



Ú R K A L E I D O S Z K Ó P

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433
Telefon/fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43
www.mant.hu Számlaszám: 10300002-20617536-00003285

2007. február

XXI. évfolyam, 2. szám

kézirat gyanánt

Elindult a COROT

2006. december 27-én startolt a **COROT** mesterséges hold Bajkonurból. Az elnevezés a *CO*nvection *RO*tation and *planetary* *T*ransits, azaz a konvekció, tengelyforgás és bolygóátvonulás szavak kezdőbetűiből áll össze. Ez jól mutatja a COROT két fő működési területét: a csillagok viselkedésének tanulmányozását, illetve a csillagok előtt áthaladó exobolygók felfedezését, vizsgálatát.

A 600 kg-os, 4 méteres műhold műszerei az űreszköz szerkezetének alapját képező Proteus platformon kaptak helyet. Ez a francia Proteus miniműhold-sorozat számára legyártott rendszer, amelyre különféle célú műszercsomagok rögzíthetők és üzemeltethetők Föld körüli pályán. A COROT elsősorban francia űreszköz, de több európai közreműködő partner, köztük az ESA, továbbá Brazília is részt vesz a hivatalosan 2,5 évre tervezett programban. Az űreszközt egy Szojuz hordozórakéta állította 896 km magas poláris körpályára. Az itt végzett keringések során változik a Napnak az űrteleszkópról megfigyelhető látszólagos helyzete az égi háttér előtt. Csillagunk zavaró fényének kiküszöbölésére ezért évente kétszer kisebb pályakorrekciót végeznek (így hat-hat hónapon keresztül üzemel azonos konfigurációban az űreszköz).

Féléves megfigyelési ciklusai nagyobbik részében a csillagokhoz közeli, 50 napnál rövidebb keringési idejű exobolygókat keres az ún. tranzit-módszerrel. Felőlünk nézve az adott csillag előtt áthaladó exobolygó a csillag fényességében csökkenést okoz. A három szintartományban felvett fénygörbék összehasonlításával ki lehet szűrni a csillagok aktivitásától, azaz nem az exobolygó-átvonulások miatt előállt halványodást. Az érzékeny műszer a tervek alapján nem csak nagyméretű, a csillagukhoz közeli ún. forró Jupitereket, hanem sok Föld-típusú égitestet is találhat majd.

A COROT elsődleges célpontja az exobolygók vizsgálata szempontjából 12 ezer +12,0 és +15,5 magnitúdó közötti fényességű, F és M színképtípusú, a Naphoz hasonló, illetve nála kisebb tömegű csillag lesz. Ezek körül jó eséllyel keringhetnek exobolygók, amelyek ideálisan vizsgálhatók a COROT műszereivel. A bővített célpontlista 120 ezer csillagot tartalmaz. A főműszer egy 28 cm átmérőjű teleszkóp, amely 4 CCD-detektorral végezi az észlelést.

A program másik fő területe az exobolygók mellett az asztroszeizmológia. Utóbbi a csillagok rezgéseinek segítségével ad információt a belsejükben uralkodó viszonyokról, akár csak pl. a földrengéshullámok bolygónk belsejéről. A csillagok belsejében kialakuló instabilitások hullámokként haladnak tovább és érik el a felszínt, a fotoszférát. Itt fényesebb és sötétebb (magasabb és alacsonyabb hőmérsékletű) területeket alakítanak ki, melyek elrendeződése rendkívül változatos lehet. Mindez a csillagok összfényességének változásában is megnyilvánul. A módszer a legközelebbi csillag, a Nap esetében jól működik. A program keretében 50 fősorozati, ezen belül kiemelten 10 darab, +6 és +9 magnitúdó közötti fényességű, főleg A, F, és G színképosztályú, tehát a Naphoz hasonló, illetve forróbb égitestet tanulmányoz majd részletesen. A tudományos programban mások mellett Magyarország is részt vállal: az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetének munkatársai a csillagok rezgéseinek vizsgálatában érdekeltek. A magyar asztroszeizmológiai csoport részt vett a célpontul szóba jöhető csillagok előzetes kiválasztásában, megfigyelésében is.

