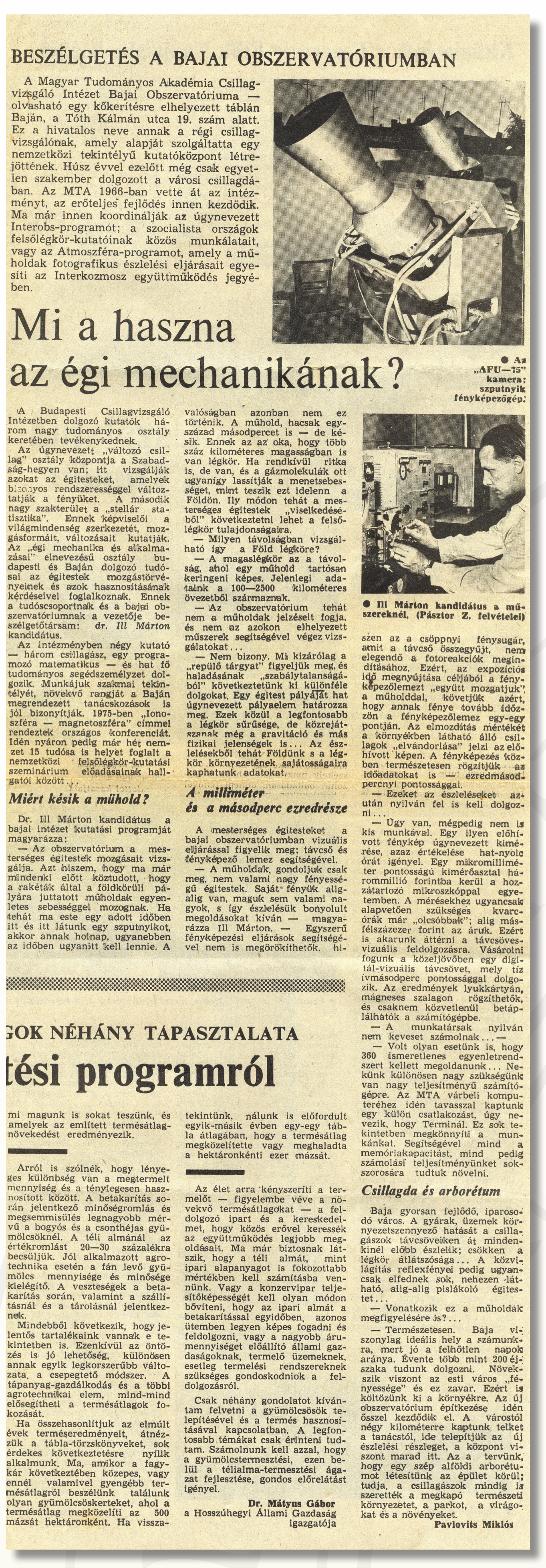
AZ OBSZERVATÓRIUM MEGNYITÁSÁNAK SAJTÓVISSZHANGJA

A szovjet űrkutatási sikerek hatására az 1960-as évek második felében a szocialista tábor geodéziai szolgálatai azt javasolták, hogy országonként hozzanak létre egy műholdmegfigyelésre alkalmas obszervatóriumot. A megfigyelő állomások közül a legimpozánsabb a magyar Kozmikus Geodéziai Obszervatórium lett, amely 1975-től kezdte meg működését, bár a hivatalos átadásra csak egy évvel később került sor.

Már az Obszervatórium építése előtt évekkel elkezdődött a szolgálatszerű megfigyelés az MTA Bajai Csillagvizsgálóban. Itt szereztek műhold megfigyelési gyakorlatot a KGO kutatói is.

Az űrkutatást, annak korai szakaszában rendkívüli érdeklődés kísérte. Jól mutatja ezt a KGO létrehozásával és működésének megkezdésével kapcsolatos cikkek teljes, vagy részleges bemutatása is.



BESZÉLGETÉS A BAJAI OBSZERVATÓRIUMBAN

A Magyar Tudományos Akadémia Csillagvizsgáló Intézet Bajai Obszervatóriuma — olvasható egy kőkerítésre elhelyezett táblán Baján, a Tóth Kálmán utca 19. szám alatt. Ez a hivatalos neve annak a régi csillagvizsgálónak, amely alapját szolgáltatta egy nemzetközi tekintélyű kutatóközpont létrejöttének. Húsz évvel ezelőtt még csak egyetlen szakember dolgozott a városi csillagdában. Az MTA 1966-ban vette át az intézményt, az erőteljes fejlődés innen kezdődik. Ma már innen koordinálják az úgynevezett Interobs-programot; a szocialista országok felsőlégkör-kutatóinak közös munkálatait, vagy az Atmoszféra-programot, amely a műholdak fotografikus észlelési eljárásait egyesíti az Interkozmosz együttműködés jegyében.

Mi a haszna az égi mechanikának?

● Az „AFU—75" kamera: szputnyik fényképezőgép.

A Budapesti Csillagvizsgáló Intézetben dolgozó kutatók három nagy tudományos osztály keretében tevékenykednek. Az úgynevezett „változó csillag" osztály központja a Szabadság-hegyen van; itt vizsgálják azokat az égitesteket, amelyek bizonyos rendszerességgel változtatják a fényüket. A második nagy szakterület a „stellár statisztika". Ennek képviselői a világmindenség szerkezetét, mozgásformáit, változásait kutatják. Az „égi mechanika és alkalmazásai" elnevezésű osztály budapesti és Baján dolgozó tudósai az égitestek mozgástörvényeinek és azok hasznosításának kérdéseivel foglalkoznak. Ennek a tudóscsoportnak és a bajai obszervatóriumnak a vezetője beszélgetőtársam: dr. Ill Márton kandidátus.

Az intézményben négy kutató — három csillagász, egy programozó matematikus — és hat fő tudományos segédszemélyzet dolgozik. Munkájuk szakmai tekintélyét, növekvő rangját a Baján megrendezett tanácskozások is jól bizonyítják. 1975-ben „Ionoszféra — magnetoszféra" címmel rendeztek országos konferenciát. Idén nyáron pedig már hét nemzet 15 tudósa is helyet foglalt a nemzetközi felsőlégkör-kutatási szeminárium előadásainak hallgatói között...

Miért késik a műhold?

Dr. Ill Márton kandidátus a bajai intézet kutatási programját magyarázza:

— Az obszervatórium a mesterséges égitestek mozgását vizsgálja. Azt hiszem, hogy ma már mindenki előtt köztudott, hogy a rakéták által a földkörüli pályára juttatott műholdak egyenletes sebességgel mozognak. Ha tehát ma este egy adott időben itt és itt látunk egy szputnyikot, akkor annak holnap, ugyanebben az időben ugyanitt kell lennie. A valóságban azonban nem ez történik. A műhold, hacsak egy-század másodpercet is — de késik. Ennek az az oka, hogy több száz kilométeres magasságban is van légkör. Ha rendkívül ritka is, de van, és a gázmolekulák ott ugyanígy lassítják a menetsebességet, mint teszik ezt idelenn a Földön. Ily módon tehát a mesterséges égitestek „viselkedéséből" következtetni lehet a felsőlégkör tulajdonságaira.

— Milyen távolságban vizsgálható így a Föld légköre?

— A magaslégkör az a távolság, ahol egy műhold tartósan keringeni képes. Jelenlegi adataink a 100—2500 kilométeres övezetből származnak.

— Az obszervatórium tehát nem a műholdak jelzéseit fogja, és nem az azokon elhelyezett műszerek segítségével végez vizsgálatokat...

— Nem bizony. Mi kizárólag a „repülő tárgyat" figyeljük meg, és haladásának „szabálytalanságából" következtetünk ki különféle dolgokat. Egy égitest pályáját hat úgynevezett pályaelem határozza meg. Ezek közül a legfontosabb a légkör sűrűsége, de közrejátszanak még a gravitáció és más fizikai jelenségek is... Az észlelésekből tehát Földünk s a légkör környezetének sajátosságaira kaphatunk adatokat.

A milliméter és a másodperc ezredrésze

A mesterséges égitesteket a bajai obszervatóriumban vizuális eljárással figyelik meg; távcső és fényképező lemez segítségével.

— A műholdak, gondolják csak meg, nem valami nagy fényességű égitestek. Saját fényük alig-alig van, maguk sem valami nagyok, s így észlelésük bonyolult alapossággal kíván — magyarázza Ill Márton. — Egyszerű fényképezési eljárások segítségével nem is megörökíthetők, hiszen az a csöppnyi fénysugár, amit a távcső összegyűjt, nem elegendő a fotoreakciók megindításához. Ezért, az expozíciós idő megnyújtása céljából a fényképezőlemezt „együtt mozgatjuk" a műholddal, követjük azért, hogy annak fénye tovább időzzön a fényképezőlemez egy-egy pontján. Az elmozdítás mértékét a környékben látható álló csillagok „elvándorlása" jelzi az előhívott képen. A fényképezés közben természetesen rögzítjük az időadatokat is — ezredmásodpercnyi pontossággal.

● Ill Márton kandidátus a műszereknél. (Pásztor Z. felvételei)

— Ezeket az észleléseket azután nyilván fel is kell dolgozni...

— Úgy van, mégpedig nem is kis munkával. Egy ilyen előhívott fénykép úgynevezett kimérése, azaz értékelése hat-nyolc órát igényel. Egy mikromilliméter pontosságú kimérőasztal hárommillió forintba kerül a hozzátartozó mikroszkóppal egyetemben. A mérésekhez ugyancsak alapvetően szükséges kvarcórák már „olcsóbbak"; alig másfélszázezer forint az áruk. Ezért is akarunk áttérni a távcsöves-vizuális feldolgozásra. Vásárolni fogunk a közeljövőben egy digitál-vizuális távcsövet, mely tíz ívmásodperc pontossággal dolgozik. Az eredmények lyukkártyán, mágneses szalagon rögzíthetők, és csaknem közvetlenül betáplálhatók a számítógépbe.

— A munkatársak nyilván nem keveset számolnak...—

— Volt olyan esetünk is, hogy 360 ismeretlenes egyenletrendszert kellett megoldanunk... Nekünk különösen nagy szükségünk van nagy teljesítményű számítógépre. Az MTA várbeli komputeréhez idén tavasszal kaptunk egy külön csatlakozást, úgy nevezik, hogy Terminál. Ez sok tekintetben megkönnyíti a munkánkat. Segítségével mind a memóriakapacitást, mind pedig számolási teljesítményünket sokszorosára tudtuk növelni.

Csillagda és arborétum

Baja gyorsan fejlődő, iparosodó város. A gyárak, üzemek környezetszennyező hatását a csillagászok távcsöveiken át mindenkinél előbb észlelik; csökken a légkör átlátszósága... A közvilágítás reflexfényei pedig ugyancsak elfednek sok, nehezen látható, alig-alig pislákoló égitestet...

— Vonatkozik ez a műholdak megfigyelésére is?...

— Természetesen. Baja viszonylag ideális hely a számunkra, mert jó a felhőtlen napok aránya. Évente több mint 200 éjszaka tudunk dolgozni. Növekszik viszont az esti város „fényessége" és ez zavar. Ezért is költözünk ki a környékre. Az új obszervatórium építkezése idén ősszel kezdődik el. A várostól négy kilométerre kaptunk telket a tanácstól, ide telepítjük az új észlelési részleget, a központ viszont marad itt. Az a tervünk, hogy egy szép alföldi arborétumot létesítünk az épület körül; tudja, a csillagászok mindig is szerették a megkapó természeti környezetet, a parkot, a virágokat és a növényeket.

Pavlovits Miklós

GOK NÉHÁNY TAPASZTALATA

tési programról

mi magunk is sokat teszünk, és amelyek az említett termésátlag-növekedést eredményezik.

Arról is szólnék, hogy lényeges különbség van a megtermelt mennyiség és a ténylegesen hasznosított között. A betakarítás során jelentkező minőségromlás és megsemmisülés legnagyobb mérvű a bogyós és a csonthéjas gyümölcsöknél. A téli almánál az értékromlást 20—30 százalékra becsüljük. Jól alkalmazott agrotechnika esetén a fán levő gyümölcs mennyisége és minősége kielégítő. A veszteségek a betakarítás során, valamint a szállításnál és a tárolásnál jelentkeznek.

