

## Túra-asztrográf

Természetjáró korszakomban láttam gyönyörű mátrai, bürzsönyi, zempléni eget, amikor annyi volt a fényes csillag, hogy szinte elveszett közöttük a csillagkép. Ültem a Balaton mellett hal-lesen, a kapásjelző mellett ért a vízbe a Tejút... Csak sajnálni lehetett, hogy a turista szerelés mellett az akkori műszer nem fért el. De fordítva is ismerős a kép: amikor amatőr csillagász minőségben cipeli a készüléket az ember a rejtékhelyre - egész nap egy felhőfoszlány sincs -, estére beborul.

Magától adódik a megoldás: nagyon könnyű, kicsi asztrográfot kell készíteni, és soha nem szabad otthon hagyni, ha "vidékre" megyünk!

A leninvárosi összejövételre vittem próbaútra, elfért a táskámban, 1 kg összsúlya nem okozott gondot. Vetítettük a vele készített felvételeket, és az érdeklődés bátorított a leírás elkészítésére.

Vissza-visszatért a gondolat, hogy mi lenne, ha elhagynánk a hagyományos póluskereső távcsövet, és a magasságot libellával, az északi irányt pedig iránytüvel állítanánk be! A készülék még könnyebb és kisebb lenne, s a felállítás gyorsulna. Az újszerű megoldás azonban felvet néhány kérdést: a mágneses deklinációs hiba miatt a tű nem mutat pontosan az északi pólusra, zavarják továbbá a készülék vas alkatrészei, másfelől a földrajzi szélesség az ország déli részén  $2,5^\circ$ -kal kevesebb, mint északon. Ha az észlelés a Mecsektől a Nagy-Milic-ig pontos akar lenni, akkor mire kalibráljuk a libellát?

Az ún. "agon-vonal", ahol a mágneses deklinációs hiba nulla, az ország keleti határa közelében, Romániában húzódik, nagyjából É-D irányban. Nálunk nyugat felé hajlik el a tű, tehát a hiba negatív előjelű. A hiba azonban a nyugati határon is csak  $0,6^\circ$  körül van, tehát Bp. hosszúságánál kompenzálva a felállítás hibahatáron belül lesz. Ugyanis a kis készülék rövidebb fókuszú optikákkal dolgozik /max. 135 mm/, és általában 5 min. körüli expozícióval. A mechanikát, mint később

látni fogjuk, úgy kell elkészíteni, hogy csak az elkerülhetetlenül szükséges vasat tartalmazza. Ezt pedig szintén kompenzáljuk. Hogy ez mennyire lehetséges, bizonyítják a régi hajók, amelyek iránytűvel navigáltak, s nem tévedtek el a vas alkatrészek ellenére sem. Van egy periodikus zavar is, amely nappal erősebb, este, éjjel kicsi. A minket érdeklő időben 5 szögperc alatt van.

A mintakészüléken  $47,5^\circ$  a rektatengely állása, ha a libella-buborék közepén áll. Így a hiba az alsó és felső országhatáron valamivel több, mint  $1^\circ$ , de régebben kimutattuk, hogy a magassági hiba jelentősége egyre csökken, amint az objektum a deleléshez közelít. Ha lehet, ekkor szeretünk dolgozni, mert kisebb az extinkció. De ha valaki akarja, a buborék helyzetét megjelölheti, miután a készüléket  $1^\circ$ -kal emelte, illetve súlylesztette. Országos vándorútja során tudni fogja, hogy melyik jelre kell állni. Buborék-kalibrálásra csak kis érzékenységu libella alkalmas, pl. a vasboltokban beszerezhető, sárga műanyagba ágyazott "vizmérték". Szinte hihetetlen, hogy a műszer-munkához otrombának látszó jószág  $1'$  pontossággal állítható be! A szem nagyon pontosan érzékeli, hogy a buborék mikor áll közepén a két vonal között. A nálam levő példánynál  $1\text{ mm}$  elmozdulás  $0,5^\circ$ -nak felel meg. A "profi" Uránia-libella érzékenysége rendkívüli:  $1\text{ osztás}/1\text{ szögperc}$ . Ezzel a vízszintes helyzetet nagy pontossággal be lehet állítani, s a szélességi korrekciót a hátsó szintező csavar újabb elforgatásával lehet elvégezni.

Ki lehet számítani, hogy a később megadandó méretű vázban az M-4 menetű csavar /menetemelkedés  $0,7\text{ mm}$ / körbefordításával a magassági szög  $0,2^\circ$ -kal fogy vagy nő. A  $47,5^\circ$ -ra készített műszer így a térkép adatai szerint utólag korrigálható.

Ha valaki a sárga libellát sajnálja szétfűrészelni, hagyjon a váz oldalán helyet neki. Igaz, hogy a libella nagyobb, mint az egész műszer.