A szonda érzékeny kamerájával 10 foknál jobban nem tekinthet közelebb a Föld pereméhez a célpontok vizsgálatakor – itt már túl fényes lenne az égi háttér a bolygónk felsőlégkörén szóródó napfény miatt. Az exobolygók okozta fedések megfigyelésekor a csillag fényességének változásában 1/300-ad nagyságú eltéréseket is biztosan ki tud mutatni. Ezzel a Földnél két-háromszor nagyobb planétákat vehet észre – szemben a korábbi programokkal, amelyek a Jupiterhez hasonló vagy annál is nagyobb exobolygókat tudták csak kimutatni. A tervek alapján tehát a COROT lesz az első berendezés, amely több Föld-típusú égitestet is fel fog felfedezni.

(www.origo.hu, *Kereszturi Ákos*; www.urvilag.hu, *F.S.*)

Negyedik évüket kezdik a marsjárók

A vörös bolygón dolgozó két robotgeológus, a **Spirit** és az **Opportunity** 2004 eleje óta üzemel, sokszorosán túlterjesztve minden eddigi célkitűzést. A földi irányítók most olyan új szoftvert töltenek fel a két roverre, amely tovább növeli munkavégzésük hatékonyságát, így az öregedő berendezések a korábbiaknál is több információt küldhetnek haza 2007-ben. A változtatás célja nem csak a tudományos eredmények gyarapítása. Az új módszer a következő robotok képességeit vetíti előre, amelyek működésének néhány elemét ezúttal élesben lehet tesztelni a Marson. A NASA

„gondolkodó űreszköz” nevű projektje keretében készült programcsomag jelentősen növeli az űreszközök önállóságát. Az egyik új funkció az ún. porördögök, a földi tornádókhöz hasonló alakzatok megfigyelését teszi könnyebbé. Eddig az adott rovernek az összes képet haza kellett küldenie, és itthon mindegyiket végig kellett vizsgálni, hogy azokon felismerjék a rövid életű, kavargó portölcséreket. Az új szoftver segítségével a szonda maga is összehasonlítja a környezetéről készült felvételeket, és kiszűri a rajtuk megfigyelhető gyors változásokat, ideális esetben a porördögöket. Hasonló képellenőrzést az égboltról készített fotókon is végez ezentúl a Spirit és az Opportunity. Itt az inhomogenitásokra vadászik a rendszer, amelyeket az egységes égi háttértől elütő felhőzet okozhat. Ez és a fent említett eljárás lényegesen lerövidíti a kommunikációt a Föld felé, és az itthon dolgozó szakemberek munkáját is könnyíti. Az így felszabadult erőforrásokat pedig további kutatási feladatokra lehet használni. Szintén új eljárás a roverek célpontkövető funkciója. Eddig mindkét marsjáró csak „egy lépéssel” tudott előre gondolkodni, amikor környezetüket vizsgálták a lehetséges útvonalak feltérképezése céljából. Ha a rover előrehaladt, nem tudta megállapítani például, hogy egy adott szikladarab melyik volt az előző felvételen, így alkalmanként újra kellett számolnia az útvonalakat. Az új szoftver révén az eltérő irányból eltérő megjelenésű sziklákat is képes azonosítani, azaz egy-egy objektumot követni és felismerni az eltérő képeken. A robotok tehát „tisztában” fogják érzékelni a környezetüket – ennek segítségével pedig jó előre megtervezhetik a sziklák közötti útvonalukat. *(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

A NASA végleg áttér a metrikus mértékegységrendszerre

Január elején jelentették be, hogy a NASA a nemzetközi együttműködés további könnyítésére áttér a metrikus mértékegységek kizárólagos használatára a leendő holdexpedíciókon. A lépés célja, hogy egységesítsék a különböző berendezések alkatrészeit, így téve egyszerre olcsóbbá és biztonságosabbá a tervezett repüléseket. A NASA jelenleg is már főként a metrikus mértékegységrendszert használja, ám vannak projektek, ahol még az angolszász mértékegységekkel folyik a tervezés, sőt van ahol mindkét rendszer használatos. (A „legjobb” példa erre a Nemzetközi Űrállomás). A NASA-ra a vele együttműködő 13 űrügynökség hosszas nyomást gyakorolt a döntés meghozatalának érdekében. A gesztuson túl ezzel a lépéssel megelőzhető a **Mars Climate Orbiter** 1999-es elvesztéséhez hasonló bosszantó hiba, nagymértékben növelve a Holdra leszálló űrhajósok biztonságát. *(www.urvilag.hu, Dancsó Béla)*

Mi várható 2007-ben?