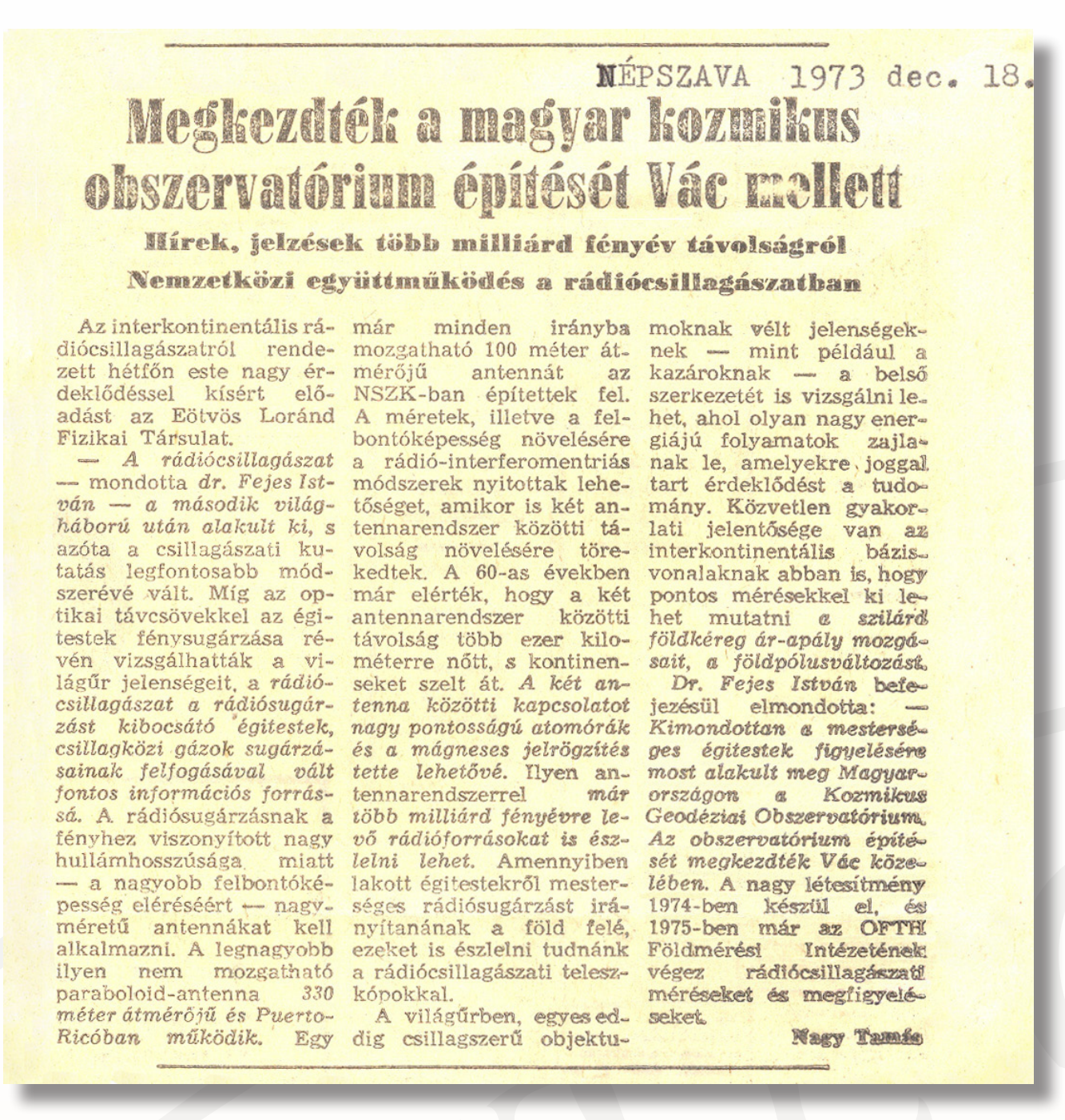
Mindebből következik, hogy jelentős tartalékaink vannak e tekintetben is. Ezenkívül az öntözés is jó lehetőség, különösen annak egyik legkorszerűbb változata, a csepegtető módszer. A tápanyag-gazdálkodás és a többi agrotechnikai elem, mind-mind elősegítheti a termésátlagok fokozását.

Ha összehasonlítjuk az elmúlt évek terméseredményeit, átnézzük a tábla-törzskönyveket, sok érdekes következtetésre nyílik alkalmunk. Ma, amikor a fagykár következtében közepes, vagy ennél valamivel gyengébb termésátlagról beszélünk találunk olyan gyümölcsöskerteket, ahol a termésátlag megközelíti az 500 mázsát hektáronként. Ha visszatekintünk, nálunk is előfordult egyik-másik évben egy-egy tábla átlagában, hogy a termésátlag megközelítette vagy meghaladta a hektáronkénti ezer mázsát.

Az élet arra kényszeríti a termelőt — figyelembe véve a növekvő termésátlagokat — a feldolgozó ipart és a kereskedelmet, hogy közös erővel keressék az együttműködés legjobb megoldásait. Ma már biztosnak látszik, hogy a téli almát, mint ipari alapanyagot is fokozottabb mértékben kell számításba vennünk. Vagy a konzervipar teljesítőképességét kell olyan módon bővíteni, hogy az ipari almát a betakarítással egyidőben, azonos ütemben legyen képes fogadni és feldolgozni, vagy a nagyobb árumennyiséget előállító állami gazdaságoknak, termelő üzemeknek, esetleg termelési rendszereknek szükséges gondoskodniok a feldolgozásról.

Csak néhány gondolatot kívántam felvetni a gyümölcsösök telepítésével és a termés hasznosításával kapcsolatban. A legfontosabb témákat csak érinteni tudtam. Számolnunk kell azzal, hogy a gyümölcstermesztési, ezen belül a télialma-termesztési ágazat fejlesztése, gondos előrelátást igényel.

Dr. Mátyus Gábor
a Hosszúhegyi Állami Gazdaság
igazgatója



NÉPSZAVA 1973 dec. 18.

Megkezdték a magyar kozmikus obszervatórium építését Vác mellett

Hírek, jelzések több milliárd fényév távolságról

Nemzetközi együttműködés a rádiócsillagászatban

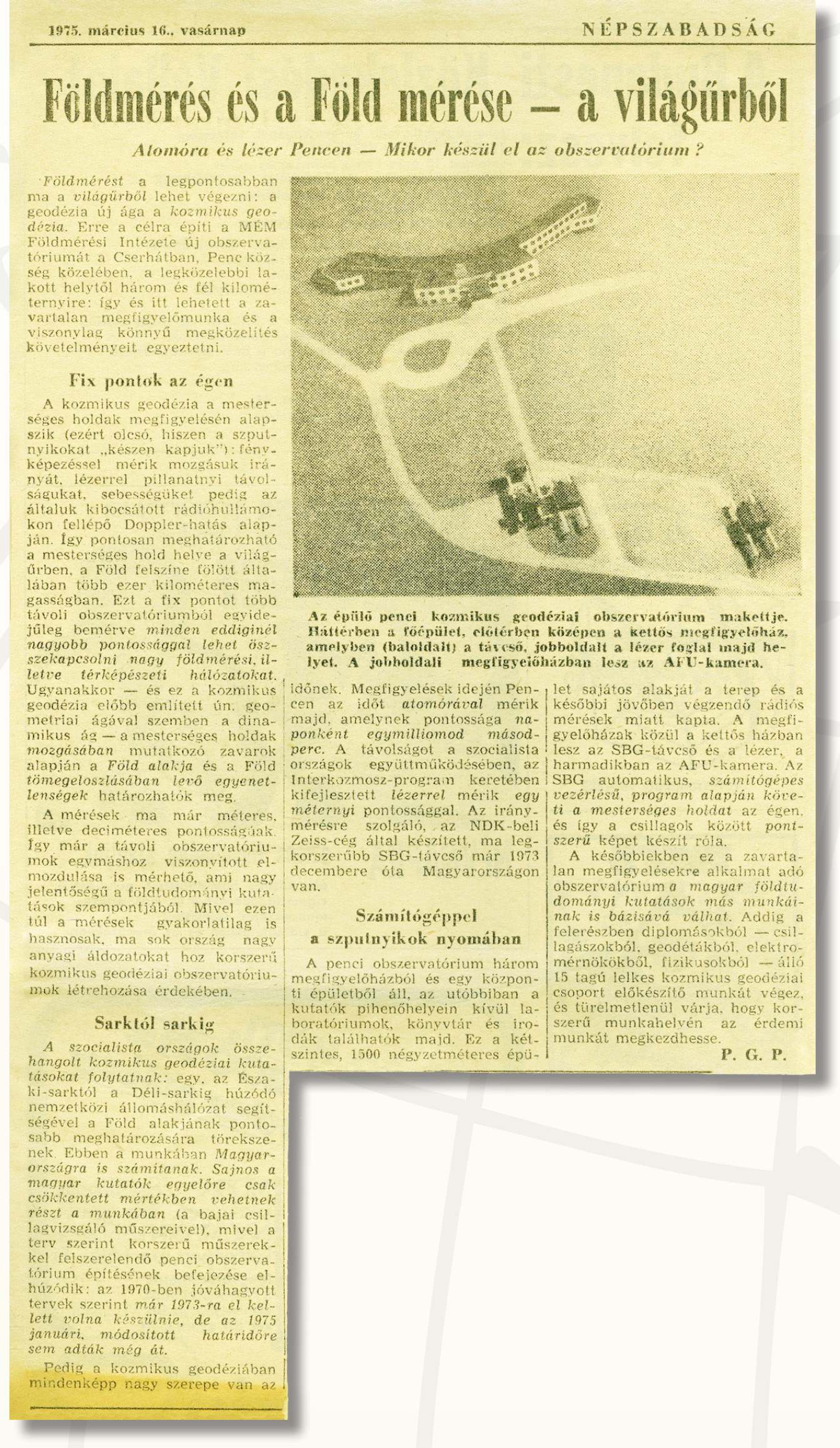
Az interkontinentális rádiócsillagászatról rendezett hétfőn este nagy érdeklődéssel kísért előadást az Eötvös Loránd Fizikai Társulat.

— *A rádiócsillagászat* — mondotta dr. *Fejes István* — *a második világháború után alakult ki, s azóta a csillagászati kutatás legfontosabb módszerévé vált.* Míg az optikai távcsövekkel az égitestek fénysugárzása révén vizsgálhatták a világűr jelenségeit, *a rádiócsillagászat a rádiósugárzást kibocsátó égitestek, csillagközi gázok sugárzásainak felfogásával vált fontos információs forrássá.* A rádiósugárzásnak a fényhez viszonyított nagy hullámhosszúsága miatt — a nagyobb felbontóképesség eléréséért — nagyméretű antennákat kell alkalmazni. A legnagyobb ilyen nem mozgatható paraboloid-antenna *330 méter átmérőjű és Puerto-Ricóban működik.* Egy már minden irányba mozgatható 100 méter átmérőjű antennát az NSZK-ban építettek fel. A méretek, illetve a felbontóképesség növelésére a rádió-interferomentriás módszerek nyitottak lehetőséget, amikor is két antennarendszer közötti távolság növelésére törekedtek. A 60-as években már elérték, hogy a két antennarendszer közötti távolság több ezer kilométerre nőtt, s kontinenseket szelt át. *A két antenna közötti kapcsolatot nagy pontosságú atomórák és a mágneses jelrögzítés tette lehetővé.* Ilyen antennarendszerrel *már több milliárd fényévre levő rádióforrásokat is észlelni lehet.* Amennyiben lakott égitestekről mesterséges rádiósugárzást irányítanának a föld felé, ezeket is észlelni tudnánk a rádiócsillagászati teleszkópokkal.

A világűrben, egyes eddig csillagszerű objektumoknak vélt jelenségeknek — mint például a kazároknak — a belső szerkezetét is vizsgálni lehet, ahol olyan nagy energiájú folyamatok zajlanak le, amelyekre joggal tart érdeklődést a tudomány. Közvetlen gyakorlati jelentősége van az interkontinentális bázisvonalaknak abban is, hogy pontos mérésekkel ki lehet mutatni *a szilárd földkéreg ár-apály mozgásait, a földpólusváltozást.*

Dr. Fejes István befejezésül elmondotta: — *Kimondottan a mesterséges égitestek figyelésére most alakult meg Magyarországon a Kozmikus Geodéziai Obszervatórium. Az obszervatórium építését megkezdték Vác közelében.* A nagy létesítmény 1974-ben készül el, és 1975-ben már az OFTH Földmérési Intézetének végez rádiócsillagászati méréseket és megfigyeléseket.

Nagy Tamás



1975. március 16., vasárnap NÉPSZABADSÁG

Földmérés és a Föld mérése – a világűrből

Atomóra és lézer Pencen — Mikor készül el az obszervatórium?

Földmérést a legpontosabban ma a *világűrből* lehet végezni: a geodézia új ága a *kozmikus geodézia*. Erre a célra építi a MÉM Földmérési Intézete új obszervatóriumát a Cserhátban, Penc község közelében, a legközelebbi lakott helytől három és fél kilométernyire: így és itt lehetett a zavartalan megfigyelőmunka és a viszonylag könnyű megközelítés követelményeit egyeztetni.

