
Oroszország	455	3,08	590	-24,1
Japán	299	2,39	110	0,1
Németország	234	2,89	140	-9,9
India	222	0,24	160	23,5
UK	153	2,62	150	-0,3
Ukrajna	125	2,43	600	-43,5
Kanada	116	3,97	200	5,3
Olaszország	104	1,81	110	0,8
Franciaország	90	1,54	80	-3,2
Lengyelország	89	2,31	460	-4,5
Dél-Korea	88	1,98	200	43,7
Mexikó	88	0,96	140	7,1
Dél-Afrika	85	2,07	680	9,1
Kazahsztán	81	4,71	1250	n.a.
Ausztrália	75	4,19	230	4,2
Észak-Korea	67	2,9	960	n.a.
Irán	62	1,09	270	n.a.
Brazília	60	0,39	70	15,8



súlyi állapotára, a szénkibocsátást annyira kellene csökkenteni, amennyit az óceánok és az erdők el tudnak nyelni - vagyis évi 1-2 milliárd tonnára, más szóval 80 %-kal kellene lassítani az ütemet. Ha ez a cél, a jelenlegi fejlemények csüggesztőek. A globális szénkibocsátás átmenetileg állandósult a 90-es évek elején, de ennek az volt a legfőbb oka, hogy meredeken csökkent Közép-Európa kibocsátása, amikor összeomlottak a tervgazdaságok. A globális szénkibocsátás ma is több, mint 2 %. Noha ebben benne van a hatvanas évek olajválság előtti csökkenése, mégis olyan tendencia ez, amely veszélyes irányba halad. A legtöbb ipari országban nem sikerült csökkenteni, egyes esetekben még állandósítani sem a kibocsátást. A fejlődő országokban a kilencvenes évek közepétől a gazdasági növekedéssel együtt meredeken nő a kibocsátás. A szénkibocsátás mértéke országról országra változik. Ez az egyenlőtlenség mélyrehatóan érinti az éghajlat-stabilizálási stratégiákat, és már diplomai feszültségeket is okoz. Az egy főre vetített kibocsátás az USA-ra jellemző 5,26 tonnától a japán 2,39 tonnán keresztül az indiai 0,24 tonnáig terjed. Ez a több, mint húszszoros különbség sokféle tényezőtől adódik, például az ipari fejlettség és a személyi jövedelem különbségeiből. A világ szénbűzségének egyik meglehetősen jellemzője azonban az, hogy az azonos gazdasági fejlettségű országokban sem egyforma a kibocsátás: Kína egy főre vetített kibocsátása például 75 %-kal nagyobb, mint Brazíliáé. Az USA-é 120 %-kal nagyobb Japánénál. Ezek az eltérések az egyes országok energetikai hatásfokát és felhasznált tüzelőanyagokban fennálló különbségeket tükrözik. Egy gazdaságban a szén hatásfokának mérőszáma, az 1 millió dolláros gazdasági termelésre jutó szénki-

bocsátás is majdnem ilyen nagy eltéréseket mutat. A legpazarlóbb gazdaságok közé tartozik Kazahsztán a maga 1250 tonna szén/millió dollár GNP értékével, Dél-Afrika 680 tonnával és Oroszország 590 tonnával. Ezzel szemben az USA 1 millió dollár GNP-re vetítve 210 tonnát bocsát ki, míg Japán csak 110 tonnáért felelős. A fejlődő országok adatai tág határok között mozognak. Kína 350 tonna/millió dollár GNP értékétől kezdve India 160 tonnáján keresztül Brazília 70 tonnájáig. Ezek között sokféle különbség húzódik meg, például a korábbi Szovjetunió energiapazarlása, az USA-ban nagyon sokan autóznak, Japánban igen jó hatásfokkal használják az energiát, Kínában és Dél-Amerikában sok szén használják, Brazíliában pedig nagymértékben támaszkodnak a levegőt nem szennyező vízenergiára és biomassza-energiára.

Az éghajlatról szóló egyezmény értelmében az ipari országoknak iparkodniuk kellene (ámbar hivatalosan nem kötelesek), hogy az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását 2000-re az 1990-es szintre, vagy az alá szorítsák. Ezt a célt tűzték ki Kelet-Európa és a korábbi Szovjetunió, valamint a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) tagországai elé. E 37 ország igen csak különböző távolságokra áll a céltől. Hála a legenergiaigényesebb ipari ágazatok hanyatlásának és a gazdasági szerkezet átalakulásának, 1986 és 1994 között 20 %-kal esett a kibocsátás Oroszországban (1998-ban az oroszországi hírek szerint a gazdasági összeomlás közeledtével és pénzhiány miatt kb. 42 %-kal csökkent a kibocsátás), 27 %-kal Lengyelországban és 38 %-kal Ukrajnában; mindeme országok ezért könnyen teljesítik az egyezmény célját.



**Pelyhes Péter:**

## **A közlekedésből származó levegőszennyezés**

Környezetünket leginkább a közlekedés szennyezi. A forgalom ártalmi közül fontos a levegőszennyezés és a zaj, a nagy járművek okozta rezgéskárok, az utak túlszűfolttsága. A kutató-fejlesztő tevékenység fő feladata a levegő tisztaságának védelme. A gépjárműforgalom számlájára írható levegőszennyezés vizsgálata már számos kutatási program és tudományos vitafórum tárgya, de az eddig elért kutatási eredmények csak a problémák egy részére adnak magyarázatot.

Törekedni kell minél több káros anyag kimutatására, és a jelenleg még nem tisztázott hatásokkal járó mérgek tulajdonságainak feltárására. A közlekedés a társadalom működőképességéhez és fejlődéséhez úgy kíván hozzájárulni, hogy a mai generáció tettei ne veszélyeztessék a jövő generációjának életlehetőségét, életminőségét. A környezetvédelemben a közlekedés egyes alágazatai sajátos, egymástól eltérő súlyú környezeti hatások okozói. A technika mai fejlettségi szintjén jelentős környezeti hatásai vannak a közúti közlekedésnek. Az emberi élet, a környezet és a természet, mint érték jelentősége folyamatosan tovább nő, ezért egyre jelentősebb tényezőként kell számításba venni a közlekedés üzemeltetése és fejlesztése során is. A talaj ólomszennyezésének csökkentése az ólmozott benzinek mennyiségének, illetve a benzin ólomtartalmának csökkentésével elkezdődött. A talaj és a vízszennyezés érdekében:

- fokozatosan meg kell szüntetni az ólmozott benzinek forgalmazását
- minimálisra kell csökkenteni a jégmentesítésre szolgáló különböző anyagok kiszórását
- előnyben kell részesíteni a korszerű járművek beszerzését.

*A gépjárműforgalomból származó káros anyagok és károk*

Ha nem vesszük figyelembe a szennyező anyagokat, akkor a levegő fő alkotórészei között a nitrogén, az oxigén, a szén-dioxid és a nemesgázok mellett számos természetes eredetű, de csak nyomokban előforduló gázok szerepelnek. A

gépjárművek belsőégésű motorjaiban a bejuttatott üzemanyag a beszívott levegőben részben tökéletesen, részben tökéletlenül ég el. A tökéletes égés eredményeként keletkező szén-dioxid és víz mellett valamekkora káros anyag is megjelenik.

