

Távcsöves tudnivalók IV.

Két tengely mentén

Cikksorozatunk előző részeiben megismerkedhettünk az alapvető optikai-távcsöves fogalmakkal, tükrös és lencsés rendszerek felépítésével, az általuk alkotott képpel kapcsolatos problémákkal. Mielőtt azonban immár ezen fogalmakkal, előnyökkel-hátrányokkal tisztában lévén közel éreznénk magunkat álmaink műszerének beszerzéséhez, fordítsuk figyelmünket kissé a távcsövet hordozó állványra. Műszerünknek ez az amatőrcsilágás körökben „mechanika” néven ismert része talán sokkal fontosabb is lehet, mint elsőre gondolnánk. Bár kétségtelen, hogy a távcső teljesítményét alapvetően optikai jellemzői határozzák meg, észlelési élményünkre döntő befolyással lehet a műszer alatt elhelyezkedő mechanika is. Gondoljunk csak bele: ha műszerünk optikai minősége lehetővé teszi például a bolygók részleteinek tanulmányozását több százszoros nagyítás mellett, ez egyúttal azt is jelenti, hogy a műszer legapróbb rezzenése, a mechanika apró remegése is pontosan ilyen mértékben felnagyítva jelentkezik majd. Egy remegő, vagy a beállított célpontról „lekonyuló”, csekély teherbírású mechanika még a legkiválóbb optika esetén is kátszenvedéssé teheti az egyébként örömtelinek ígérkező megfigyelést – más részről egy túlméretezett, nehezen szállítható, hosszú összeszerelési folyamatot igénylő mégoly stabil mechanika is károsan befolyásolhatja észlelések iránti lelkesedésünket. Igen fontos tehát, hogy a különféle szempontok megismerésével, megfelelő mérlegelésével megtaláljuk azt a – természetesen általában kompromisszumos – megoldást, amely révén nagy örömmel és megelégedéssel használjuk majd távcsövünket.

Alapjában véve a mechanika – hasonlóan a távcső optikai rendszeréhez – viszonylag egyszerű szerkezet. Olyannyira, hogy miként kellő türelem és kitartás birtokában

akár saját Newton-rendszerű távcsövet is építhetünk, beleértve főtükreinek kicsiszolását, akár igen stabil, megbízható mechanikát is készíthetünk minimális kezűgyességgel és néhány kéziszerszámmal (l. később).

Mechanikánknak alapvetően csupán két feladatot kell ellátnia. Egyrészt a ráhelyezett távcsövünket rezgésmentesen, stabilan kell megtartania a kiválasztott égi célponton, másrészt lehetővé kell tennie, hogy távcsövünket gyorsan az égbolt bármelyik, tetszőlegesen kiválasztott pontjára állíthassuk rá. Egy mechanika természetesen ezen kívánalmakon felül számos „extra” funkciót is nyújthat, ezekről a mechanikák alapvető típusainak ismertetése után teszünk említést.

Annak érdekében, hogy távcsövünket az ég tetszőleges pontjára irányozhassuk, minden mechanikában alapvetően két, egymásra merőlegesen elhelyezett tengely található. A mechanika alapjához rögzített egyik elforduló tengelyen található meg a következő, az előzőre merőleges tengely, amelynek végén műszerünk is helyet kap. Alapvetően teljesen mindegy, hogy a fenti két tengely a földfelszínhez, a földi égtájakhoz képest hogyan áll, ha a tengelyek egymásra merőlegesek, mégis leginkább kétféle mechanika-típus terjedt el az amatőrök között (eltekintve az egészen furcsa, gömbfelületen gördülve működő „pingvintávcsövek” mechanikáitól). Cikkünk végén említést teszünk a kétféle alapvető típus „összeházasításának” lehetőségeiről is.

Elsőként tekintsük a hétköznapi élethez talán közelebb álló mechanikákat, amelyekben az egyik tengely a helyi függőleges irányában áll, másik (erre merőlegesen) a helyi vízszintest képviseli. Ilyen mechanika a legtöbb fotoállvány is lényegében: a rá helyezett eszközt jobbra-balra, illetve fel-le irányba mozgathatjuk. Amatőrnyelven ezt a mechanikát azimutálid mechanikának vagy



Egy masszívabb azimutális mechanika. Figyeljük meg a stabil, vastag acéllábakat!