Előretételezésünkben felsoroljuk a legfontosabb várható indításokat, a jelentősebb automata űreszközök programjának 2007-es mérföldköveit. A megadott időpontok természetesen csak előrejelzések, amelyek nem feltétlenül teljesülnek majd pontosan, hiszen késések mindig előfordulhatnak. Ez alól a szabály alól persze kivételek a már úton levő űrszondák bolygóközelségi dátumai. 2007. február 25-én repül el az ESA **Rosetta** üstökös-kutató szondája a Mars mellett. Három nappal későbbre, február 28-ra esik a NASA Plútó felé tartó **New Horizons** űrszondájának Jupiter-közelsége. Június 6-án az amerikai Merkúr-szonda, a **MESSENGER** nyer újabb lendületet a Vénusz mellett pályájának módosításához. Az év vége felé, novemberben ismét a Rosetta szerepel majd az űrhírekben, amint újból megközelíti a Földet.

2007-ben is izgulhatunk rég várt űreszközök sikeres startjéért. Nem kell nagy jóstehetség ahhoz, hogy kijelenthessük: az év slágere a Hold űrszondás kutatása lesz. A sort várhatóan a **Lunar TrailBlazer** nyitja márciusban, amely az első nem állami kezdeményezésre épült (kereskedelmi) űreszköz lesz a Hold körül. A kínai **Chang'e-1** áprilisban, a japán **Selene-1** júliusban indul a Hold felé. A sorban a negyedik a novemberben startoló indiai **Csándráján-1** lesz.

Január végéről időközben áprilusra tették át a Bigelow Aerospace cég folytatja felfújható űrmoduljainak Föld körüli pályára állítását. A sorozat második darabja, a **Genesis-2** Dnyeprr hordozórakétával indul. Február 15-én Delta-2 rakétával startol az amerikai **THEMIS** (Time History of Events and Macroscale Interactions during Substorms) műhold, amely a földi magnetoszféra folyamatait kutatja. Júniusra tervezik a Föld gravitációs terét feltérképező európai **GOCE** (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer) indítását, orosz Rokot hordozórakétával. A program célja a globális geoid rendkívül pontos (néhány cm-es) és nagy (100 km-esnél jobb) térbeli felbontású meghatározása. Szintén júniusban várható a hányatott sorsú, a takarékosági intézkedések elől végül mégis megmenekült amerikai kisbolygó-kutató űrszonda, a **Dawn** startja, Delta-2 rakétával. Júliusban állítják pályára az európai Galileo navigációs műholdrendszer második kísérleti darabját, a **Giove-B-t**. Mint a 2005-ben felbocsátott **Giove-A**, ez a műhold is Szojuz rakétával emelkedik a magasba.

Természetesen a Mars kutatása sem kerül le a napirendről 2007-ben. A NASA augusztus 3-ra ütemezte be a **Phoenix** startját Delta-2 rakétával. Az innovatív, mégis viszonylag kis költséggel épült szonda tíz hónapnyi utazást követően sima leszállást végez a Marson, magas szélességen. Célja a marsi víz történetének, az élet lehetőségének a kutatása. Szintén a Marssal kapcsolatos, de mégsem a szomszéd bolygó felé indul novemberben a **Mars Gravity Biosatellite**, Falcon-1 hordozórakétával. Ez az alapvetően diákok készítette mesterséges hold alacsony Föld körüli pályán keringve, tengelye körül megfelelő szögsebességgel forogva a marsi nehézségi erőt imitálja. A program célja a majdani emberes marsutazások előkészítése – egyelőre öt héti, egerekkel kísérletezve.

A csillagászok 2007-es új űrobszervatóriuma a gammatartományban működő amerikai **GLAST** (Gamma-ray Large Area Space Telescope) lesz, amely novemberben startol Delta-2 rakétával. A legnagyobb energiájú elektro-

mágneses sugárzásra érzékeny űrtávcső tudományos célpontjai a világegyetem igen érdekes, gammasugárzással járó folyamatai, például a fényéhez közeli sebességgel mozgó plazma nagytömegű fekete lyukak környezetében, vagy összeolvadó neutroncsillagok.