A gépjárműforgalomból származó káros anyagok mérgező hatásuktól függetlenül az emberi szervezet fiziológiai funkcióinak kisebb-nagyobb mértékű zavaraihoz és az egészségügyi állapot romlásához vezetnek. A belélegzett szennyezett levegő egyrészt közvetlenül károsítja a légzőrendszereket, másrészt a benne lévő káros anyagok a légzőszerveken keresztül a szervezetbe kerülve más szerveket támadhatnak meg, és ott nagyobb koncentrációban mérgezést is okozhatnak. De gyakoribb a kis mennyiségben történő károsanyag belélegzés, amely krónikus betegségek kiindulópontja lehet.

*Kutatási munkák a gépkocsik káros emissziójának csökkentésére*

A benzinüzemű gépjárműveknél káros anyagokat tartalmaz a kipufogógáz, de a karburátorból és a benzintartályból párologással is jelentős mennyiségű illékony szénhidrogén szabadul fel. Kismértékű légfelcsapás szükséges a tökéletes égéshez, nagyobbánál a keverék nem tud elégni. Az égés csúcshőmérsékletét, így az NO<sub>x</sub> képződést csökkenti a kipufogógázok egy részének (max. 15 %) recirkuláltatása a motorba; a gyújtás és porlasztás megfelelő beállításával elérhető, hogy a hatásfok ne csökkenjen. Jó összetételű benzinadalékokkal a recirkuláció okozta lerakódás képződése megakadályozható. A kétütemű gépjárművek kipufogógázainak oxidációs katalizátorral történő utókezelése egy alapvető lehetőség a járműállomány ezen részének környezetbarattá tételéhez.

Mi is a katalizátor? A katalizátor három fő részre osztható: egy hordozóelemre, amely többnyire kerámia vagy fém; egy magnézium-oxid védőrétegre, amely a nagy hőmérsékleteket is kibírja; és egy katalitikus részre, amely nemesfémrészből készül. (Folytatás a 20. oldalon.)

## KETTŐSCSILLAGOK

**Horváth Tibor** (Hegyhátsál) 10,0L f/13

**τ Tau.** 52x: Tág, kb. 1 mg eltérésű, gyönyörű pár. A főcsillag sárga, a társ erősen kékeszöld. PA 310°.

**ST 401 Tau.** 52x: Néhány tized mg eltérésű, tág pár. A kísérő pontosan Ny-ra látható. A főcsillag vörös, a társ zöld. PA 270°.

**ST 494 Tau.** 52x: Csillagnyi réssel bontott kettős. 104x: Minimális a fényességeltérés. A főcsillag sárga, a kísérő kékeszöld. PA 185°.

**ST 534 Tau.** 52x: Első pillantásra is látszik, hogy egy tág, egészen különleges szín-összeállítású párral állunk szemben. 104x: A főcsillag citromsárga, a társ kb. 1,5 mg-vel halványabb és erősen vörös. PA 285°.

**ST 548 Tau.** 52x: Tág, kb. 2 mg eltérésű pár. 104x: A főcsillag sárga, a kísérő zöldes színű. PA 15°.

**ST 559 Tau.** 52x: A nyugodtabb pillanatokban réssel bontja. 104x: Közel egyforma fényességű, sárgás csillagok. PA 275°.

**6 Tri.** 52x: Már így is réssel bontja ezt a kb. 2 mg eltérésű kettőt. 185x: A főcsillag sárga, a társ zöldes. PA 80°.

**ST 232 Tri.** 52x: A 6 Tri kettőt a LM közepére kell állítani. Innen számítva 2,5 perc múlva beér a LM közepére az ST 232. A komponensek szinte egyforma fényességűek. Szentmártoni Béla katalógusából kiderül, hogy a NY-ra lévő csillag 0,1 mg-vel fényesebb. Gondosabb megfigyelés után ez az eltérés észre is vehető. A csillagok zöldes-sárga színűek. PA 75°

**ST 239 Tri.** 52x: Csinos kis kettős. Tág, az eltérés kb. 1 mg. A főcsillag sárga, a társ kékeszöld. PA 210°.

**Kovács Zsolt** (Vecsés) 10,6L f/5,7

**ST 1866 Boo.** 50x: A szürkésfehér főcsillagtól PA 240° felé hosszabb szemszoktatás után látszik a társ. Jól bontott, standard, de nehéz pár eltérő csillagokkal.

**η Cas.** 50x: Könnyű, eltérő, standard pár. Narancs és kékes csillagok. PA 300°.

**ST 30 Cas.** 50x: Jól bontott, kissé eltérő, standard pár. Zöldes és kékes csillagok. PA 290°.

**ST 48 Cas.** 50x: Halvány, szorosan bontott, e-

gyenlő, szürkésfehér csillagok. PA 340°.

**ST 3037 Cas AC.** 50x: Széles, nagyon jól bontott, eltérő pár sárgásfehér és kékes csillagokkal. PA 180°.

**ST 3053 Cas.** 50x: Könnyű, fényes, kissé eltérő, sárgásfehér és világoskék csillagok. Széles pár. PA 70°.

**OST 33Cas.** 50x: Nagyon jól bontott, kissé eltérő, széles pár. Kékesfehér és tiszta kék csillagok. PA 80°.

**OST 499 Cas.** 50x: Jól bontott, eltérő, standard pár, zöldesfehér főcsillaggal. PA 90°.

**ξ Cep.** 50x: Jól bontott, kissé eltérő, standard pár. Szép színek: élénksárga és szürkésfehér. PA 280°.

**ST 2840 Cep.** 50x: Könnyű, fényes, alig eltérő, széles pár. Fehér és szürkés-kék komponensek. PA 200°.

**ST 2883 Cep.** 50x: Nagyon jól bontott, nagyon eltérő, de jól észlelhető pár. Sárgásfehér és világoskék csillagok. Standard látvány. PA 260°.

**ST 2893 Cep.** 50x: Nagyon könnyű, eltérő, széles, már-már jellegtelen pár. Szép színek: citromsárga és világoskék. PA 340°.

**ST 2923 Cep.** 50x: Jól bontott, kissé eltérő pár, halvány társ. A főcsillag kékesfehér. PA 50°.

**ζ CrB.** 50x: Jól bontott, alig eltérő fényességű, standard pár. Kékesfehér és szürkésfehér csillagok. PA 300°.

**ST 1964 CrB.** 50x: Egy LM-ben a ζ-val. Nagyon jól bontott, egyenlő, szürkés-kék és fehér csillagok. PA 80°.

**ST 1669 Crv.** 50x: Fényes, szorosan bontott, aranysárga komponensek. Egyenlő pár. PA 300°.

**17 Cyg.** 50x: Fényes, nagyon könnyű, nagyon eltérő, széles pár. Citromsárga és mélykék színek. PA 80°.

**59 Cyg.** 50x: Nagyon eltérő, de a társ szinte az első pillanatra egyértelmű. Citromsárga főcsillag. Széles, nagyon jól bontott pár.

**61 Cyg.** 50x: Igazi felüdülés a nehéz, halvány párok után. Alig eltérő, széles, nagyon könnyű kettős, narancssárga és szürkés-kék színekkel.