Fix pontok az égen

A kozmikus geodézia a mesterséges holdak megfigyelésén alapszik (ezért olcsó, hiszen a szputnyikokat „készen kapjuk"): fényképezéssel mérik mozgásuk irányát, lézerrel pillanatnyi távolságukat, sebességüket pedig az általuk kibocsátott rádióhullámokon fellépő Doppler-hatás alapján. Így pontosan meghatározható a mesterséges hold helye a világűrben, a Föld felszíne fölött általában több ezer kilométeres magasságban. Ezt a fix pontot több távoli obszervatóriumból egyidejűleg bemérve *minden eddiginél nagyobb pontossággal lehet összekapcsolni nagy földmérési, illetve térképészeti hálózatokat.* Ugyanakkor — és ez a kozmikus geodézia előbb említett ún. geometriai ágával szemben a dinamikus ág — a mesterséges holdak *mozgásában* mutatkozó zavarok alapján a *Föld alakja* és a Föld *tömegeloszlásában levő egyenetlenségek* határozhatók meg.

A mérések ma már méteres, illetve deciméteres pontosságúak. Így már a távoli obszervatóriumok egymáshoz viszonyított elmozdulása is mérhető, ami nagy jelentőségű a földtudományi kutatások szempontjából. Mivel ezen túl a mérések gyakorlatilag is hasznosak, ma sok ország nagy anyagi áldozatokat hoz korszerű kozmikus geodéziai obszervatóriumok létrehozása érdekében.

Sarktól sarkig

A szocialista országok összehangolt kozmikus geodéziai kutatásokat folytatnak: egy, az Északi-sarktól a Déli-sarkig húzódó nemzetközi állomáshálózat segítségével a Föld alakjának pontosabb meghatározására törekszenek. Ebben a munkában *Magyarországra is számítanak. Sajnos a magyar kutatók egyelőre csak csökkentett mértékben vehetnek részt a munkában* (a bajai csillagvizsgáló műszereivel), mivel a terv szerint korszerű műszerekkel felszerelendő penci obszervatórium építésének befejezése elhúzódik: az 1970-ben jóváhagyott tervek szerint *már 1973-ra el kellett volna készülnie, de az 1975 januári, módosított határidőre sem adták még át.*

Pedig a kozmikus geodéziában mindenképp nagy szerepe van az időnek. Megfigyelések idején Pencen az időt *atomórával* mérik majd, amelynek pontossága *naponként egymilliomod másodperc.* A távolságot a szocialista országok együttműködésében, az Interkozmosz-program keretében kifejlesztett *lézerrel* mérik *egy méternyi* pontossággal. Az iránymérésre szolgáló, az NDK-beli Zeiss-cég által készített, ma legkorszerűbb SBG-távcső már 1973 decembere óta Magyarországon van.

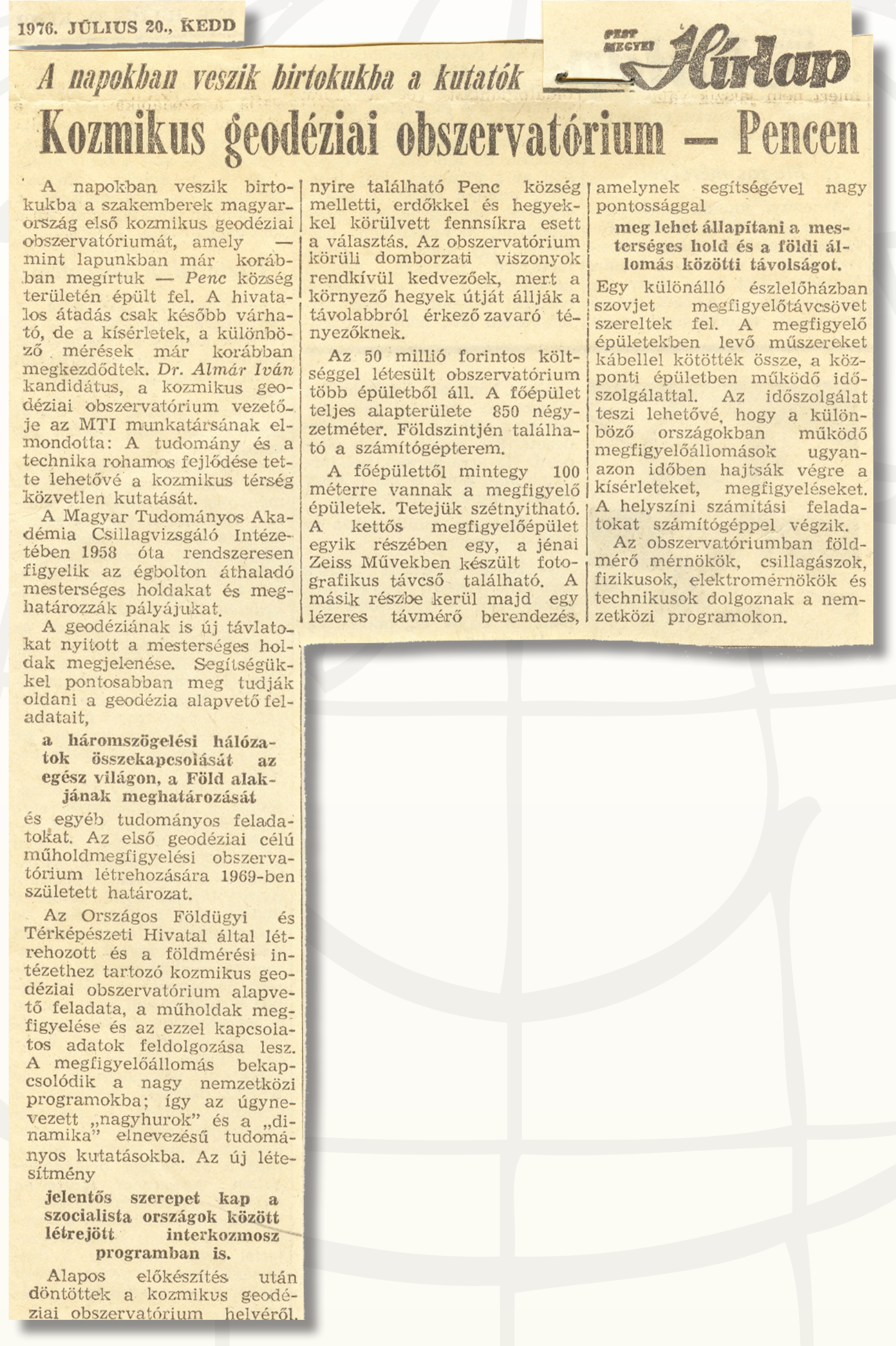
Az épülő penci kozmikus geodéziai obszervatórium makettje. Háttérben a főépület, előtérben középen a kettős megfigyelőház, amelyben (baloldalt) a távcső, jobboldalt a lézer foglal majd helyet. A jobboldali megfigyelőházban lesz az AFU-kamera.

Számítógéppel a szputnyikok nyomában

A penci obszervatórium három megfigyelőházból és egy központi épületből áll, az utóbbiban a kutatók pihenőhelyein kívül laboratóriumok, könyvtár és irodák találhatók majd. Ez a kétszintes, 1500 négyzetméteres épület sajátos alakját a terep és a későbbi jövőben végzendő rádiós mérések miatt kapta. A megfigyelőházak közül a kettős házban lesz az SBG-távcső és a lézer, a harmadikban az AFU-kamera. Az SBG automatikus, *számítógépes vezérlésű, program alapján követi a mesterséges holdat* az égen, és így a csillagok között *pontszerű* képet készít róla.

A későbbiekben ez a zavartalan megfigyelésekre alkalmat adó obszervatórium *a magyar földtudományi kutatások más munkáinak is bázisává válhat.* Addig a felerészben diplomásokból — csillagászokból, geodétákból, elektromérnökökből, fizikusokból — álló 15 tagú lelkes kozmikus geodéziai csoport előkészítő munkát végez, és türelmetlenül várja, hogy korszerű munkahelyén az érdemi munkát megkezdhesse.

P. G. P.



1976. JÚLIUS 20., KEDD

PEST MEGYEI Hírlap

A napokban veszik birtokukba a kutatók

Kozmikus geodéziai obszervatórium – Pencen

A napokban veszik birtokukba a szakemberek magyarország első kozmikus geodéziai obszervatóriumát, amely — mint lapunkban már korábban megírtuk — *Penc* község területén épült fel. A hivatalos átadás csak később várható, de a kísérletek, a különböző mérések már korábban megkezdődtek. *Dr. Almár Iván* kandidátus, a kozmikus geodéziai obszervatórium vezetője az MTI munkatársának elmondotta: A tudomány és a technika rohamos fejlődése tette lehetővé a kozmikus térség közvetlen kutatását.

A Magyar Tudományos Akadémia Csillagvizsgáló Intézetében 1958 óta rendszeresen figyelik az égbolton áthaladó mesterséges holdakat és meghatározzák pályájukat.

A geodéziának is új távlatokat nyitott a mesterséges holdak megjelenése. Segítségükkel pontosabban meg tudják oldani a geodézia alapvető feladatait,

a háromszögelési hálózatok összekapcsolását az egész világon, a Föld alakjának meghatározását

és egyéb tudományos feladatokat. Az első geodéziai célú műholdmegfigyelési obszervatórium létrehozására 1969-ben született határozat.

Az Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal által létrehozott és a földmérési intézethez tartozó kozmikus geodéziai obszervatórium alapvető feladata, a műholdak megfigyelése és az ezzel kapcsolatos adatok feldolgozása lesz. A megfigyelőállomás bekapcsolódik a nagy nemzetközi programokba; így az úgynevezett „nagyhurok" és a „dinamika" elnevezésű tudományos kutatásokba. Az új létesítmény

jelentős szerepet kap a szocialista országok között létrejött interkozmosz programban is.

Alapos előkészítés után döntöttek a kozmikus geodéziai obszervatórium helyéről. nyire található Penc község melletti, erdőkkel és hegyekkel körülvett fennsíkra esett a választás. Az obszervatórium körüli domborzati viszonyok rendkívül kedvezőek, mert a környező hegyek útját állják a távolabbról érkező zavaró tényezőknek.

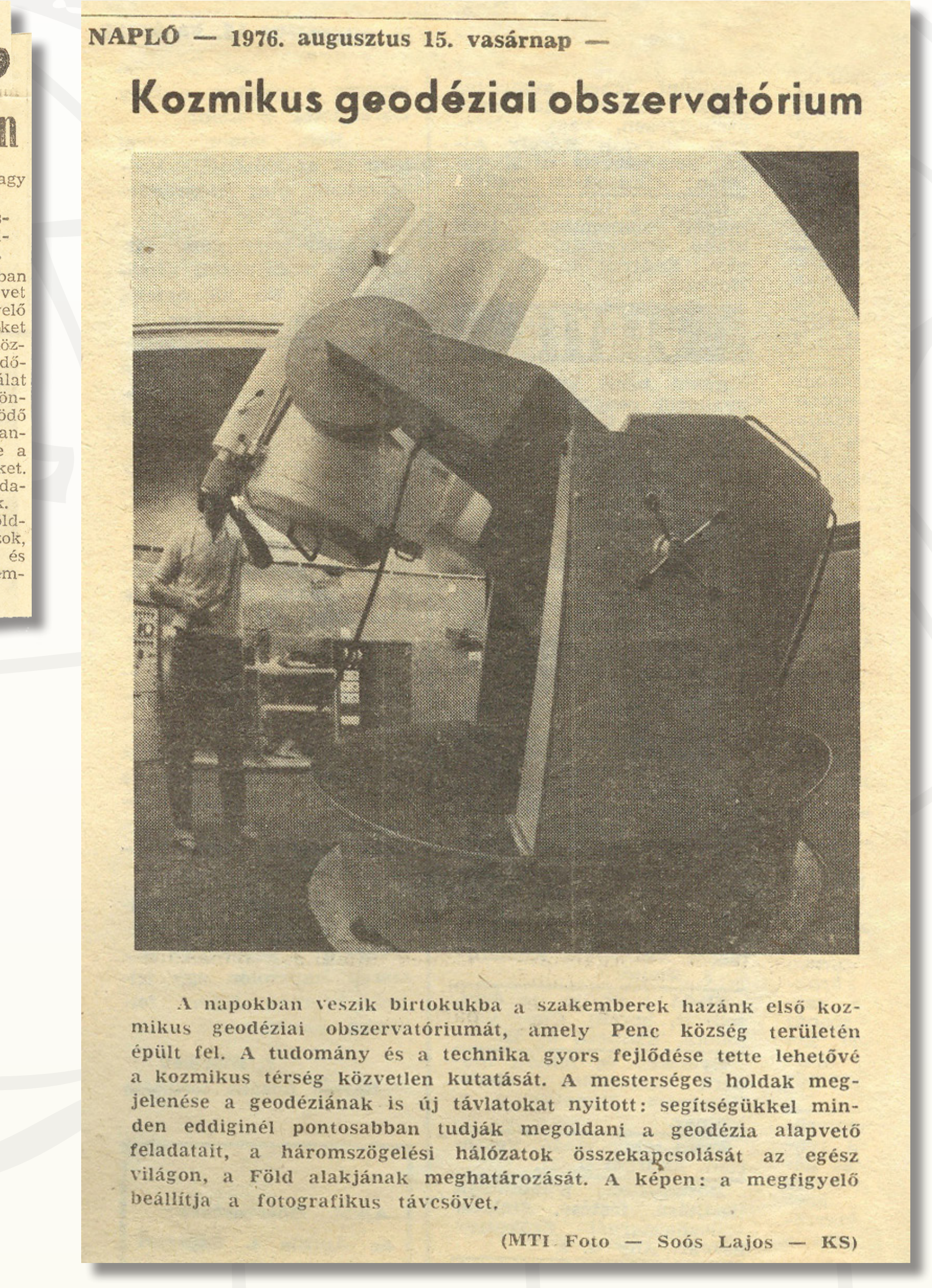
Az 50 millió forintos költséggel létesült obszervatórium több épületből áll. A főépület teljes alapterülete 850 négyzetméter. Földszintjén található a számítógépterem.