AZ mechanikának nevezzük. Használatuk tagadhatatlan előnye, hogy ezek az irányok közelebb állnak hétköznapi fogalmainkhoz. Az azimutális mechanikák esetében az égbolt tetszőleges pontját jellemző koordináta egyik tagját azimutnak nevezzük: ez lényegében az északi iránytól (0° foktól) a keleti irányon át, a horizont mentén mért szögtávolságot jelenti (így tehát a déli irány 180° , a nyugati irány pedig 270°). A koordinátáparás másik tagja pedig egyszerűen a horizont feletti magasságot adja meg, ahol 0° a pontosan a horizonton, 90° pedig éppen a zenitben levő égitest magassága. Tekintve, hogy egy bármilyen égitest az égbolton a Föld (és így az égbolt) forgásával párhuzamosan elmozdul, illetve más- és más időpontban kelnek-delelnek- és nyugszanak az objektumok, könnyen belátható, hogy azimutális koordinátákat viszonylag ritkán használhatunk, és akkor is pontosan megadott földrajzi helyre és időpontra vonatkoztatva. Mindazonáltal a hozzáférhető tájékozódáshoz, az objektumok megkereséséhez kítűnő segítséget jelenthet,

ha ismerjük eme koordináta-rendszer alapjait. Példának okáért egy éppen felbukkanó üstökös esetében elegendő támpontot jelenthet egy adott helyre és időpontra megadott hozzáférhető adat: az égitest adott pillanatban nyugat-délnyugat irányban (270° és 225° közötti azimut) látszik $15\text{--}20^\circ$ magasságban.

Az azimutális mechanikák alapvető előnye, hogy egyszerűek, kis méretben igen könnyűek, nem igényelnek kiegészítő ellensúlyt (l. később). Kisebbspektrívűek, távcsövek ideális társai lehetnek, össze- és szétszerelésük rendkívül egyszerű és gyors lehet. Kis gyakorlat megszerzése után egy ilyen mechanikával éppen olyan gyorsan kereshetjük fel az égi objektumokat, mint bármely más mechanikával.



Házi készítésű, rácsos tubusú Dobson-távcső: Pete László 35 cm-es műszere. A rácsos szerkezeten a környező fények kiszűrésére szolgáló takaró feszül

Nagyobb műszerek esetén a fent bemutatott, kisebb távcsövekhez kiválóan alkalmazható azimutális mechanika túlságosan gyengének bizonyulhat, megfelelően masszív mechanika pedig tömegét tekintve nő rendkívül gyorsan. Az amatőrök körében Dobson-távcsövekként ismert elrendezés azonban egy maga nemében felülmúlhatatlan stabilitású azimutális mechanikát jelenthet elsősorban Newton-távcsövünk számára.

Egy Dobson-távcső zsámolyának elkészí-

tésére szinte bármikor vállalkozhatunk. Az egyszerű, akár hulladék bútorlapokból elkészített, igen stabil és finoman mozgatható mechanikákra számos példát is láthatunk távcsöves találkozóinkon, nem is beszélve az Interneten könnyen elérhető, különféle ötletes megoldásokkal elkészített, egyedi Dobson-zsámolyokról és távcsövekről. Független tengelyként kiválóan megfelel két, egymáson megfelelő csúszórétegen (akár apró csapágycsúszók, akár teflonpárna) elfordulni képes lemez, amelynek felső tagján kap helyet a függőleges tengelyt tartó egység. Ez pedig az esetek nagy részében nem más, mint a tubus oldalára szerelt két „pogácsát” befogadó ív a lemezbe vágva, szintén megfelelő csúszófelülettel ellátva. Megfelelően kiegyensúlyozva a műszert, illetve bizonyos rögzítési lehetőséget alkalmazva a vízszintes tengelyen (a különféle okulárok okozta súlykülönbségből függőleges irányú elmozdulás ellen), már készen is van könnyen bevethető, rendkívül stabil mechanikánk.