**ST 2478 Cyg.** 50x: Nagyon jól bontott, eltérő, széles pár, sárgásfehér főcsillaggal. PA 310°.

**ST 2578 Cyg.** 50x: Fényes, könnyű, kissé eltérő, széles pár. Kékesfehér és világoskék csillagok. PA 150°.

**ST 2588 Cyg.** 50x: Jól bontott, alig eltérő, standard pár. Fehér és szürkés-kék csillagok PA 180°.

**ST 2657 Cyg.** 50x: A zöldes színű főcsillagtól PA 50° felé szemszoktatás után egyértelmű a 9,5 mg-s társ. Eltérő, standard pár, egyébként jól bontja.

**ST 2687 Cyg.** 50x: Fényes, könnyű pár. Eltérő, szélesen bontott, kékesfehér és világoskék komponensek. PA 110°.

**ST 2700 Cyg.** 50x: Fényes, könnyű, eltérő pár. Szélesen bontott, sárgásfehér és mélykék csillagok. PA 280°.

**ST 2789 Cyg.** 50x: Halvány, szorosan bontott pár, egyenlő fényességű, szürkésfehér komponensekkel. Standard látvány. PA 120°.

**OST 414 Cyg.** 50x: Jól bontott, kissé eltérő pár. A főcsillag zöldes, a társ kékes színű. Standard bontás. PA 100°.

**ST 2690 Del.** 50x: Fényes, nagyon jól bontott, egyenlő fényességű pár. Zöldesfehér és világoskék, szélesen elhelyezkedő csillagok. PA 270°.

**HJ 4783 Lib.** 50x: Jól bontott, standard, eltérő pár, zöldes árnyalatú főcsillaggal. PA 290°.

**S 673 Lib.** 50x: Jól bontott, majdnem egyenlő, fehér és kékes csillagok. PA 300°.

**η Lyr.** 50x: A több mint 4 mg eltérés ellenére jól látszik a világoskék színű társ. A főcsillag sárgásfehér. Széles, nagyon jól bontott pár. PA 80°.

**ST 2367 Lyr.** Jól bontott, kissé eltérő, szürkésfehér és mélykék csillagok. Standard pár. PA 190°.

**ST 2372 Lyr.** 50x: Könnyű, fényes, kissé eltérő, széles pár. A főcsillag zöldesfehér, a társ szürke. PA 90°.

**ST 2470 Lyr.** 50x: Egy LM-ben a 2474-gyel. Fényes, nagyon jól bontott, kissé eltérő pár. A 2474 É-i párja, csak kissé szorosabb nála. Kékesfehér és szürkés-kék csillagok, standard kettős. PA 280°.

**ST 2474 Lyr.** 50x: Egy LM-ben a 2470-nel. Fényes, nagyon jól bontott, kissé eltérő pár. A 2470 D-i párja. Sárgásfehér és világoskék csillagok, széles kettős.

**ST 2483 Lyr.** 50x: Halvány, jól bontott, standard pár. Kissé eltérő, szürkésfehér és kékes csillagok. PA 330°.

**39 Oph.** 50x: Jól bontott, kissé eltérő, standard pár. Szép színkontrasztot alkotnak a citromsárga és kékes csillagok. PA 0°.

**ST 2197 Oph.** 50x: Könnyű, nagyon jól bontott, kissé eltérő pár fehér és világoskék színekkel. Széles bontás. PA 270°.

**S 385 Oph.** 50x: Kissé nehéz a társ megpillantása, de rövid szemszoktatást követően már jól látszik. Eltérő, standard, de inkább szoros pár, zöldes főcsillaggal. PA 320°.

**ξ Sco.** 50x: Egy LM-ben az ST 1999-cel. A 3 mg különbség ellenére viszonylag jól látszik a kékes színű társ. A főcsillag citromsárga. PA 50°.

**HJ 4850 Sco.** 50x: Fényes, szorosan bontott, kékesfehér és fehér csillagok alig eltérő fényességgel.

**♃ Ser.** 50x: Nagyon könnyű, egyenlő fényességű, széles pár. Szép színkontraszt: a főcsillag citromsárga, a társ világoskék. PA 110°.

**ST 2204 Ser.** 50x: Nagyon jól bontott, egyenlő fényességű pár, fehér és kékes színekkel. Standard. PA 40°.

**HJ 2814 Ser.** 50x: Széles, nagyon jól bontott, eltérő pár. A főcsillag zöldes színű. PA 170°.

**ST 1833 Vir.** 50x: Szoros, de egyértelmű felbontás. Egyenlő, fehér csillagok. PA 180°.

**ST 1904 Vir.** 50x: Jól bontott, majdnem egyenlő csillagok, kékesfehér és világoskék színekkel. Standard pár. PA 0°.

**Noszek Tamás (Köszeg) 20T f/6**

**ST 323 Cet.** 240x: Két korongnyi réssel bontott, egyenlő, kékesfehér színű pár. PA 90°.

**ST 330 Cet.** 120x: Standard pár. A 7 mg-s főcsillag sárgás. PA 195° felé látszó, kb. 2,5 mg-vel halványabb párja színét halványsága miatt nem tudtam megbecsülni.

**λ Ori.** 240x: 3 és 5 mg-s, fehér és sárgásfehér csillagokból álló pár. A rés másfél korongnyi. PA 45°.

**ρ Ori.** 120-240x: Két-két és fél korongnyi réssel bontott, narancs és kékesfehér csillagok. Fényességük kb. 5 és 8 mg. PA 60°.

**η Per.** 120x: 4 és 7 mg-s, széles pár. A főcsillag narancs, a kísérő kék. PA 315°.

**55 Psc.** 120x: Az 5 és 9 mg-s csillagok kb. 7"-re vannak egymástól. Zöldessárga és kék színűek. PA 195°.

**2 Pup.** 120x: Kb. 12"-es, fehér és vörösesfehér színű kettős, 7 és 7,5 mg-s csillagokkal. PA 345°.



**Alan M. MacRobert:**

## **Csillagtúra az Aurigában**

A késő őszi, hűvös estéken a fényes Capella uralja a keleti égboltot. Ez a *lucida* (a „legfényesebb csillag”) az Aurigában, amely az egyik vezércsillagkép a késő őszi – téli égbolton. Az Auriga meglovgolja a téli Tejutat, és rengeteg távcsöves látnivalót nyújt, ha veszed a fáradságot, hogy vadászatot rendezz utánuk.

Sok amatőr nem fordít erre elég időt. Megelégednek az M 36, M 37 és M 38 nagy nyílthalmazokkal, amelyek ködös fénylésként láthatók már binokulárral is, kis távcsövekben pedig csillagporral telehintve mutatkoznak meg. De ha van kedved letérni az elnyűtt turistaútról, sok további látnivaló vár rád. Az alábbiakban végigjárjuk ezt az érdekes égterületet.

15 célpontunk némelyike látható binokulárral is, míg mások nagyobb amatőrtávcsövek számára jelentenek kihívást. Térképekkel, katalógusokkal felszerelve hasonló túrákat tervezhetsz magadnak az egész égbolton.

A térképek használatánál, a megfigyelések leírásánál jó ha tudod, hogy mekkora az okulárod látómezeje. Ehhez válassz ki egy csillagot az égi egyenlítő környékén, és hagy átvonulni a látómezőn. A másodpercekben kifejezett időtartamot oszd el 240-nel, így megkapod a fokokban mért látómezőt. (Ha csak 4-gyel osztod, akkor ívpercben kapod az eredményt.)