A főépülettől mintegy 100 méterre vannak a megfigyelő épületek. Tetejük szétnyitható. A kettős megfigyelőépület egyik részében egy, a jénai Zeiss Művekben készült fotografikus távcső található. A másik részbe kerül majd egy lézeres távmérő berendezés, amelynek segítségével nagy pontossággal

meg lehet állapítani a mesterséges hold és a földi állomás közötti távolságot.

Egy különálló észlelőházban szovjet megfigyelőtávcsövet szereltek fel. A megfigyelő épületekben levő műszereket kábellel kötötték össze, a központi épületben működő időszolgálattal. Az időszolgálat teszi lehetővé, hogy a különböző országokban működő megfigyelőállomások ugyanazon időben hajtsák végre a kísérleteket, megfigyeléseket. A helyszíni számítási feladatokat számítógéppel végzik.

Az obszervatóriumban földmérő mérnökök, csillagászok, fizikusok, elektromérnökök és technikusok dolgoznak a nemzetközi programokon.

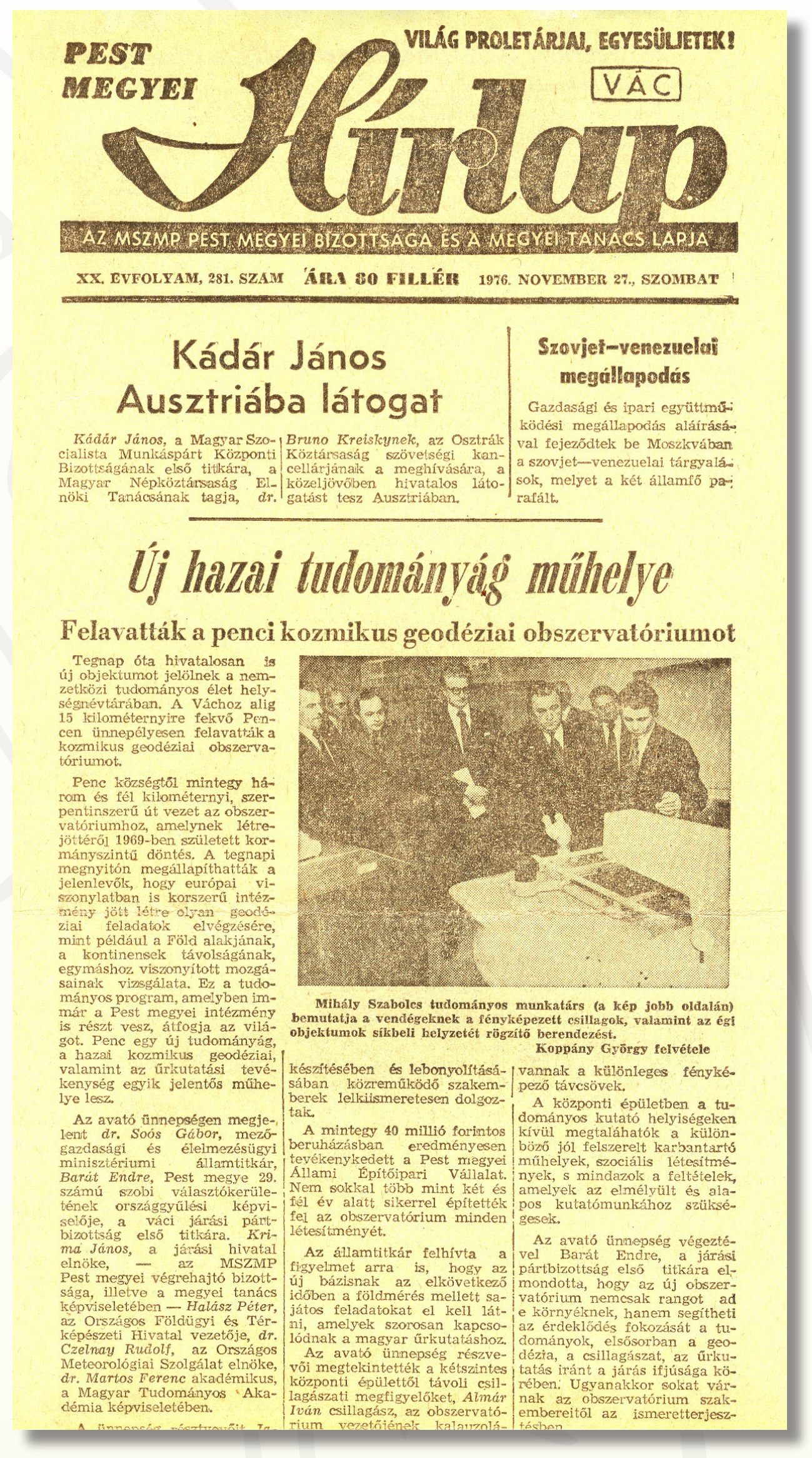


NAPLÓ — 1976. augusztus 15. vasárnap —

Kozmikus geodéziai obszervatórium

A napokban veszik birtokukba a szakemberek hazánk első kozmikus geodéziai obszervatóriumát, amely Penc község területén épült fel. A tudomány és a technika gyors fejlődése tette lehetővé a kozmikus térség közvetlen kutatását. A mesterséges holdak megjelenése a geodéziának is új távlatokat nyitott: segítségükkel minden eddiginél pontosabban tudják megoldani a geodézia alapvető feladatait, a háromszögelési hálózatok összekapcsolását az egész világon, a Föld alakjának meghatározását. A képen: a megfigyelő beállítja a fotografikus távcsövet.

(MTI Foto — Soós Lajos — KS)



PEST MEGYEI Hírlap VILÁG PROLETÁRJAI, EGYESÜLJETEK! VÁC

AZ MSZMP PEST MEGYEI BIZOTTSÁGA ÉS A MEGYEI TANÁCS LAPJA

XX. ÉVFOLYAM, 281. SZÁM ÁRA 80 FILLÉR 1976. NOVEMBER 27., SZOMBAT

Kádár János Ausztriába látogat

Kádár János, a Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottságának első titkára, a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsának tagja, *dr. Bruno Kreiskynek*, az Osztrák Köztársaság szövetségi kancellárjának a meghívására, a közeljövőben hivatalos látogatást tesz Ausztriában.

Szovjet–venezuelai megállapodás

Gazdasági és ipari együttműködési megállapodás aláírásával fejeződtek be Moszkvában a szovjet—venezuelai tárgyalások, melyet a két államfő parafált.

Új hazai tudományág műhelye

Felavatták a penci kozmikus geodéziai obszervatóriumot

Tegnap óta hivatalosan is új objektumot jelölnek a nemzetközi tudományos élet helységnévtárában. A Váchoz alig 15 kilométernyire fekvő Pencen ünnepélyesen felavatták a kozmikus geodéziai obszervatóriumot.

Penc községtől mintegy három és fél kilométernyi, szerpentinszerű út vezet az obszervatóriumhoz, amelynek létrejöttéről 1969-ben született kormányszintű döntés. A tegnapi megnyitón megállapíthatták a jelenlevők, hogy európai viszonylatban is korszerű intézmény jött létre olyan geodéziai feladatok elvégzésére, mint például a Föld alakjának, a kontinensek távolságának, egymáshoz viszonyított mozgásainak vizsgálata. Ez a tudományos program, amelyben immár a Pest megyei intézmény is részt vesz, átfogja az világot. Penc egy új tudományág, a hazai kozmikus geodéziai, valamint az űrkutatási tevékenység egyik jelentős műhelye lesz.

Az avató ünnepségen megjelent *dr. Soós Gábor*, mezőgazdasági és élelmezésügyi minisztériumi államtitkár, *Barát Endre*, Pest megye 29. számú szobi választókerületének országgyűlési képviselője, a váci járási pártbizottság első titkára. *Krima János*, a járási hivatal elnöke, — az MSZMP Pest megyei végrehajtó bizottsága, illetve a megyei tanács képviseletében — *Halász Péter*, az Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal vezetője, *dr. Czelnay Rudolf*, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke, *dr. Martos Ferenc* akadémikus, a Magyar Tudományos Akadémia képviseletében.

Mihály Szabolcs tudományos munkatárs (a kép jobb oldalán) bemutatja a vendégeknek a fényképezett csillagok, valamint az égi objektumok síkbeli helyzetét rögzítő berendezést.
Koppány György felvétele

készítésében és lebonyolításában közreműködő szakemberek lelkiismeretesen dolgoztak.

A mintegy 40 millió forintos beruházásban eredményesen tevékenykedett a Pest megyei Állami Építőipari Vállalat. Nem sokkal több mint két és fél év alatt sikerrel építették fel az obszervatórium minden létesítményét.

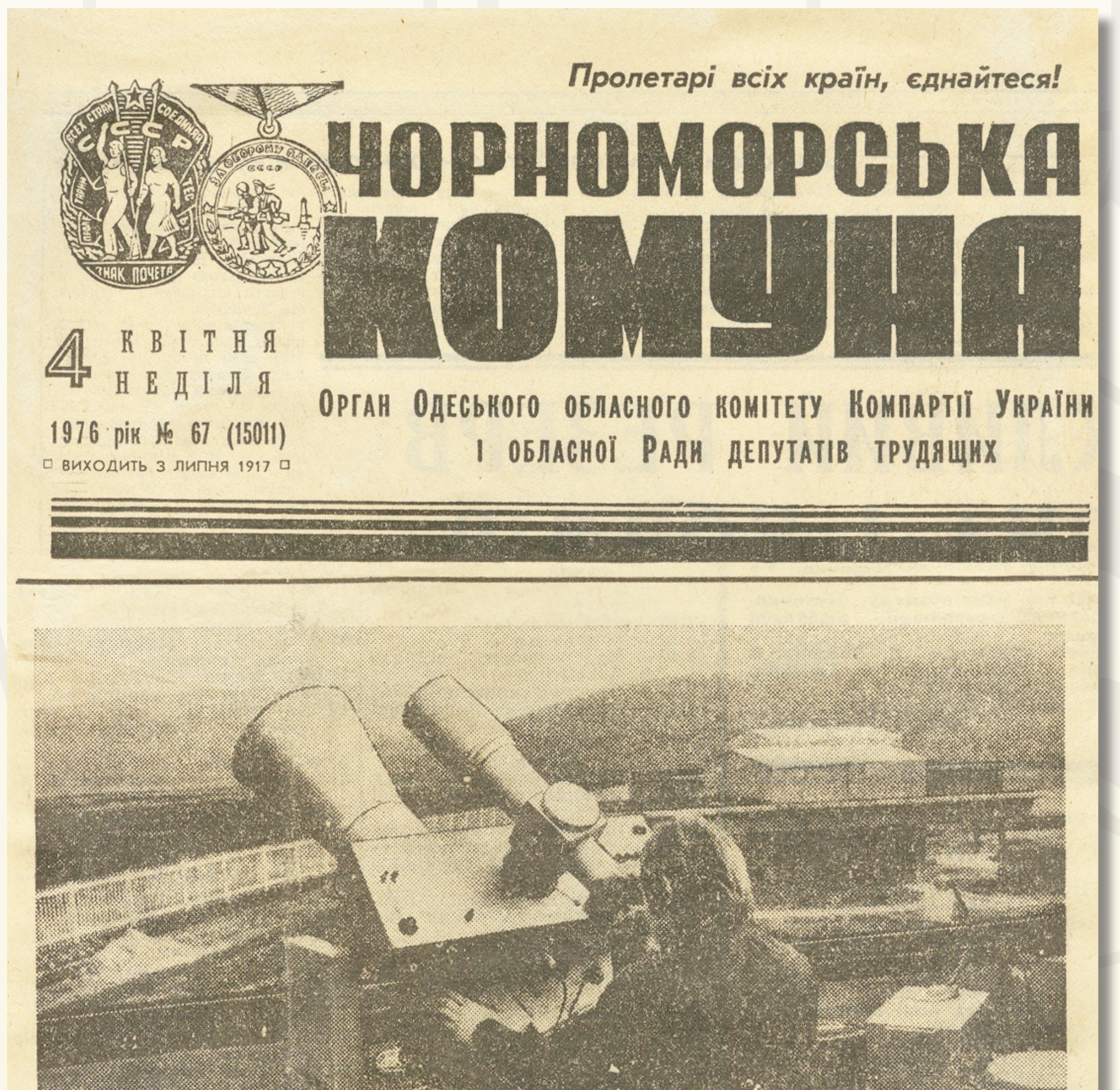
Az államtitkár felhívta a figyelmet arra is, hogy az új bázisnak az elkövetkező időben a földmérés mellett sajátos feladatokat el kell látni, amelyek szorosan kapcsolódnak a magyar űrkutatáshoz.