Idén is teljes gőzzel épül tovább a Nemzetközi Űrállomás (ISS). Az amerikai űrrepülőgépeknek feszített menetrendet kell teljesíteniük ahhoz, hogy az ISS fejlesztése a tervek szerint haladjon. Az alább közölt időpontok természetesen nem csak az időjárástól, a műszaki problémáktól, de az előző küldetések sikerétől függően is változhatnak. Március 9-én indul az **Atlantis** (STS-117), június 28-án az **Endeavour** (STS-118). Folytatják az ISS szerkezeti elemeinek bővítését. Szeptember 7-én megint az Atlantis repül (STS-120), ezúttal a Node-2 jelű modullal. A **Discovery** október 17-i útján (STS-122) juttatják fel az ISS-re az európai Columbus kutatómodult, amely már egy ideje Floridában vár a sorára. A 2007-re tervezett ötödik útra az Endeavour készül (STS-123). Ekkor, december 6-án kerül fel a japán Kibo kutatómodul egyik darabja.

Az ISS ellátását elsősorban – hagyományosan – orosz teherűrhajókkal végzik. A **Progressz** M-59-től M-62-ig terjedő jelölésű űrhajók 2007-ben négyszer indulnak útra utánpótlással (január 18., május 12., szeptember 3. és november 15.). A tervek szerint június 18-án bocsátják fel az ESA első automatikus teherűrhajóját (ATV-1), amely a **Jules Verne** nevet kapta. A startra Francia Guyanából Ariane-5 rakétával kerül sor. Kozmonautákat szállító orosz **Szozjuz** űrhajók április 9-én (Szozjuz TMA-10) és október 6-án (Szozjuz TMA-11) repülnek. Az első utazás külön nevezetessége, hogy „űrturistaként” részt vesz rajta a magyar származású Charles Simonyi. (*www.urvilag.hu, F.S.*)

Indiai az év első műholdindítása

A műholdakat poláris pályára juttatni képes négyfokozatú indiai PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle) rakéta PSLV-C7 jelű indítására január 10-én került sor. Az Indiai Űrügynökség (ISRO) egyik holdja a 680 kg-os **Cartosat-2**, amely a másik hat jelenleg működő indiai távérzékelési műholdból álló flottához csatlakozik. A valamivel nagyobb **Cartosat-1** 2005-ben indult. A már nem működő műholdakat is beleszámítva a Cartosat-2 az ázsiai ország tizenkettedik távérzékelési holdja, ami mutatja e kutatási terület fontosságát. A 1 méteresnél is jobb felbontású kamerát vivő új mesterséges hold tervezett élettartama 5 év. A hordozórakéta pályára állította India első visszatérő űreszközét is (Space Capsule Recovery Experiment, **SRE-1**). Az 550 kg tömegű műhold 11 napot töltött fenn, anyagtudományi és biológiai kísérletekkel a fedélzetén. Az ejtőernyős leszállás célpontja a Bengál-öböl volt, India keleti partjainál. A két további, kisebb űreszköz nemzetközi megrendelésre került a rakéta orrkúpjába. A **LAPAN-Tubsat** (56 kg) egy indonéziai-német miniműhold, két kísérleti CCD kamerával. A **Pehuensat-1**-et (6 kg) argentin diákok építették. Fedélzetéről rádióamatőröknek szóló adást is sugároz spanyol, angol és hindi nyelven. (*www.urvilag.hu, F.S.*)