Kezdjük hát a túrát.

**1. Capella.** Először nézzünk meg egy könnyű objektumot. A 0 mg-s Capella a hatodik legfényesebb csillag az égen. Fakósárga színe szabad szemmel is jól megfigyelhető, és szépen mutat bármilyen távcsövel.

A Capella felhasználható a keresőtávcső beállításának ellenőrzésére. Nagy nagyítású okulár látómezejének közepére állítva úgy kell beállítani a keresőt, hogy abban is középen legyen. Ha pontosan elvégzed a párhuzamosítást, sok gondtól szabadulsz meg a későbbiekben.

A Capella a legfényesebb G típusú csillag a mi égboltunkon. Alig sárgább mint a Nap. Színin-

dexe<sup>1</sup> 0,8, míg a Napé 0,6. 45 fényév távolságból nem bontható fel a két óriáscsillagból álló binary. Tagjai 90-szer és 70-szer fényesebbek a Napnál. A Vénusz naptávolságának megfelelő pályán 3 és fél hónap alatt kerülnek meg egymást.

**2. ε Aurigae.** Túránk következő állomása kissé több, mint 3 °-kal DNY-ra található. Próbálg rá-találni csak a keresőtávcső segítségével, anélkül, hogy szabad szemmel felnézni az égboltra. Így ellenőrizheted, hogyan tudod használni a keresőt egy meghatározott irányba és meghatározott távolságra történő mozgásnál.

Az ε Aurigae egy F0 típusú szuperóriás, néhány ezer fényév távolságában. 27 évenként részlegesen eltakarja egy gigantikus méretű, láthatatlan, sötét test. A legutolsó fogyatkozás 1982 és 1984 között zajlott le, a következőre 2009-ben kerül sor (lásd az Albireo 1986/1. számát).

**3. η és ζ Aurigae.** Ez a csillagpár szép színkontrasztot mutat. Az Epszilontól kissé kevesebb, mint 3°-ra délre található. A kettő közül az η a fényesebb. B3 színképtípusú és kissé kékes. Valójában annyira kék, amennyire egy csillag csak lehet, mert színindexe -0,2. A ζ viszont narancs színű óriáscsillag, K4 színképpel és 1,2 színindexel.

A színkontraszt a legjobban binokulárral vagy keresőtávcsövel látszik. 15 cm-es reflektorommal 50x nagyítással csodálatos drágakövek voltak, de ragyogásuk némileg elmosta a színeket. Mindkét csillag néhány száz fényév távolságra van tőlünk.

Gyorsan ellenőrizd a látómezőt: a ζ 2,7°-ra van az ε-tól, 0,8°-ra az η-tól és 0,4°-ra egy 6 mg-s csillagtól, amely éppen ÉÉK-re látszik tőle.

**4. NGC 1857.** Az első ugrás a sötétbe. Az NGC 1857 egy kicsi, ködös nyílthalmaz, melyet William Herschel fedezett fel két évszázaddal ezelőtt. Mint a csillagtérképen látható, a legkönnyebben úgy lehet megtalálni, hogy az η-tól 2°-ot K felé mozdítod a távcsövet, majd követed az 5-6 mg-s csillagok D felé húzódó ívét a ρ-tól a

<sup>1</sup> Színindexnek nevezzük a csillagok kék és vörös színben mért fényességeinek különbségét. Minél kisebb a színindex, annál kékebb a csillag. A negatív értékek már erősen kék szín jelentenek.

$\lambda$  Aurigae-ig. A sor folytatásaként 7 és 8 mg-s csillagok vonala nyílik szét, mint egy megfordított Y. Az NGC 1857 az Y két szára között helyezkedik el.

A 6' átmérőjű halmaz kb. 40 halvány csillagot tartalmaz. A 15 cm-es reflektorban gyenge, de jól határolt fénylés látszott egy fényesebb csillagokból álló, sokkal nagyobb, igen szegény csoport szélénél. Olyan benyomást nyújtott, mintha a fénylés jóval messzebb lenne a csillagcsoportnál, mint amikor a mélyvíz elötűnik a felszínen megcsillanó fényfoltok között. Egy 7 mg-s narancs színű csillag látszik majdnem a halmaz tetején.

Az NGC 1857 távolsága 6000 fényév lehet, így sokkal messzebb van, mint a legtöbb mezőcsillag. A kissé északabbra lévő, tucatnyi fényes pont a Czernik 20 nagyon szegény nyítlalmazt alkotja.

**5.  $\sigma$  Aurigae.** Ezt a kettőscsillagot könnyű megtalálni, de nehéz felbontani. 2°-ra DDK-re fekszik az NGC 1857-től.

A  $\sigma$  erős vérnarancs színű, amint az várható is egy K4 III színképű csillagtól, melynek színindexe 1,4. A főcsillag 5,0 mg-s, a kíséző 11-12 mg-vel pislákol. 9"-re lehet a  $\sigma$ -tól DDK-felé, de az

utolsó mérés 1922-ből származik, így eléggé bizonytalan.

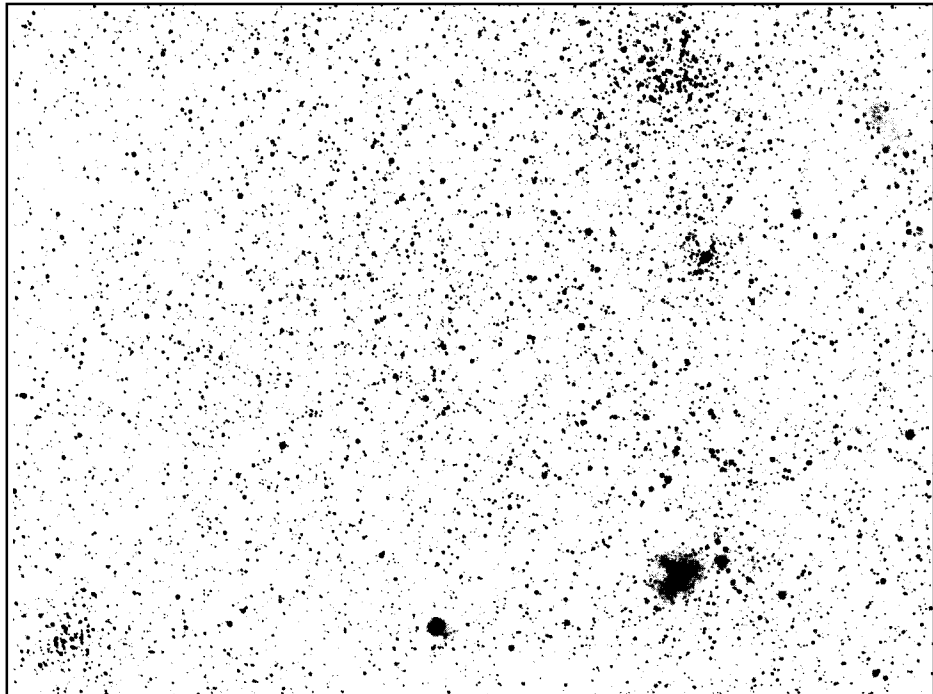
Gondolhatnád, hogy egy 9"-es kettőst bármilyen távcsővel könnyű felbontani. De egészen más a helyzet, ha a párja ennyivel halványabb. 15 cm-es távcsövemben 200x nagyítással csak egy-egy pillanatra volt sejthető a kíséző.