Az avató ünnepség résztvevői megtekintették a kétszintes központi épülettől távoli csillagászati megfigyelőket, *Almár Iván* csillagász, az obszervatórium vezetőjének kalauzolá-

vannak a különleges fényképező távcsövek.

A központi épületben a tudományos kutató helyiségeken kívül megtalálhatók a különböző jól felszerelt karbantartó műhelyek, szociális létesítmények, s mindazok a feltételek, amelyek az elmélyült és alapos kutatómunkához szükségesek.

Az avató ünnepség végeztével Barát Endre, a járási pártbizottság első titkára elmondotta, hogy az új obszervatórium nemcsak rangot ad e környéknek, hanem segítheti az érdeklődés fokozását a tudományok, elsősorban a geodézia, a csillagászat, az űrkutatás iránt a járás ifjúsága körében. Ugyanakkor sokat várnak az obszervatórium szakembereitől az ismeretterjesztésben.



Пролетарі всіх країн, єднайтеся!

ЧОРНОМОРСЬКА КОМУНА

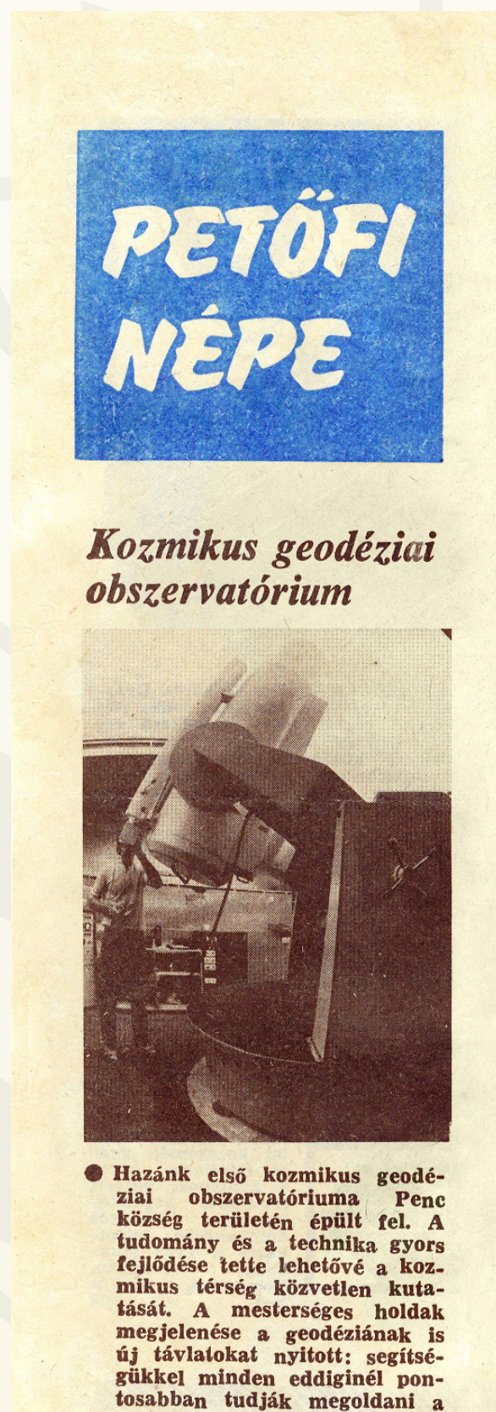
4 КВІТНЯ НЕДІЛЯ

1976 рік № 67 (15011)

◻ ВИХОДИТЬ З ЛИПНЯ 1917 ◻

ОРГАН ОДЕСЬКОГО ОБЛАСНОГО КОМІТЕТУ КОМПАРТІЇ УКРАЇНИ І ОБЛАСНОЇ РАДИ ДЕПУТАТІВ ТРУДЯЩИХ

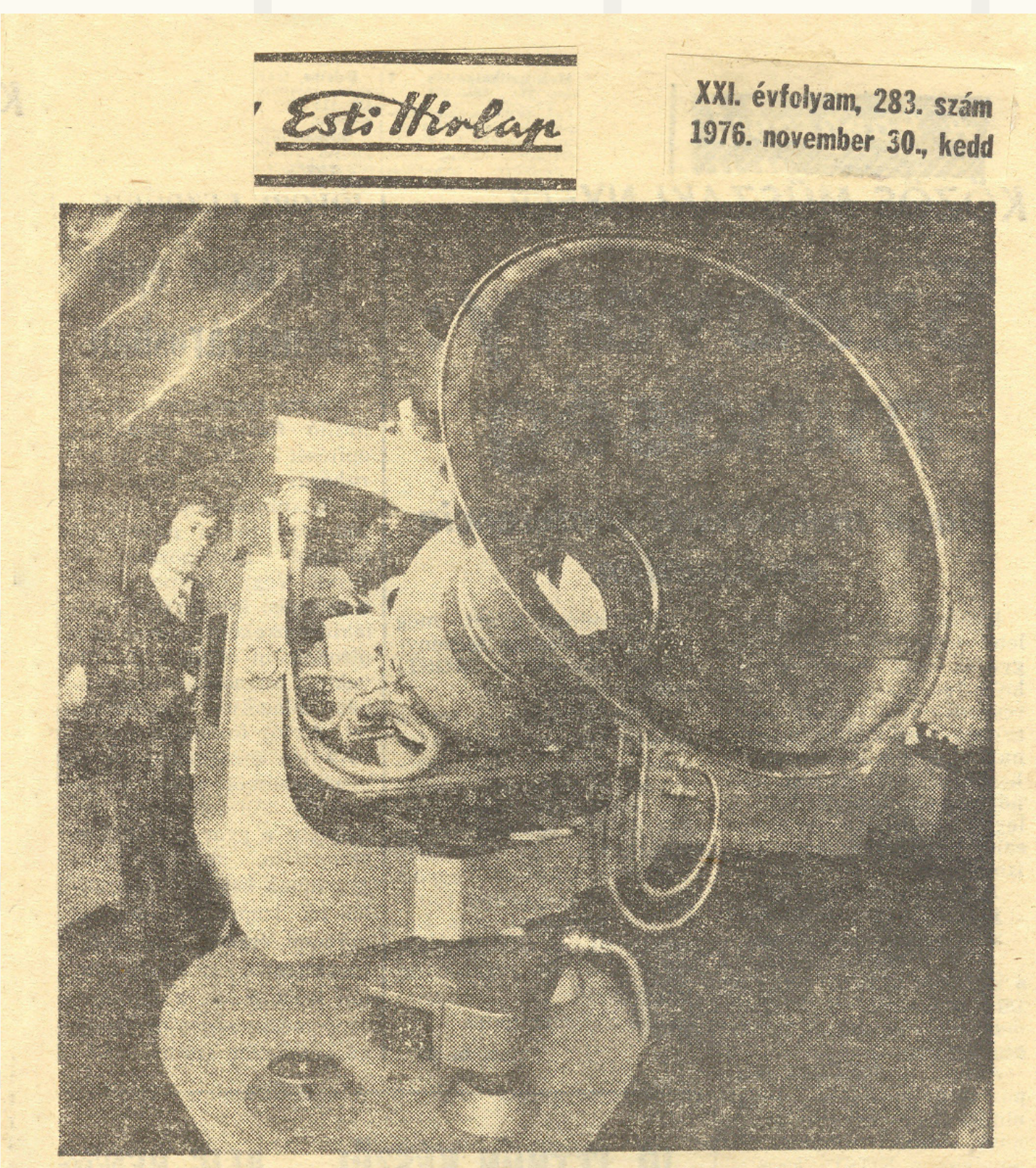
Цього року Угорщина візьме участь у космічному та геодезичному дослідженні Землі з допомогою штучних супутників, яке провадиться в загальносвітовому масштабі. Для цієї мети в республіці закінчується спорудження спеціальної обсерваторії, в обладнанні якої бере участь Радянський Союз. Наукові спостереження вже почалися в одній із будівель обсерваторії, де встановлено телескоп радянського виробництва.



PETŐFI NÉPE

Kozmikus geodéziai obszervatórium

● **Hazánk első kozmikus geodéziai obszervatóriuma Penc község területén épült fel. A tudomány és a technika gyors fejlődése tette lehetővé a kozmikus térség közvetlen kutatását. A mesterséges holdak megjelenése a geodéziának is új távlatokat nyitott; segítségükkel minden eddiginél pontosabban tudják megoldani a geodézia alapvető feladatait, a háromszögelési hálózatok összekapcsolását az egész világon, a Föld alakjának meghatározását. A képen: a megfigyelő beállítja a fotografikus távcsövet. (MTI-foto — Soós Lajos — KS)**

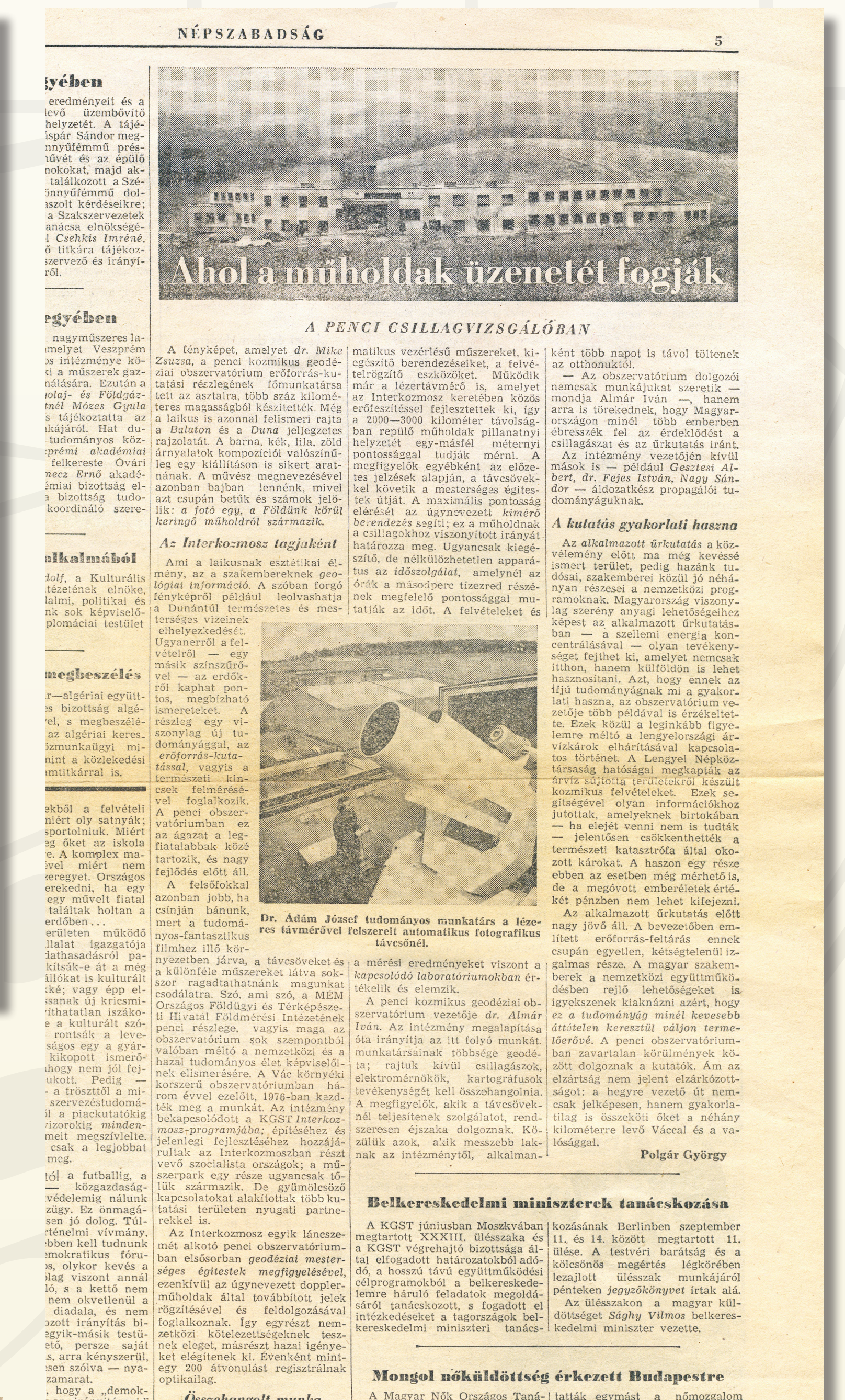


Esti Hírlap

XXI. évfolyam, 283. szám
1976. november 30., kedd

A Földmérési Intézet kozmikus geodéziai obszervatóriumát november 25-én avatták fel. A Pest megyei Penc község határában épült intézet negyvenmillió forintba került. Egyéb feladatai mellett mesterséges holdak megfigyelésére szolgál. Képünkön: az obszervatórium fényképezésre és filmezésre is alkalmas teleszkópja.