Kínai űrfegyver-teszt

Komoly nemzetközi visszhangot és ijedséget keltett, hogy Kína január 11-én a Xichang Űrközpontból indított közepes hatótávolságú ballisztikus rakétával semmisítette meg egyik Föld körüli pályán keringő műholdját. Az alacsony (865 km-es magasságú) poláris pályán keringő, 1999-ben indított **Feng Yun-1C** (FY-1C) kínai meteorológiai holdon próbálták ki a módszert. Az 1985 óta példátlan akciót először amerikai titkosszolgálati értesülésekre hivatkozva közölte a sajtó. Ezeket eleinte nem kommentálta a kínai vezetés, de végül 23-án hivatalosan is elismerte a kísérlet tényét. A volt Szovjetunió és az Egyesült Államok után ezzel Kína lett a harmadik állam, amely egy Föld körül keringő műhold elpusztítására képes. Elemzők szerint nem csupán hosszú távon jelenthet veszélyt Kína viselkedése. A most felrobbantott műhold töredékei a Pentagon bejelentése alapján sok 100 km magasra is feljutottak. A bolygónk körül keringő szemcsék több mint 100 műholdat fenyegetnek becsapódásaikkal, és a ritka felsőlégkör gyenge fékező hatása miatt több évtizedbe telik, amíg olyan alacsonyra kerülnek, hogy ott az erős közegellenállástól megsemmisülnek.

Egyes szakértők attól tartanak, hogy a gazdaságilag gyorsan erősödő Kína fegyverkezési versenyt gerjeszt a világűr katonai célú felhasználásával kapcsolatban. A kínai külügyminisztérium szóvivője szerint azonban országa a világűr békés felhasználása mellett köztelezte el magát – ami az események fényében most igen furán hangzik. Sokak szerint a műhold megsemmisítése erődemonstráció, amivel a távol-keleti állam a helyzetét akarja tovább erősíteni a nagyhatalmak között. Az akcióban az is közrejátszhatott, hogy az USA tavaly megfogalmazott új űrpolitikai stratégiája kilátásba helyezi a világűrbeli katonai alkalmazásokat is, ha indokolt helyzetben azok az országa védelmét szolgálják. (*www.origo.hu, Kereszturi Ákos*)

Hírek röviden

- A Hz-kHz tartományba eső elektromágneses jelek, az ún. whistlerek tanulmányozására az ELTE Geofizikai Tanszék Űrkutató Csoportja vezetésével épített SAS2 műszer révén magyar részvétellel készült **Kompasz-2** orosz tudományos műholddal való kapcsolat több hónappal a 2006. május 26-i felbocsátást követően, novemberben helyreállt. A műszerteszt szerint a magyar berendezés állapota kielégítő, a SAS2 megkezdte tudományos méréseit. (*www.hso.hu*)
- December 19-én Pleszeckből orosz Kozmosz-3M rakétával indult az első német radaros katonai felderítő hold, a **SAR-Lupe-1**, amelyet a következő két évben még négy hasonló követ.

- December 25-én Bajkonurból Proton rakéta állított pályára három új holdat az orosz **GLONASSZ** műholdas navigációs rendszer számára.
- Az ESA geostacionárius pályán levő **Artemis** holdja decemberben a világon elsőként próbálta ki a kétutas optikai adatátvitelt egy repülőgéppel. (www.urvilag.hu)
- Két új alternatív modell szerint a Szaturnusz Enceladus holdjának a **Cassini**-űrszonda által felfedezett „gejzirjei” nem feltétlenül a felszín alatti folyékony víztől törnek ki. (www.origo.hu)

Lapszemle

ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap januári számaiból:

1. szám: A **Mars Global Surveyor** képei alapján a Marson felfedezett friss folyásnyomokról olvashatunk képes tudósítást. A **Mars Express** radarberendezésével sikerült bepillantani a bolygó felszíne alá, ahol eltemetett becsapódási kráterek nyomára bukkantak. Az amerikai Planetary Society 50 ezer dolláros pályadíjat tűzött ki olyan ötletért, amellyel egy földközeli kisbolygó pályáját pontosan nyomon lehet követni.

2. szám: Az Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársainak cikkéből megismerhetjük a második generációs európai Meteosat műholdakat, azok alkalmazását a rövid távú időjárás-előrejelzésekben, zivatarvizsgálatokban, a hidrológiai folyamatok követésében. A **Spitzer**-űrtávcsővel sikerült különválasztani az infravörös égi háttérsugárzásnak azt a részét, amely feltehetően a legrégebbi, 13 milliárd éves fénylő objektumokból származik. Műholdas felvételek alapján vették először észre a kanadai sarkvidéki jégmezőről leszakadt hatalmas tömböt. A jelenséget a kutatók a globális felmelegedés újabb jeleként értékelik. A lap is hírt ad a **COROT** űrtávcső indításáról. A hátlap egész oldalas színes képe és a hozzá tartozó magyarázó szöveg a Nemzetközi Űrállomás fő részegységeit mutatja be.