A libellák, iránytűk vizsgálatához kellett találni valami megoldást, hogy az apró szögeltmozdulásokat mérni lehessen. Az

egyik eszköz maga a kész aszrográf, amelyen a fényképezőgép helyére egy szállemezes keresőtávcső kerül. Az okulárt toldattal alkalmassá kell tenni közeli tárgy vizsgálatára. A hiteles mérőjelet így készítjük el: először megmérjük, hogy az asztalon levő műszer első szintező csavarjaitól milyen messze van a szemközti fal. Példánkánál ez 277 cm. A távolsággal mint sugárral képzeletben készítünk egy nagy kört, a kerületet osztva 360-nal megkapjuk az 1 ivfoknyi darabot, ez 4,8 cm. Fekete papírból kivágunk egy ilyen csíkot és a tizedrészét is, amely 6 ivperc lesz. A két mércét először függőlegesen feltűzzük a falra. A műszert beszintezzük, majd a keresőtávcső szálával megkeressük a jel szélét. A hátsó szintező csavar mozdításával tudjuk produkálni a magassági szögeket, a kis jel követésével pedig becsülhetjük az ivperceket is. A jeleket vízszintesre fordítva az iránytű szögérzékenységét mérhetjük.

A készülék alaplapja egy 215x85x4 mm-es aluminium lemez. Erre jön egy másik réteg vékonyabb /2,5 mm/ aluminium lemez, amelynek a végét 80 mm hosszban felhajtjuk, úgy hogy a keletkező tompaszög  $137,5^\circ$  legyen. Erre a hajtásra jön az óra, de vigyázni kell, hogy az óra tartógyűrűi pontosan egyformák legyenek. A vékonyabb és vastagabb lemezt aluminium szögecsekkel erősítjük össze, mert minden vasat kerülni kell. A meghajtott lemezt még merevíteni kell, erre valók a nagyon pontosan  $42,5^\circ$ -ra megmunkált ékek. Az óra/24<sup>h</sup>/ régi barográf hajtóműve, ilyesmit kis szerencsével kiselőjelezett régebbi műszerek között lehet találni. Az alaplemezbe elől 2 db, hátul középre 1 db 4 mm-es recézett szintező csavarnak vágunk menetet, de jó szorosat. A csavarok is bronzból készüljenek. Az óra tengelyére fél-villás szereléssel, állíthatóan készítjük a tartót, amelybe majd a deklinációs tengelyt csapágyazzuk. Az óraker az óra homlokára kerül. A fél villa felső csapágya régi össze-tört potenciométer 10/6 mm-es hüvelye, ebbe jön a deklinációs tengely, a gép felőli oldalon 1/4" szabvány fotómenettel. A deklináció szögét szögmérőről fotó úton készített, kellő méretűre kicsinyített korongon állítjuk be. Elfordulás ellen a csapághüvelybe fúrt menetes csavarral rögzítjük.

A fotókamera átalakított Certo SL 110 olcsó dobozgép. Az alakítás menete a Meteor 1978/2. számában található. A gép műanyagból van és a benne megmaradó vas alkatrészek - az órával együtt -, kikompenzálandók. A kompenzálás lényege az, hogy a készüléket teljesen kész állapotban próbafelvételekkel vizsgáljuk annak eldöntésére, hogy hova tegyük az iránytű leolvasó jelét.

Az iránytűvel kissé részletesebben foglalkozunk. Több megoldás is lehetséges. Leggyorsabban a természetjáró Bézard-féle tájolóval érünk célt. Kőcsapágyon forgó mutatója van, folyadék csillapítással. Előnye, hogy a kompenzáláshoz adva van rajta egy forgatható gyűrű, amellyel az átlós leolvasó jelet el lehet mozdítani. Hátránya, hogy drága, továbbá a mutató messze van a leolvasó jeltől, nagy a parallaxishiba. Pontosabb leolvasás lehetséges, ha kissé oldalról nézzük és igyekszünk a mutatót és a leolvasó jelet párhuzamosra hozni. A tokot le kell szerelni, hogy az iránytű elférjen a vázon. Az iránytű és az óra között helyezük el egymásra merőlegesen a két kisméretű libellát. Az egyikkel a magassági szöveget állítjuk be, a másik az oldalirányú vízszintezésre való. A fentebb említett műanyagvázas Vasért-libella is megfelel, de a jelző üvegeket egy kis vázdarabbal körítve ki kell vágni a műanyagból, hogy a szűk helyen elférjenek.

Nagyon pontos iránytűt magunk is tudunk készíteni. Alkalmaskor erre a célra az olcsó Ofotért iránytű, megfelelő átalakítás után. A tok tetejét az átlátszó fedélnél lombfűrészszel lefűrészseljük, kivesszük a mutatót, kézi csiszolókövel kihagyjuk, kiegyensúlyozzuk. A csapágyazás nem megfelelő. Selejt elektromos műszerből egy kőcsapágyat kiemelünk, ezt építjük be a mutató ágyába, miután a kőnek megfelelő méretűre átfúrtuk. A tok belső oldalára pedig egy leolvasó sztaniol jelet ragasztunk, amely előtt a mutató éppen eljár, de hozzá nem ér. A jelet élével állítjuk a mutató felé és a mutatónak is finom hegyet kell készíteni, hogy a leolvasás a lehető legpontosabb legyen. Az eredeti fedelet nem lehet visszatenni, mert sztatikusan feltöltődik és a mutatót befolyásolja. Ide

üvegfedél való. Az iránytű tokját úgy kell foglalni a műszeren, hogy forgatni lehessen kompenzálás céljából.