Ha nagyobb távcsöved van vagy jóval sötétebb egged, akkor eltérhetsz túránk fő irányától és megpróbálkozhatasz a halvány, nehéz IC 2120 planetáris köddel, amely csak 1,3°-ra NY-ra van a  $\sigma$ -tól. 47"-es sima korongjának nyomát sem láttam a 15 cm-es távcsőben mérsékelt külvárosi fényszennyezés mellett.

**6. M 38.** A  $\sigma$  Aur-tól majdnem 2°-kal DK-re találsz ezt a nagy, fényes, látványos nyítlalmazt. Az M 38-at kb. 100 tagú, 10 mg-s és halványabb csillagokból álló raj alkotja. Átmérője 20'. Eléggé négyszögletesnek látszott a 15 cm-es távcsőben, sarkaiban csillagcsomókkal. Erősen figyelve időnként egy még nagyobb, számtalan különösen halvány csillagból álló, gazdag háttér tűnt fel. Szánj időt arra, hogy meglásd ezt a távoli, pislákoló sokaságot.

**7. NGC 1907.** Az M 38 környezetének felderí-

Az M38 környéke Hans Vehrenberg Atlas of Deep-Sky Splendors című könyve alapján. A kép 2,2° magas.

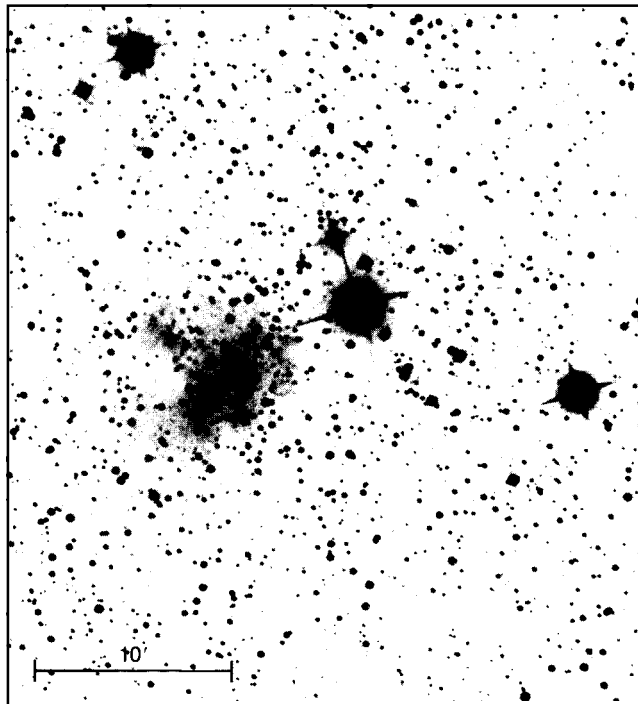




téséhez már részletesebb térképre van szükség. A következő objektumok elég közel vannak egymáshoz, és a címlapon látható, az Uranometriából származó részlet elég halvány csillagokat mutat ahhoz, hogy ne legyen szükség a keresőtávcső használatára. Csillagról-csillagra haladva enélkül is folytatható a túrát.

Az M 38-tól csak fél fokkal D-re egy kisebb, halványabb, de sokkal kompaktabb kíséző-halmazt találsz. Az NGC 1907 kb. 30 csillagot tartalmaz egy 7' átmérőjű területen. 4500 fényéve van tőlünk, nagyjából ugyanolyan távolságra, mint az M 38. Fizikai kapcsolat lehet a két halmaz között. 15 cm-es távcsövemben 60x-szel titokzatos, részben felbontott fénylés látszott.

**8. Struve 698.** Következő célpontunk 0,7°-ra DNY-ra található. A 7 mg-s kettőscsillag megragadja az ember tekintetét. Arany és füstös szürkés-kék, széles, 31"-es szeparációval. Több, mint egy évszázaddal ezelőtt nagytiszteletű Thomas W. Webb híres *Celestial Objects for Common Telescopes* könyvében vette magának a fáradságot, hogy „gyönyörű”-nek minősítse a párt. A



A Stock 8 az IC 417 ködösségében fekszik a fényes  $\phi$  Aur mellett.

csillagok fényessége 6,6 és 8,7 mg. Mindkettő K színképtípusú, így a kíséző kékes színárnyalatát csak a fényes, narancssárga főcsillaggal alkotott kontraszt okozhatja. Meg tudod magad győzni, hogy a kíséző valójában narancs színű?

**9. Stock 8 és IC 417.** Az Uranometria rossz helyen tünteti fel a Stock 8-at. Nem D-re fekszik a  $\phi$  Aur-tól, hanem DK-re, az IC 417 köd közepén, ahogy az a lap alján lévő fotón is látható.

A Stock 8 egy kicsi csoportosulás. Kb. 40 halvány csillag található az 5' átmérőjű területen. Nem láttam ködösség nyomát a 15 cm-es távcsőben, de ha jobb feltételekkel rendelkezel, te talán láthatsz.

A  $\phi$  Aur a legfényesebb csillag ezen a környéken. Legfeltűnőbb tagja a mezőcsillagok névtelen, egyharmad fok kiterjedésű csoportjának. Egy másik, hasonló méretű csoport fekszik egyharmad fokra É-ra.

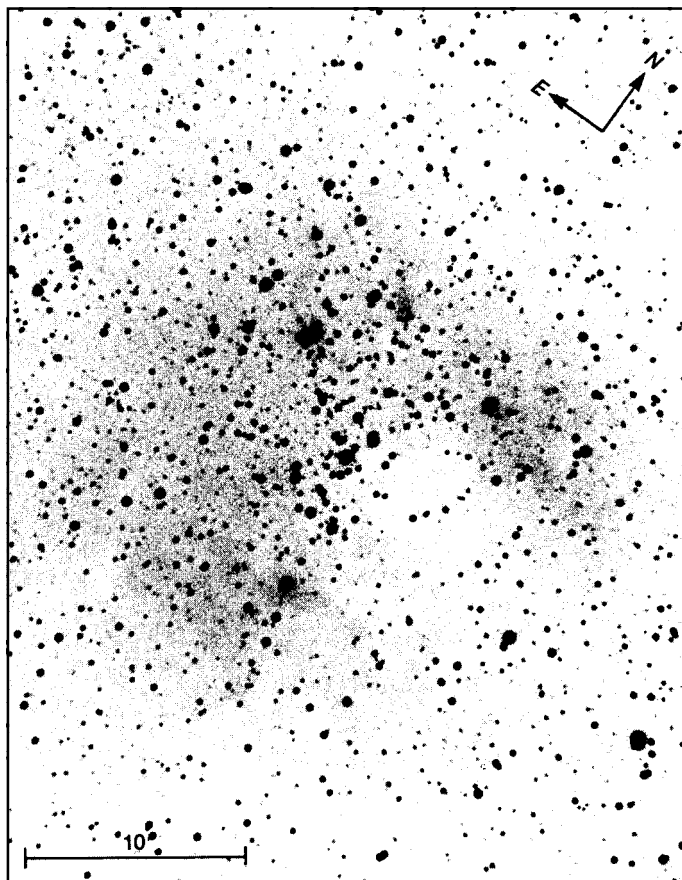
**10. NGC 1893 és IC 410.** Íme egy másik, nagyobb halmaz és köd. Az NGC 1893 szabálytalanul szétszórt csillagok határozott csoportjaként látszott a 15 cm-es távcsőben. É/D-i irányban nagyon elnyúlt. Nem láttam jelét a tortaszelet alakú IC 410 diffúz ködnek, amely a felvételeken éppen jobbra helyezkedik el, hát még annak a sötét befűződésnek, amely DNY-ról nyúlik be.