(MTI Fotó — Fényes Tamás felv.)



NÉPSZABADSÁG 5

gyében
eredményeit és a
levő üzembővítő
helyzetét. A tájé-
ispár Sándor meg-
nnyűfémmű prés-
nűvét és az épülő
nokokat, majd ak-
találkozott a Szé-
önnyűfémmű dol-
aszolt kérdéseikre;
a Szakszervezetek
anácsa elnökségé-
l *Csehkis Imréné,*
ő titkára tájékoz-
szervező és irányí-
ről.

egyében
nagyműszeres la-
melyet Veszprém
os intézménye kö-
ki a műszerek gaz-
nálására. Ezután a
olaj- és Földgáz-
tnél Mózes Gyula
s tájékoztatta az
kájáról. Hat du-
tudományos köz-
prémi akadémiai
felkereste Óvári
necz Ernő akadé-
émiai bizottság el-
a bizottság tudo-
koordináló szere-

alkalmából
dolf, a Kulturális
tézetének elnöke,
almi, politikai és
nk sok képviselő-
plomáciai testület

megbeszélés
r—algériai együtt-
s bizottság algé-
el, s megbeszélé-
az algériai keres-
özmunkaügyi mi-
nint a közlekedési
mtitkárral is.

ekből a felvételi
niért oly satnyák;
sportolniuk. Miért
g őket az iskola
e. A komplex ma-
vel miért nem
eregyet. Országos
erekedni, ha egy
egy művelt fiatal
találtak holtan a
erdőben...
erületen működő
llalat igazgatója
dathasadásról pa-
kítsák-e át a még
llókat is kulturált
ké; vagy épp el-
sanak új kricsmi-
íthatatlan iszáko-
e a kulturált szó-
rontsák a leve-
ságos egy a gyár-
kikopott ismerő-
hogy nem jól fej-
ukott. Pedig —
- a trösztől a mi-
szervezéstudomá-
l a piackutatókig
vizorokig minden-
meit megszívlelte.
csak a legjobbat
meg.

tól a futballig, a
— közgazdaság-
védelemig nálunk
zügy. Ez önmagá-
sen jó dolog. Túl-
ténelmi vívmány,
bben kell tudnunk
mokratikus fóru-
s, olykor kevés a
lag viszont annál
ló, s a kettő nem
nem okvetlenül a
diadala, és nem
zott irányítás bi-
gyik-másik testü-
tő, persze saját
, arra kényszerül,
sen szólva — nya-
zamarat.
, hogy a „demok-
s az „irányításnak"
ilvánulásai előbb-
jellegűekké vál-
sem restaurálja

Koncz István

Ahol a műholdak üzenetét fogják

A PENCI CSILLAGVIZSGÁLÓBAN

A fényképet, amelyet *dr. Mike Zsuzsa,* a penci kozmikus geodéziai obszervatórium erőforrás-kutatási részlegének főmunkatársa tett az asztalra, több száz kilométeres magasságból készítették. Még a laikus is azonnal felismeri rajta a *Balaton* és a *Duna* jellegzetes rajzolatát. A barna, kék, lila, zöld árnyalatok kompozíciói valószínűleg egy kiállításon is sikert aratnának. A művész megnevezésével azonban bajban lennénk, mivel azt csupán betűk és számok jelölik: *a fotó egy, a Földünk körül keringő műholdról származik.*

Az Interkozmosz tagjaként

Ami a laikusnak esztétikai élmény, az a szakembereknek *geológiai információ.* A szóban forgó fényképről például leolvashatja a Dunántúl természetes és mesterséges vizeinek elhelyezkedését. Ugyanerről a felvételről — egy másik színszűrővel — az erdőkről kaphat pontos, megbízható ismereteket. A részleg egy viszonylag új tudományággal, az *erőforrás-kutatással,* vagyis a természeti kincsek felmérésével foglalkozik. A penci obszervatóriumban ez az ágazat a legfiatalabbak közé tartozik, és nagy fejlődés előtt áll.

A felsőfokkal azonban jobb, ha csínján bánunk, mert a tudományos-fantasztikus filmhez illő környezetben járva, a távcsöveket és a különféle műszereket látva sokszor ragadtathatnánk magunkat csodálatra. Szó, ami szó, a MÉM Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal Földmérési Intézetének penci részlege, vagyis maga az obszervatórium sok szempontból valóban méltó a nemzetközi és a hazai tudományos élet képviselőinek elismerésére. A Vác környéki korszerű obszervatóriumban három évvel ezelőtt, 1976-ban kezdték meg a munkát. Az intézmény bekapcsolódott a KGST *Interkozmosz-programjába;* építéséhez és jelenlegi fejlesztéséhez hozzájárultak az Interkozmoszban részt vevő szocialista országok; a műszerpark egy része ugyancsak tőlük származik. De gyümölcsöző kapcsolatokat alakítottak több kutatási területen nyugati partnerekkel is.

Az Interkozmosz egyik láncszemét alkotó penci obszervatóriumban elsősorban *geodéziai mesterséges égitestek megfigyelésével,* ezenkívül az úgynevezett doppler-műholdak által továbbított jelek rögzítésével és feldolgozásával foglalkoznak. Így egyrészt nemzetközi kötelezettségeknek tesznek eleget, másrészt hazai igényeket elégítenek ki. Évenként mintegy 200 átvonulást regisztrálnak optikailag.

Összehangolt munka

A nagy teljesítményű távcsövek között *Kardos István* villamosmérnök, a műszaki osztály vezetője otthonosan mozog. Bemutatja a méreteiben is hatalmas, automatikus vezérlésű műszereket, kiegészítő berendezéseiket, a felvételrögzítő eszközöket. Működik már a lézertávmérő is, amelyet az Interkozmosz keretében közös erőfeszítéssel fejlesztettek ki, így a 2000—3000 kilométer távolságban repülő műholdak pillanatnyi helyzetét egy-másfél méternyi pontossággal tudják mérni. A megfigyelők egyébként az előzetes jelzések alapján, a távcsövekkel követik a mesterséges égitestek útját. A maximális pontosság elérését az úgynevezett *kimérő berendezés* segíti; ez a műholdnak a csillagokhoz viszonyított irányát határozza meg. Ugyancsak kiegészítő, de nélkülözhetetlen apparátus az *időszolgálat,* amelynél az órák a másodperc tízezred részének megfelelő pontossággal mutatják az időt. A felvételeket és a mérési eredményeket viszont a *kapcsolódó laboratóriumokban* értékelik és elemzik.

Dr. Ádám József tudományos munkatárs a lézeres távmérővel felszerelt automatikus fotografikus távcsőnél.

A penci kozmikus geodéziai obszervatórium vezetője *dr. Almár Iván.* Az intézmény megalapítása óta irányítja az itt folyó munkát. munkatársainak többsége geodéta; rajtuk kívül csillagászok, elektromérnökök, kartográfusok tevékenységét kell összehangolnia. A megfigyelők, akik a távcsöveknél teljesítenek szolgálatot, rendszeresen éjszaka dolgoznak. Közülük azok, akik messzebb laknak az intézménytől, alkalmanként több napot is távol töltenek az otthonuktól.

— Az obszervatórium dolgozói nemcsak munkájukat szeretik — mondja Almár Iván —, hanem arra is törekednek, hogy Magyarországon minél több emberben ébresszék fel az érdeklődést a csillagászat és az űrkutatás iránt.

Az intézmény vezetőjén kívül mások is — például *Gesztesi Albert, dr. Fejes István, Nagy Sándor* — áldozatkész propagálói tudományáguknak.

A kutatás gyakorlati haszna

Az *alkalmazott űrkutatás* a közvélemény előtt ma még kevéssé ismert terület, pedig hazánk tudósai, szakemberei közül jó néhányan részesei a nemzetközi programoknak. Magyarország viszonylag szerény anyagi lehetőségeihez képest az alkalmazott űrkutatásban — a szellemi energia koncentrálásával — olyan tevékenységet fejthet ki, amelyet nemcsak itthon, hanem külföldön is lehet hasznosítani. Azt, hogy ennek az ifjú tudományágnak mi a gyakorlati haszna, az obszervatórium vezetője több példával is érzékeltette. Ezek közül a leginkább figyelemre méltó a lengyelországi árvízkárok elhárításával kapcsolatos történet. A Lengyel Népköztársaság hatóságai megkapták az árvíz sújtotta területekről készült kozmikus felvételeket. Ezek segítségével olyan információkhoz jutottak, amelyeknek birtokában — ha elejét venni nem is tudták — jelentősen csökkenthették a természeti katasztrófa által okozott károkat. A haszon egy része ebben az esetben még mérhető is, de a megóvott emberéletek értékét pénzben nem lehet kifejezni.

Az alkalmazott űrkutatás előtt nagy jövő áll. A bevezetőben említett erőforrás-feltárás ennek csupán egyetlen, kétségtelenül izgalmas része. A magyar szakemberek a nemzetközi együttműködésben rejlő lehetőségeket is igyekszenek kiaknázni azért, hogy *ez a tudományág minél kevesebb áttételen keresztül váljon termelőerővé.* A penci obszervatóriumban zavartalan körülmények között dolgoznak a kutatók. Ám az elzártság nem jelent elzárkózottságot: a hegyre vezető út nemcsak jelképesen, hanem gyakorlatilag is összeköti őket a néhány kilométerre levő Váccal és a valósággal.

Polgár György

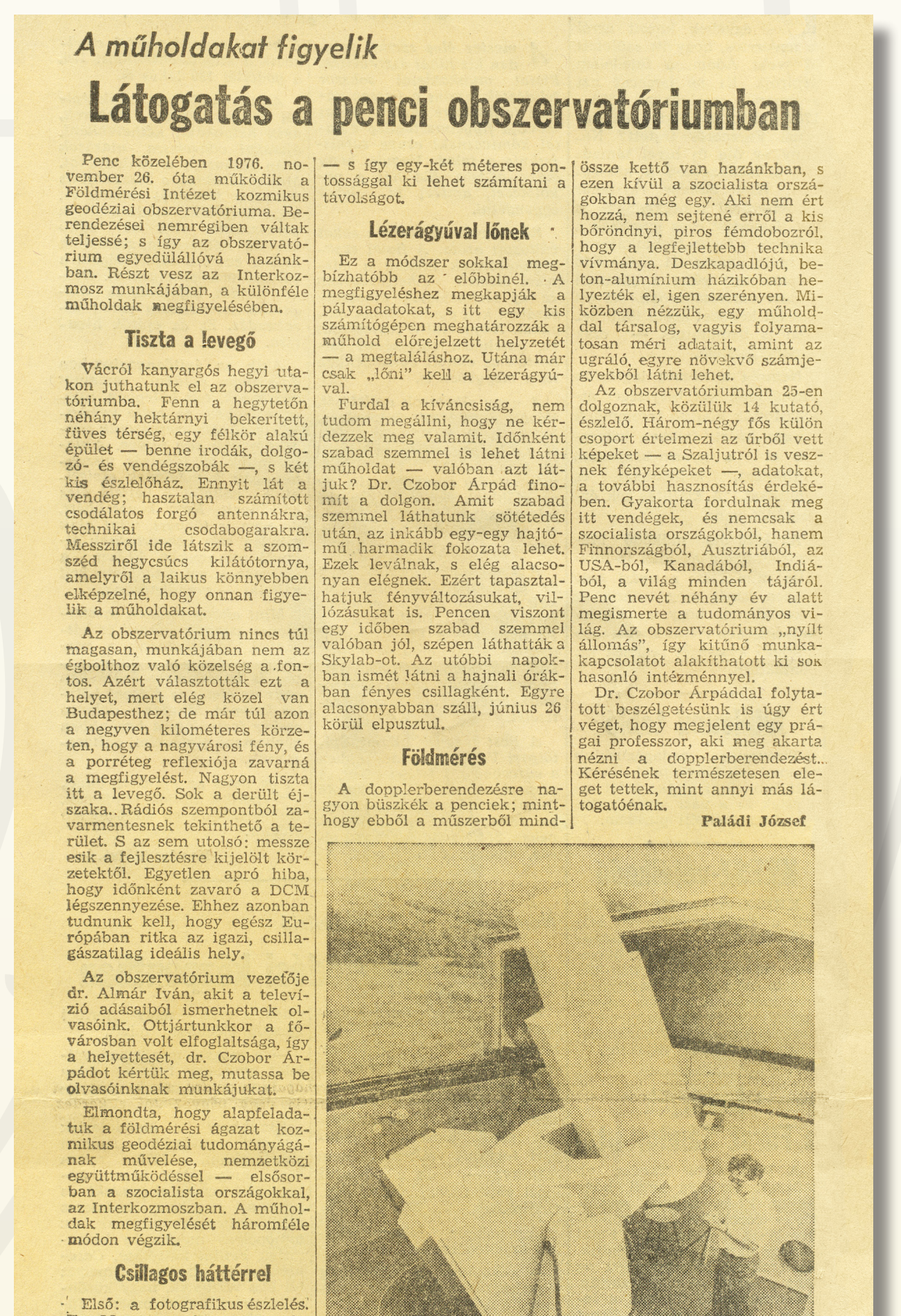
Belkereskedelmi miniszterek tanácskozása