3. szám: Fekete lyuk – ahol korábban még nem láttak ilyet, vagyis egy gömbhalmaz belsejében. Az ESA **XMM-Newton** és a NASA **Chandra** röntgenszállagászati műholdjainak segítségével az 50 millió fényévre levő NGC 4472 galaxis egyik idős csillaghalmazának közepén felfedezett ultrafényes forrás minden bizonnyal egy néhány ezer naptömegnyi „közepes tömegű” fekete lyuk. A Titan fölött 2006. októberében is elhaladt a **Cassini**-űrszonda, s újabb képein egy óriási hegylánc bontakozott ki. A radar- és infravörös felvételek kombinációjából összeállított képeket a lapban is megnézhetjük, Gesztesi Albert cikkének illusztrációjaként. A Marson immár negyedik évüket kezdő **Spirit** és **Opportunity** roverek fedélzeti számítógépeit új, nagyobb önállóságot biztosító szoftverekkel látták el.

4. szám: A **Hubble**-űrtávcső megfigyelési adataiból elkészítették a világegyetem nagyléptékű szerkezetének háromdimenziós képét. Ebből az elektromágneses sugárzást ki nem bocsátó, csak tömegvonzása alapján észlelhető ún. sötét anyag szálas, üreges eloszlása is kirajzolódik. Képekkel illusztrált beszámolót olvashatunk a Discovery űrrepülőgép decemberi útjáról. A 7000 fényévre levő Sas-ködben a **Hubble** képeiről híressé vált por- és gáztornyok „ma” már nincsenek: 6000 évvel ezelőtt szétfújta őket egy közeli szupernóva robbanása. A **Spitzer**-űrtávcső felvételei alapján kimutatott közeledő lökéshullám romboló hatását persze a távolság miatt csak kb. 1000 év múlva észlelik utódaink... Ugyancsak az amerikai infravörös űrtávcsővel vizsgálták fiatal csillagok környezetét. Az eredményekből arra következtettek, hogy a Jupiterhez hasonló óriásbolygók nagyon hamar – az anyacsillag születését követő 10 millió éven belül – kialakulnak.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata januári számának űrkutatási vonatkozású híreiből:

Az NGC 1319 (Fornax A) galaxisban egyszerre két szupernóva látszik a NASA **Swift** műholdjának felvételén. Az amerikai **RXTE** röntgenszállagászati hold méréseiből megbecsülték, hogy a 36 ezer fényévre levő GRS 1915+105 mikrokvazárban levő fekete lyuk forgási szögsebessége másodpercenként 1000 fordulat lehet. A NASA három nagy űrobszervatóriumával (**Hubble**, **Spitzer**, **Chandra**) egyszerre figyelték meg a Nagy Magellán-felhő N49 jelű szupernóva-maradványát. A Cassiopeia A – egy mindössze 325 éves szupernóva-maradvány a Tejútrendszerben – a **Chandra** röntgenmérései szerint hatalmas részecskegyorsítóként működik, ami igazolja azt a régi elképzelést, hogy a szupernóvák lökéshullámainak közük lehet a Földön észlelt kozmikus sugarakhoz. A **Hubble**-űrtávcsővel kiderítették, hogy nem lehet 1000-1500 naptömegűnél nagyobb fekete lyuk az 47 Tucanae gömhalmaz közepén.



A februári számból: Mindig is a titokzatosság jótékony leple fedte a szovjet űrhajózás kényesebb részeit. Ennek volt nagyon jó módszere, hogy aki valamilyen oknál fogva „nem tetszett” az illetékes elvtársnak, vagy a már világhíressé vált űrhajósra árnyékot vethetett, azt egész egyszerűen eltávolították, kiretusálták a közreadott fényképekről. Néha azonban a cenzor is hibázott, így fordulhatott elő, hogy Grigorij Nyeljubov eltűnt a Vosztok csoportból, de keze ott maradt German Tyitov vállán... Schuminszky Nándor ilyen retusált fotókból mutat be egy csokorra valót, természetesen az eredeti képek társaságában.