Az NGC 1893-tól fél fokra É-ra egy apró hármascsillag formál egy hegyes, egyenlő szárú háromszöget. Ez a Struve 687. A háromszög 50" magasságú, az alapja 18" széles. A NY-i csillag kissé fényesebb, mint a másik kettő.

**11. AE Aur és a Lángoló Csillagköd.** Kevesebb, mint egy fokkal NY-ra jutunk el a feltűnő 16-19 Aur aszterizmushoz. Ez a csoport azonnal felismerhető a binokulárban vagy a keresőben is. Felugró Pontynak<sup>2</sup> szoktam hívni. Innen továbbhaladva ÉNY felé a 6 mg-s AE Aur-hoz jutunk el.

Ez az O típusú csillag szabálytalanul változtatja a fényességét. Megvilágítja

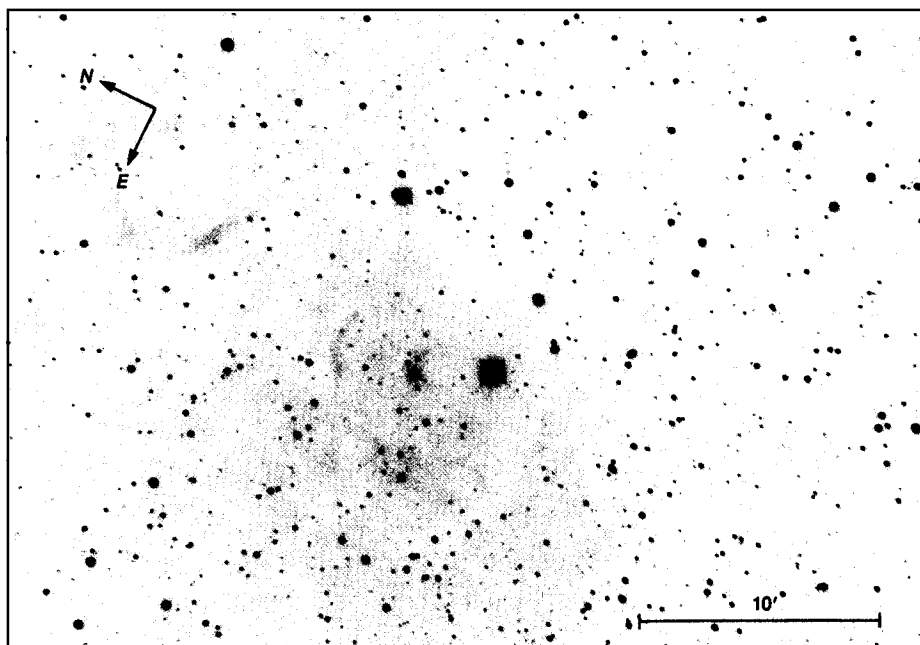
<sup>2</sup> A szerző itt egy amerikai halfajtát említ, amely a Ciprindiae-khez tartozó pontyfélé.



az IC 405 diffúzködöt, amelyet Lángoló Csillag-ködnek is neveznek. Közepesen nagy amatőr távcsövekkel a „lángok” nagy, bizonytalan fénylésként láthatók a csillagtól K-re és É-ra, 20' méretben. Meglepetésemre a 15 cm-es távcső sejtetni engedte a ködöt a fényszennyezés ellenére. Micsoda zsákmány! A nagy-távcsöves felvételek felfedik a köd szálas szerkezetét, amely a térképen bejelöltnél sokkal nagyobb területet fed le. Nagy nagyítással felsejlett egy keskeny fénysáv negyed fokra É-ra az AE-től. A színes felvételek alapján ez a köd leghatározottabb része lehetett.

A legtöbb O csillaggal ellentétben az AE Aurigae nem a ködben született, hanem éppen – és gyorsan áthalad rajta. 130 km/s sebességgel száguld, éppen az Orion kardjának

Az NGC 1893 és a halvány IC 410. Martin Germano felvétele 20 cm-es távcsővel készült.



Az AE Aurigae legfényesebb csillag Jack Newton felvételén, amely egy 40 cm-es f/5-ös távcsővel készült. A halvány ködösség az IC 405.

nagy csillaggyárától távolodik. Feltételezhetően 2,7 millió évvel ezelőtt lett onnan kiűzve. Az AE Aur egy másik csillag körüli szoros, gyors pályán kezdhetett el életét. Amikor a társból szupernova lett, az AE kirepült a rendszerből. Csak egy rövid időre, talán 20 ezer éven át világítja meg számunkra a ködöt. Miután áthalad rajta, a köd viszatér a sötétségbe.

**12. KW Aurigae és Dolidze 16.** Lássunk egy könnyebb célpontot. A Ponty farkától egy fokkal DNY-ra találjuk az 5 mg-s 14 Aur hármascsillagot. Két komponense könnyen látható a 15 cm-es távcsőben 50x-szel, a harmadik kissé gondosabb megfigyelést igényel.

Az 5,1 mg-s A komponens két óránként jelentéktelen, 0,1 mg amplitúdóval változtatja a fényességét. Jelölése a változócsillagok között KW Aur<sup>3</sup>. A fényességek sorában a C következik 7,4 mg-vel. 15"-re DNY-ra fekszik az A-tól. A B a leghalványabb, csak 11 mg-s. Kis fénypont kb. 10"-re É-ra az A-tól.

Egy további, 10 mg-s D csillag is látható 180"-re ÉNY-ra. Ekkora távolságra már nem

valószínű, hogy a rendszer igazi tagja lenne.

Éppen NY-ra helyezkedik el a Dolidze 16. Tíz csillag nagyon ritka, szabálytalan csoportja. Átmérője 12'. A 15 cm-es távcsőben 50x-szel nyilvánvaló volt, de túl szegény és ritka ahhoz, hogy felhívja magára a figyelmet.

**13. NGC 1931.** Jó darabon vissza kell mennünk az utolsó három objektum eléréséhez. A Felugró Pontytól K-re jutsz vissza a  $\phi$  Aur-hoz, majd 1°-kal KDK-re egy kis négyzetet jelöl az Uranometria.