A KGST júniusban Moszkvában megtartott XXXIII. ülésszaka és a KGST végrehajtó bizottsága által elfogadott határozatokból adódó, a hosszú távú együttműködési célprogramokból a belkereskedelemre háruló feladatok megoldásáról tanácskozott, s fogadott el intézkedéseket a tagországok belkereskedelmi miniszteri tanácskozásának Berlinben szeptember 11. és 14. között megtartott 11. ülése. A testvéri barátság és a kölcsönös megértés légkörében lezajlott ülésszak munkájáról pénteken *jegyzőkönyvet* írtak alá.

Az ülésszakon a magyar küldöttséget *Sághy Vilmos* belkereskedelmi miniszter vezette.

Mongol nőküldöttség érkezett Budapestre

A Magyar Nők Országos Tanácsának meghívására pénteken hazánkba érkezett a *mongol nőbizottság* delegációja. A két nőszervezet vezetői Budapesten, a Magyar Nők Országos Tanácsának székházában kölcsönösen tájékoztatták egymást a nőmozgalom időszerű feladatairól. A mongol nőbizottság delegációja ötnapos magyarországi tartózkodása alatt a fővároson kívül egyebek közt *Bács-Kiskun* megyébe is ellátogat.



A műholdakat figyelik

Látogatás a penci obszervatóriumban

Penc közelében 1976. november 26. óta működik a Földmérési Intézet kozmikus geodéziai obszervatóriuma. Berendezései nemrégiben váltak teljessé; s így az obszervatórium egyedülállóvá hazánkban. Részt vesz az Interkozmosz munkájában, a különféle műholdak megfigyelésében.

Tiszta a levegő

Vácról kanyargós hegyi utakon juthatunk el az obszervatóriumba. Fenn a hegytetőn néhány hektárnyi bekerített, füves térség, egy félkör alakú épület — benne irodák, dolgozó- és vendégszobák —, s két kis észlelőház. Ennyit lát a vendég; hasztalan számított csodálatos forgó antennákra, technikai csodabogarakra. Messziről ide látszik a szomszéd hegycsúcs kilátótornya, amelyről a laikus könnyebben elképzelné, hogy onnan figyelik a műholdakat.

Az obszervatórium nincs túl magasan, munkájában nem az égbolthoz való közelség a fontos. Azért választották ezt a helyet, mert elég közel van Budapesthez; de már túl azon a negyven kilométeres körzeten, hogy a nagyvárosi fény, és a porréteg reflexiója zavarná a megfigyelést. Nagyon tiszta itt a levegő. Sok a derült éjszaka. Rádiós szempontból zavarmentesnek tekinthető a terület. S az sem utolsó: messze esik a fejlesztésre kijelölt körzetektől. Egyetlen apró hiba, hogy időnként zavaró a DCM légszennyezése. Ehhez azonban tudnunk kell, hogy egész Európában ritka az igazi, csillagászatilag ideális hely.

Az obszervatórium vezetője dr. Almár Iván, akit a televízió adásaiból ismerhetnek olvasóink. Ottjártunkkor a fővárosban volt elfoglaltsága, így a helyettesét, dr. Czobor Árpádot kértük meg, mutassa be olvasóinknak munkájukat.

Elmondta, hogy alapfeladatuk a földmérési ágazat kozmikus geodéziai tudományágának művelése, nemzetközi együttműködéssel — elsősorban a szocialista országokkal, az Interkozmoszban. A műholdak megfigyelését háromféle módon végzik.

Csillagos háttérrel

Első: a fotografikus észlelés. Ezt Magyarországon nem sokkal az első szputnyikok fellövése után kezdték művelni. Lényege: speciális kamerákkal — a csillagos háttérrel együtt — lefényképezik a mesterséges holdakat; így meg lehet határozni azok helyzetét. A Föld távoli pontjain egy időben készítenek felvételeket, s ezek alapján számítják ki a mesterséges hold pályáját. Ez a pálya jól jellemzi a Föld gravitációs terének változásait, s következtetni tudnak az ano-

— s így egy-két méteres pontossággal ki lehet számítani a távolságot.

Lézerágyúval lőnek

Ez a módszer sokkal megbízhatóbb az előbbinél. A megfigyeléshez megkapják a pályaadatokat, s itt egy kis számítógépen meghatározzák a műhold előrejelzett helyzetét — a megtaláláshoz. Utána már csak „lőni" kell a lézerágyúval.

Furdal a kíváncsiság, nem tudom megállni, hogy ne kérdezzek meg valamit. Időnként szabad szemmel is lehet látni műholdat — valóban azt látjuk? Dr. Czobor Árpád finomít a dolgon. Amit szabad szemmel láthatunk sötétedés után, az inkább egy-egy hajtómű harmadik fokozata lehet. Ezek leválnak, s elég alacsonyan elégnek. Ezért tapasztalhatjuk fényváltozásukat, villózásukat is. Pencen viszont egy időben szabad szemmel valóban jól, szépen láthatták a Skylab-ot. Az utóbbi napokban ismét látni a hajnali órákban fényes csillagként. Egyre alacsonyabban száll, június 26 körül elpusztul.

Földmérés

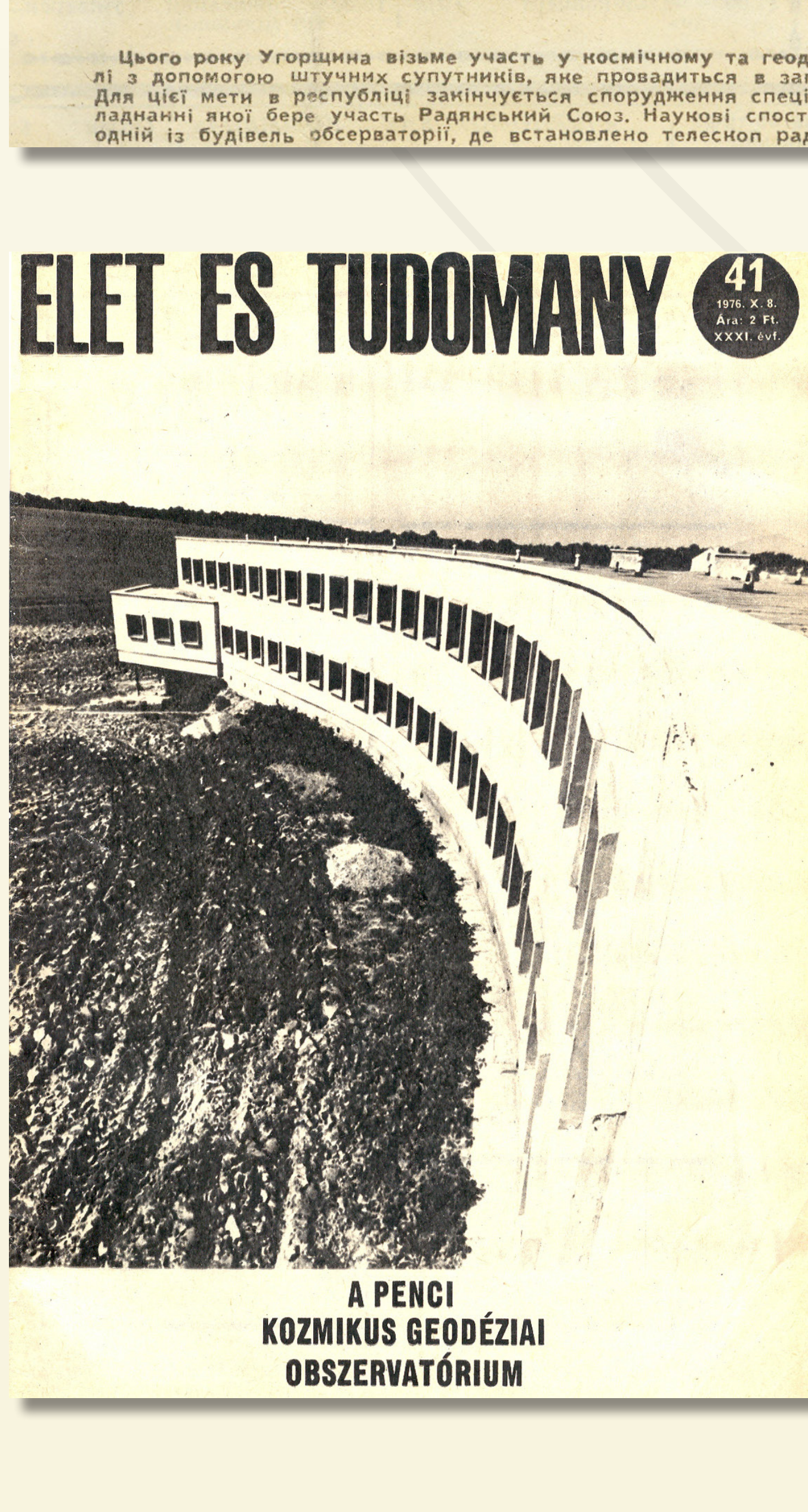
A dopplerberendezésre nagyon büszkék a penciek; mint-hogy ebből a műszerből mind-össze kettő van hazánkban, s ezen kívül a szocialista országokban még egy. Aki nem ért hozzá, nem sejtené erről a kis bőröndnyi, piros fémdobozról, hogy a legfejlettebb technika vívmánya. Deszkapadlójú, beton-alumínium házikóban helyezték el, igen szerényen. Miközben nézzük, egy műholddal társalog, vagyis folyamatosan méri adatait, amint az ugráló, egyre növekvő számjegyekből látni lehet.

Az obszervatóriumban 25-en dolgoznak, közülük 14 kutató, észlelő. Három-négy fős külön csoport értelmezi az űrből vett képeket — a Szaljutról is vesznek fényképeket —, adatokat, a további hasznosítás érdekében. Gyakorta fordulnak meg itt vendégek, és nemcsak a szocialista országokból, hanem Finnországból, Ausztriából, az USA-ból, Kanadából, Indiából, a világ minden tájáról. Penc nevét néhány év alatt megismerte a tudományos világ. Az obszervatórium „nyílt állomás", így kitűnő munkakapcsolatot alakíthatott ki sok hasonló intézménnyel.

Dr. Czobor Árpáddal folytatott beszélgetésünk is úgy ért véget, hogy megjelent egy prágai professzor, aki meg akarta nézni a dopplerberendezést... Kérésének természetesen eleget tettek, mint annyi más látogatóénak.