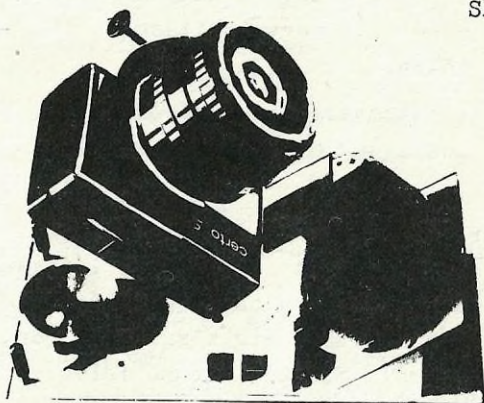
A fotón látható iránytű teljes egészében házi készítésű, azért más a formája. A fotón az alkatrészek elrendezése jól látszik és a szöveg segítségével érthető.

Szót kell ejtenünk még az óráról is, amely valószínűleg öreg felhúzó szerkezet és mint ilyen, tartogathat néhány meglepetést. E sorok írója saját kárán így okult: rendben van az óra, hiszen a pontosan osztott órákör mutatója azt jelzi, hogy naponta kb. 4-5 percet siet. Ennek ellenére hiába volt minden igyekezet, a leg gondosabb felállítás, a sorozatban készített felvételekből minden harmadik volt pontos, ha az expozíció 3 min. volt, de 5 min.-nál már csak jobb és rosszabb akadt, de hibátlan nem. A hiba okát valahogyan meg kell találni, erős nagyítású vezetőtávcső került a fényképezőgép helyére és a kíváncsiságnál csak az esti felhőzet volt nagyobb. Napok múlva a távcsőben meglepő dolog volt látható: a csillag gyönyörűen állt a szálon, majd elkezdett sietni, a szál előtt is állt egy darabig, végül újra visszakéste magát a szála. Hogy valaki így ne járjon és ezért az iránytű libellás pólusbeállítást szidja, jöjjön az okulás. A hátsó, lassú fogaskerék kopás és csapágyhiba miatt rosszul fogódzott a megelőzőbe. A fogak nem legördüléssel, hanem eséssel haladtak. Esés után egy jó ciklus kb. 4 min.-ig tartott, ha ebbe beletalált az ember, akkor volt egy jó, de következett a rossz felvétel, mert jött a fogváltás .. óracserével a titokzatos hiba megszűnt.

Eljött végre az idő, hogy egy alkalmas estén a kész műszert kivigyük, egy kis asztalon úgy helyezzük el, hogy az iránytű párhuzamosan álljon az alaplemezzel. Az alapot a libellák segítségével vízszintesre állítjuk és megkezdjük az iránytű kompenzálását.  $T = 24^h$ ,  $D = 0^\circ$ -ra állunk és később is ez az alapállás a pólusraállításnál. Az iránytű tokját úgy forgatjuk, hogy a leolvasó jel pontosan a tű hegyénél legyen. A tok külsejére is jelet teszünk és a vázon e jel elé darabka milliméteres osztást ragasztunk. A kompenzálás történhet a

már említett vezetőtávcsővel, de csak durván, mert hiszen a fényképezőgép apró vasalkatrészeit is figyelemmel akarjuk kísé-  
sérni. A cél az, hogy megállapíthassuk, hogy a tok külső jele  
hol áll akkor, amikor a csillag nem mozdul el. A pontosság  
néhány felvétel készítésével történik, amikor a már valószínű  
milliméter osztásokat kipróbáljuk, megjegyezve, hogy melyik  
felvétel melyik osztáshoz tartozik. A legjobb felvételnek  
megfelelő helyen véglegesen rögzítjük a tokot. A kompenzálendő  
hiba olyan kicsi, hogy a tű a vázzal párhuzamos helyzetéből  
alig, vagy nem mozdul el.

Néhány jótanács: ne dolgozzunk közvetlenül a talajon, mert  
lehet a földben rozsdás vasdarab. A fű lelapul a ráhelyezett  
deszkalap alatt és elrontja a felvételt. A zseblámpa vasból  
van, elhúzza az iránytűt, ha közelről világítunk. Az asztal-  
ban ne legyen szeg az iránytű alatt. Ha az iránytű tokja mű-  
anyag, ne törölgessük munka előtt. Nem lehetett megtudni,  
hogy érceléretek miatt hol van az országban mágneses anomália.



SÁRI GYULA  
SZÖNY