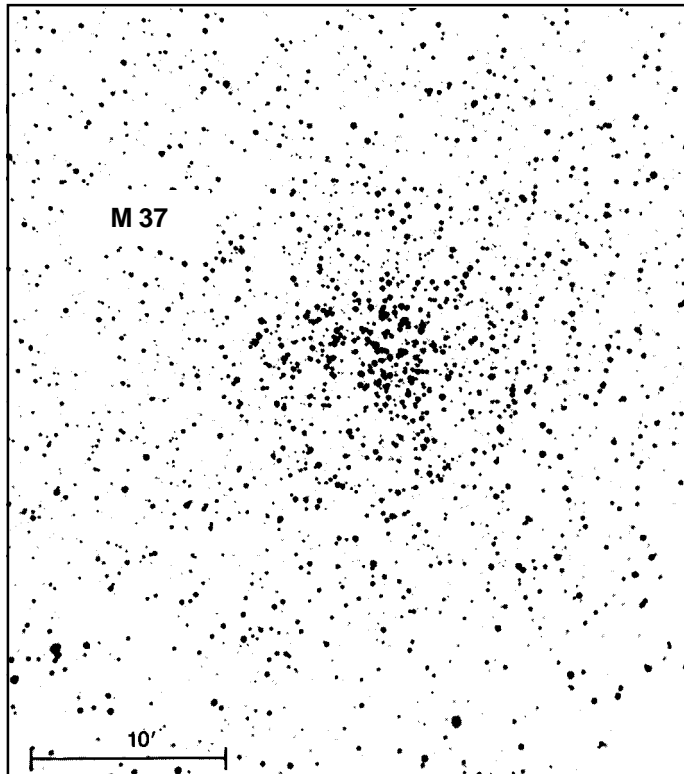
Az NGC 1931 apró, de fényesebb emissziós és reflexiós köd, amely egy 9 mg-s csillagot vesz körül. A csillag meglehetősen bolyhosnak látszott a 15 cm-es távcsőben. Végre egy köd, ami jól látható a fényszennyezésen keresztül!

Mennyi részletet veszel észre benne a legnagyobb nagyítással? A csillag maga az ADS 4112 hármass rendszer. Komponensei A, B, C sorrendben 9, 10 és 11 mg fényességűek. A B 7"-re NY-DNY-ra, a C 10"-re ÉNY-ra van az A-tól.

**14. M 36.** Egy nagyszerű objektum az eddigi kicsi és nehéz zsákmány után. Az M 36 hasonlít a közeli M 38-ra, amelyhez szintén visszanézhetünk. Kevesebb csillaga van, mint az M 38-nak, mérete alig feleakkora. Csillagai azonban fényesebbek. A legfényesebbek nagyjából párhuzamos sorokba rendeződnek, köztük egy egyforma komponensekből álló kettős is található.

Az M 36, az M 38, az NGC 1907 és valószínűleg az NGC 1931 mindnyájan a nagy Auriga OB1 asszociációhoz tartoznak, amely 4000-4500 fényévre lévő, fiatal csillagokból áll.

**M 37.** Az éjszaka legjobb objektumát a végére hagytuk. Olyan gazdag és nagy, mint az M38, olyan fényes csillagokból áll, mint az M 36. Közel 4°-ra KÉK-re van az M 36-tól, így visszatérhetsz a Sky Atlas 2000 térképéhez (lásd a cikk elején). Az M



<sup>3</sup> A KW Aur  $\delta$  Scuti típusú változó, de ellipszoid alakja miatt is változtatja a fényességét.

37 gazdag, némileg háromszög alakú csillagraj, sok színes taggal. A 24' méretű területen 150 csillag található. Távolsága az előző halmazokhoz hasonlóan 4500 fényév.

Az ilyen nagy és szép nyílthalmazok látványa illő jutalmat jelent a távcső teljesítőképességének

határán lévő objektumokra való vadászat után. Különleges szépségüket főleg akkor tudjuk értékelni, ha kivételes részét képezik észlelőprogramunknak. Minél nehezebb objektumok után vadászol, annál nagyobb jutalmaz jelentenek.

(Sky and Telescope, 1990. december)

(Folytatás a 11. oldalról)

A nagy hordozóelemet több ezer kis furat szeli keresztül. Az így keletkező felületet a magnézium-oxid (egyenletlensége miatt) hétszeresére növeli, amely ekkor már egy futballpálya méretével vetekszik. Minél nagyobb a felület, annál nagyobb az átáramló gázok tisztulásának esélye. Ez azonban csak a katalizáló réteg segítségével jöhet létre.

A kívánt kémiai folyamatok a nemesfémeknek köszönhetően már alacsony, 300 °C hőmérsékleten lejátszódnak. A káros anyagok optimális átalakítása akkor jöhet létre, ha 14,7 rész levegővel egy rész benzingőz keveredik. Ekkor a töltési fok eggyel egyenlő. Hogy ez az arány minden esetben (gyorsítás, motorfékezés) ennyi maradjon, lambda szonda méri a kipufogógáz összetételét, és adja át az információt a befecskendezés vezérlésének. Az utóbbi megváltoztatja a befecskendezés paramétereit. Ha a keverék túl dús, akkor több levegőt, ha túl sovány, több benzingőzt adagol a hengerbe, hogy létrejöjjön a kívánt lambda-érték. A katalitikus funkciót az autókban tehát nemesfémek látják el, mint pl. a platina. Ezek segítik a mér-

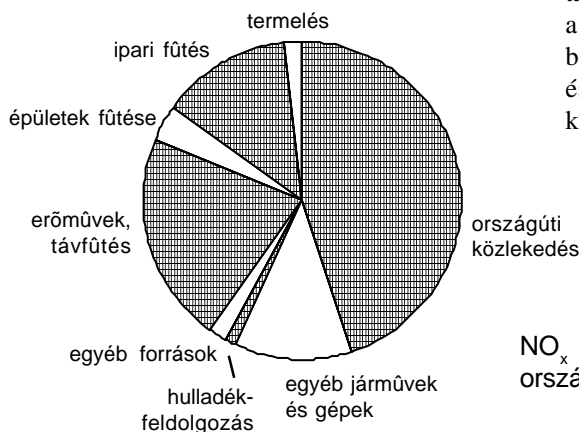
gező gázok reakcióját az oxigénnel. Az  $\text{NO}_x$ -ból N, a  $\text{CO}$ -ból  $\text{CO}_2$ , a szénhidrogénekből pedig  $\text{CO}_2$  és vízgőz keletkezik.

A jövő autótípusai

A gépkocsik száma a Föld országában 2005-re eléri az egymilliárdot. Az összesített károsanyag kibocsátás is erősen növekedni fog. A károsanyag kibocsátás további hatásági szigorításával, a gépkocsik méretének csökkentésével, az utazási igényekhez jobban igazodó járműváltozatok gyártásával, a használatban lévő állomány légszennyezésének állandó ellenőrzésével és a járművek gondos karbantartásával enyhíthető a gépkocsizás okozta ártalom. Mivel ez a kérdés csak a teljesen új járműveken oldható meg, a járműállomány károsanyag kibocsátása 15 évig is elhúzódhat.

A motor és a katalizátor közös rendszerben végzett optimalálása szükségessé tette, hogy a motort, a katalizátort és az üzemanyagot közös rendszerként összehangoltan minősítsék és fejlesszék. A belső égésű motorokkal hajtott gépkocsik levegőszennyezése csökkentése érdekében használják az alkalmazott elektronikát és a számítástechnikát. Ennek eredményeképp küszöbön áll a teljes levegőtisztaság-védelmi részegységek bevezetése, s ma már csak elektronikus gyújtású és keverékképzésű, szabályozott motorüzemű, katalizátoros gépkocsik kerülnek forgalomba.