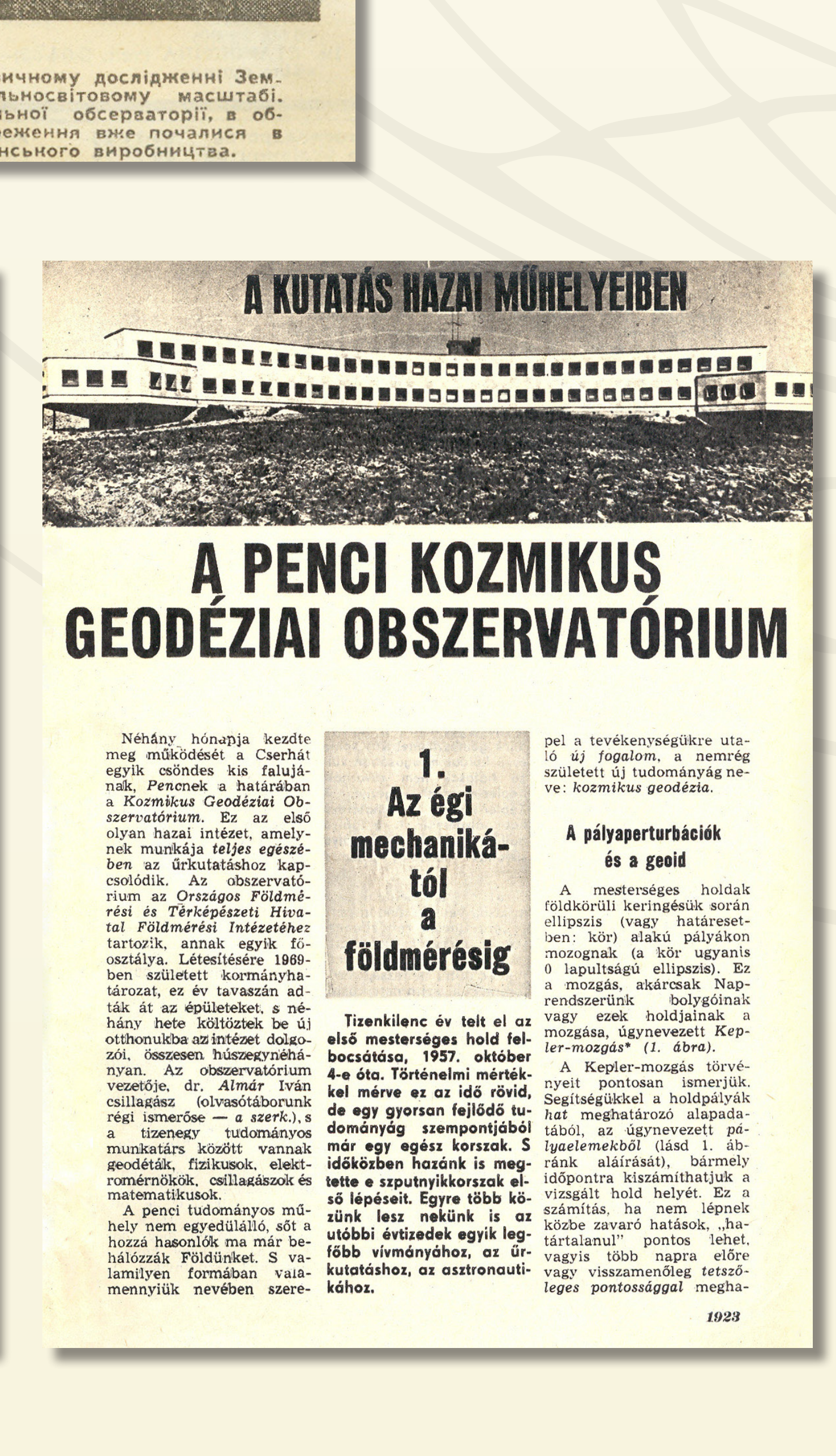
Paládi József

A mesterséges holdak lefényképezésére is alkalmas a képen látható, NDK-gyártmányú, SBG-kamera, melyet Nagy Sándor tudományos munkatárs kezel.
Gesztesi Albert felvétele



ÉLET ÉS TUDOMÁNY 41 1976. X. 8. Ára: 2 Ft. XXXI. évf.

A PENCI KOZMIKUS GEODÉZIAI OBSZERVATÓRIUM



A KUTATÁS HAZAI MŰHELYEIBEN

A PENCI KOZMIKUS GEODÉZIAI OBSZERVATÓRIUM

1. Az égi mechanikától a földmérésig

Tizenkilenc év telt el az első mesterséges hold felbocsátása, 1957. október 4-e óta. Történelmi mértékkel mérve ez az idő rövid, de egy gyorsan fejlődő tudományág szempontjából már egy egész korszak. S időközben hazánk is megtette e szputnyikkorszak első lépéseit. Egyre több közünk lesz nekünk is az utóbbi évtizedek egyik legfőbb vívmányához, az űrkutatáshoz, az asztronautikához.

Néhány hónapja kezdte meg működését a Cserhát egyik csöndes kis falujának, *Pencnek* a határában a *Kozmikus Geodéziai Obszervatórium.* Ez az első olyan hazai intézet, amelynek munkája *teljes egészében* az űrkutatáshoz kapcsolódik. Az obszervatórium az *Országos Földmérési és Térképészeti Hivatal Földmérési Intézetéhez* tartozik, annak egyik főosztálya. Létesítésére 1969-ben született kormányhatározat, ez év tavaszán adták át az épületeket, s néhány hete költöztek be új otthonukba az intézet dolgozói, összesen húszegynéhányan. Az obszervatórium vezetője, dr. *Almár Iván* csillagász (olvasótáborunk régi ismerőse — *a szerk.*), s a tizenegy tudományos munkatárs között vannak geodéták, fizikusok, elektromérnökök, csillagászok és matematikusok.

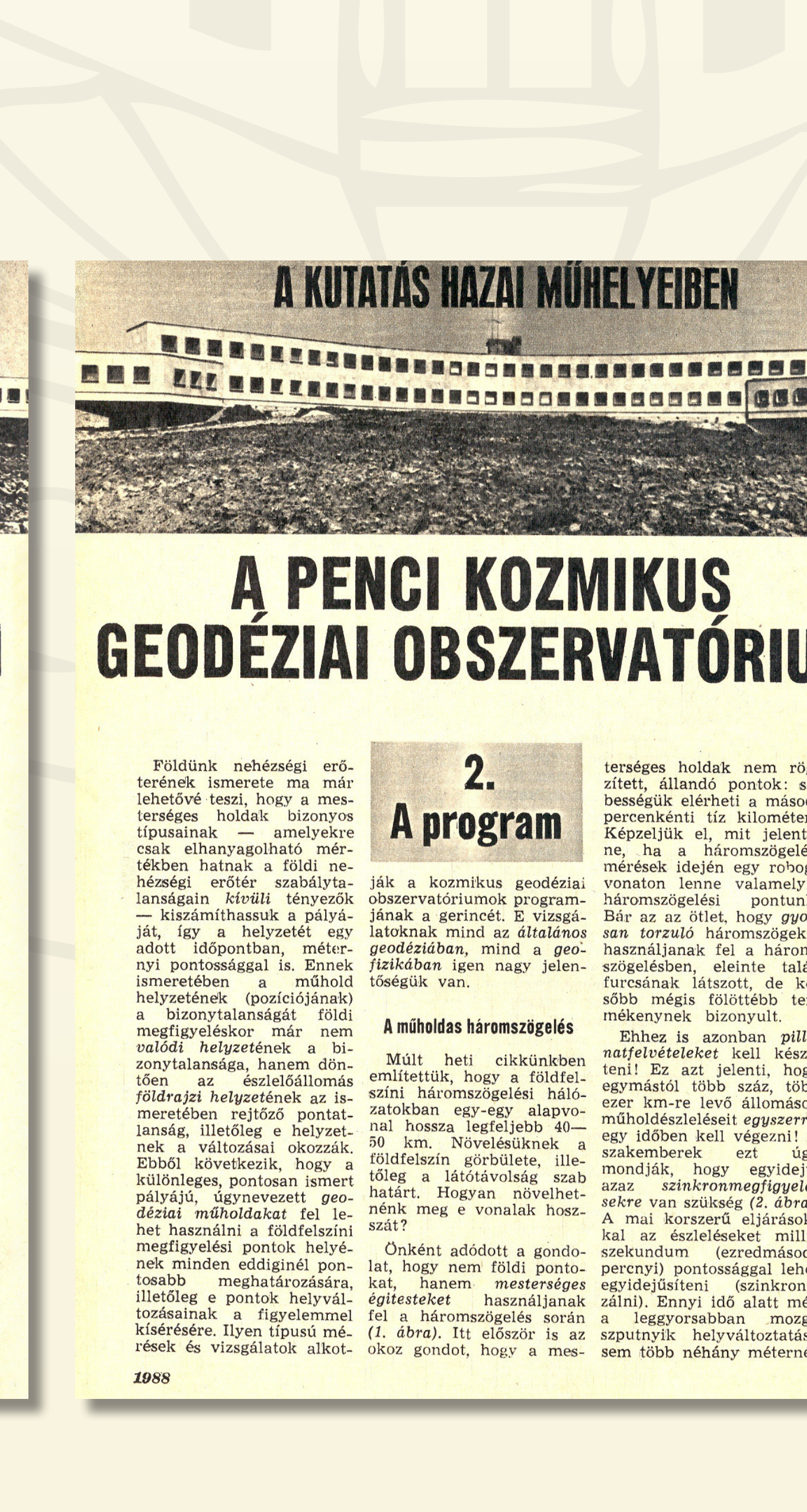
A penci tudományos műhely nem egyedülálló, sőt a hozzá hasonlók ma már behálózzák Földünket. S valamilyen formában valamennyiük nevében szerepel a tevékenységükre utaló *új fogalom,* a nemrég született új tudományág neve: *kozmikus geodézia.*

A pályaperturbációk és a geoid

A mesterséges holdak földkörüli keringésük során ellipszis (vagy határesetben: kör) alakú pályákon mozognak (a kör ugyanis 0 lapultságú ellipszis). Ez a mozgás, akárcsak Naprendszerünk bolygóinak vagy ezek holdjainak a mozgása, úgynevezett *Kepler-mozgás** (1. ábra).

A Kepler-mozgás törvényeit pontosan ismerjük. Segítségükkel a holdpályák *hat* meghatározó alapadatából, az úgynevezett *pályaelemekből* (lásd 1. ábránk aláírását), bármely időpontra kiszámíthatjuk a vizsgált hold helyét. Ez a számítás, ha nem lépnek közbe zavaró hatások, „határtalanul" pontos lehet, vagyis több napra előre vagy visszamenőleg *tetszőleges pontossággal* megha-

1923



A KUTATÁS HAZAI MŰHELYEIBEN

A PENCI KOZMIKUS GEODÉZIAI OBSZERVATÓRIUM

2. A program

Földünk nehézségi erőterének ismerete ma már lehetővé teszi, hogy a mesterséges holdak bizonyos típusainak — amelyekre csak elhanyagolható mértékben hatnak a földi nehézségi erőtér szabálytalanságain *kívüli* tényezők — kiszámíthassuk a pályáját, így a helyzetét egy adott időpontban, méternyi pontossággal is. Ennek ismeretében a műhold helyzetének (pozíciójának) a bizonytalanságát földi megfigyeléskor már nem *valódi helyzetének* a bizonytalansága, hanem döntően az észlelőállomás *földrajzi helyzetének* az ismeretében rejtőző pontatlanság, illetőleg e helyzetnek a változásai okozzák. Ebből következik, hogy a különleges, pontosan ismert pályájú, úgynevezett *geodéziai műholdakat* fel lehet használni a földfelszíni megfigyelési pontok helyének minden eddiginél pontosabb meghatározására, illetőleg e pontok helyváltozásainak a figyelemmel kísérésére. Ilyen típusú mérések és vizsgálatok alkotják a kozmikus geodéziai obszervatóriumok programjának a gerincét. E vizsgálatoknak mind az *általános geodéziában,* mind a *geofizikában* igen nagy jelentőségük van.

A műholdas háromszögelés

Múlt heti cikkünkben említettük, hogy a földfelszíni háromszögelési hálózatokban egy-egy alapvonal hossza legfeljebb 40—50 km. Növelésüknek a földfelszín görbülete, illetőleg a látótávolság szab határt. Hogyan növelhetnénk meg e vonalak hosszát?

Önként adódott a gondolat, hogy nem földi pontokat, hanem *mesterséges égitesteket* használjanak fel a háromszögelés során *(1. ábra).* Itt először is az okoz gondot, hogy a mesterséges holdak nem rögzített, állandó pontok: sebességük elérheti a másodpercenkénti tíz kilométert. Képzeljük el, mit jelentene, ha a háromszögelési mérések idején egy robogó vonaton lenne valamelyik háromszögelési pontunk! Bár az az ötlet, hogy *gyorsan torzuló* háromszögeket használjanak fel a háromszögelésben, eleinte talán furcsának látszott, de később mégis fölöttébb termékenynek bizonyult.

Ehhez is azonban *pillanatfelvételeket* kell készíteni! Ez azt jelenti, hogy egymástól több száz, több ezer km-re levő állomások műholdészleléseit *egyszerre,* egy időben kell végezni! A szakemberek ezt úgy mondják, hogy egyidejű, azaz *szinkronmegfigyelésekre* van szükség *(2. ábra).* A mai korszerű eljárásokkal az észleléseket milliszekundum (ezredmásodpercnyi) pontossággal lehet egyidejűsíteni (szinkronizálni). Ennyi idő alatt még a leggyorsabban mozgó szputnyik helyváltoztatása sem több néhány méternél.

1988