(Folytatjuk)



NO<sub>x</sub> emisszió szektoronként 20 európai országban (1990)



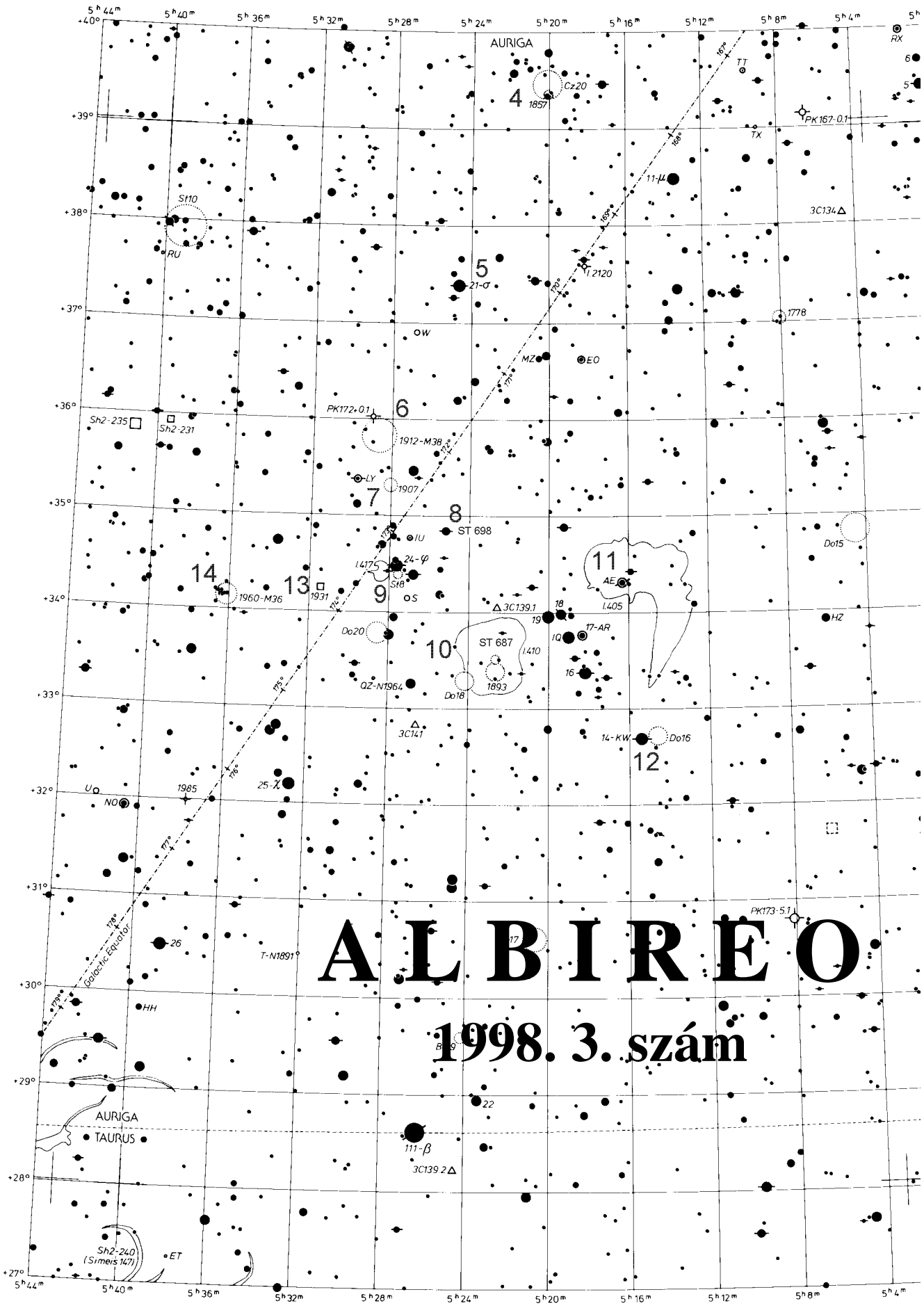




FEDÉSI MINIMUMOK - 1999. augusztus (KözEI, negyed óra pontossággal)

	RT	XZ	RZ	TV	U	Y	V477	AI	RX	V451	V451	EE	RT	IZ	Z
	And	And	Cas	Cas	Cep	CyGM	Cyg	Dra	Her	Oph	OphMM	Peg	Per	Per	Vu1
1/ 2	-	-	01:45	23:30	01:00	-	-	-	-	22:30	-	-	-	22:45	23:45
2/ 3	23:30	-	-	-	-	02:15	-	23:00	-	-	00:30	-	02:00	03:15	21:45
3/ 4	-	-	-	-	-	-	01:30	-	23:15	-	-	-	-	-	-
4/ 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5/ 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6/ 7	-	-	-	-	00:45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7/ 8	00:15	-	01:15	-	-	-	-	-	-	-	-	01:30	-	-	-
8/ 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00:45	-	-
9/10	21:30	-	-	-	-	-	02:30	22:45	-	-	-	-	-	-	-
10/11	-	-	-	01:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/12	-	21:30	-	-	00:15	-	-	-	02:00	-	-	-	-	00:15	-
12/13	01:00	-	-	-	-	02:45	-	-	-	22:15	-	-	-	-	-
13/14	-	-	00:30	-	-	-	-	-	-	-	00:15	-	-	-	-
14/15	22:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23:15	-	-
15/16	-	23:00	-	-	-	-	-	22:45	-	-	-	22:45	-	-	-
16/17	-	-	-	-	24:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17/18	01:45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18/19	-	-	-	-	-	02:30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19/20	23:00	00:45	00:00	02:30	-	-	-	-	23:30	-	-	-	01:45	-	-
20/21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22:00	-	-
21/22	-	-	-	22:00	23:30	02:30	-	22:30	-	-	-	-	-	-	-
22/23	02:30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23/24	-	02:30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01:45	02:00
24/25	23:45	-	-	-	-	02:30	-	-	21:45	-	23:45	-	-	-	-
25/26	-	-	23:30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00:15	-	-
26/27	21:00	-	-	-	23:15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27/28	03:15	-	-	-	-	02:15	-	22:30	-	-	-	-	-	-	-
28/29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02:15	-	-	23:45
29/30	00:30	-	-	-	-	-	21:00	-	20:45	-	-	-	-	-	-
30/31	-	21:30	-	23:30	-	02:15	-	-	-	-	-	-	02:30	-	-
31/ 1	02:15	00:45	22:45	-	23:00	-	-	-	-	-	-	-	23:00	-	-
WW	Aur	27/28.	03:00	-	-	-	U	OphMM	12/13.	21:45	17/18.	22:45	-	-	-
AR	Aur	4/ 5.	00:15	-	-	-	SW	Oph	4/ 5.	22:30	-	-	-	-	-
EI	Cep	29/30.	01:15	-	-	-	DM	Per	8/ 9.	21:45	16/17.	02:00	-	27/28.	24:00
EI	CepMM	8/ 9.	23:00	-	-	-	IZ	PerMM	25/26.	22:00	-	-	-	-	-
U	CRB	3/ 4.	21:00	-	-	-	Beta	Per	19/20.	01:45	22/23.	22:30	-	-	-
u	Her	2/ 3.	21:45	-	31/ 1.	02:00	U	Sge	1/ 2.	22:45	5/ 6.	21:45	-	15/16.	01:15
U	Oph	1/ 2.	00:15	-	-	-	RW	Tau	2/ 3.	02:00	27/28.	00:00	-	-	-





# ALBIREO

1998. 3. szám