Egy egyszerű, kis teherbírású, de jól használható ekvatoriális mechanika. Ideális társa lehet kis műszereknek, órággal bővítve igazán komfortos használatúval

Az azimutális állványokkal kapcsolatban természetesen nem csak pozitívumokról kell szót ejtenünk. Viszonylag nehézkes használatuk a zenit környékén: ennek oka, hogy ebben a tartományban a függőleges tengely mentén végzett elforgatás csak igen kis „égi

utat” eredményez. További gondot okozhat, ha – például műszerünk nagyobbra cserélése – valamilyen okból a zenitet el sem tudjuk érni, mivel a távcső alsó része beakad a mechanika alkatrészeibe (megfelelően méretezett azimutális állványnál, és Dobson-zsámolynál ez nem fordul elő). Mivel az égbolt forog, ezért az égi objektumokat követnünk kell (nincs ez másként a később ismertetendő mechanika-típusnál sem), ami itt mindkét tengelyen való elmozdítást jelent, ráadásul az égi objektum helyzetétől függően a két tengelyen folyamatosan eltérő sebességgel. Azonban ennek sem kell elriasztania ilyen mechanika használatától – kis gyakorlással tökéletesen tudjuk követni akár nagy nagyságon is a kiszemelt objektumot.



Villás mechanika. Figyeljük meg az óratengelyként működő villát, a deklinációs tengelyt a tubus és a villa csatlakozásainál, valamint az ellensúlyok hiányát. Az eredetileg alt-azimut mechanikát egy ekvatoriális ékkel „billenthetjük” a képen is látható helyzetbe

A másik elterjedt mechanikafajta az ún. ekvatoriális mechanika. Nevét onnan nyerte, hogy tengelyei az ekvatoriális koordináta-rendszernek megfelelő helyzetet foglalnak el, azaz illeszkednek az éggömb adott föld-

raji helyről látszó helyzetéhez. Mit is jelent ez a gyakorlatban? Vegyünk egy azimutális mechanikát (egyik tengely függőleges, a másik erre merőleges), majd a függőleges tengelyt döntjük meg a függőlegeshez képest $90^\circ-n$ fokra (ahol „n” saját földrajzi szélességünk), és fordítsuk a tengely felső végét pontosan az északi irányba! Ezzel az eredetileg függőleges tengely párhuzamossá vált Földünk forgástengelyével, így ennek az egy tengelynek a használatával pontosan követhető az égbolt elfordulása, illetve az égi koordináta-rendszer hosszúsági köreinek (rektaszenciós) bármelyikére ráállhatunk. Az eredetileg vízszintes tengelyünk pedig immár a rektaszenciós tengelyre merőleges, az e tengely mentén történő elmozdítás révén pedig az égi koordináta-rendszer bármely szélességi körére (deklináció) ráállhatunk. Például egy adott csillagot beállítva műszerünkbe, majd a megfelelő katalógusból „beállítva” annak koordinátáit a mechanikákon általában jelen levő skálákon (osztott körökön) elvileg – közelítő pontossággal – más ismert égi koordinátájú objektumra is ráállhatunk. Az azimutális mechanikákhoz képest nagy előnyt jelent, hogy az égbolt elfordulásának követéséhez egyetlen tengely, a rektaszenciós (vagy óratengely) mentén elég mozgatunk távcsövünket, ráadásul egyenletes sebességgel, ami így könnyen automatizálható is. Az azimutális mechanikákkal szemben itt – hacsak nem villás ekvatoriális szereléssel dolgozunk, amelynek hátránya, hogy a kialakításból adódóan csak egyfajta távcsőhöz alkalmazható általában – ellensúlyra is szükség van, valamint szükséges a használat előtt a többé-kevésbé pontos pólusra állás: az óratengely párhuzamosítása a Föld forgástengelyével.

Ahogy az altazimut állványoknál lehetőség van egy egyszerű, de hatékony mechanika (a Dobson-zsámoly) házi elkészítésére, kisebb távcsövekhez, esetleg egyszerű, alapobjektív fényképezőgépekkel történő, égbolt követésével egybekötött fényképezéshez létezik egy szintén könnyen elkészíthető ekvatoriális mechanika: a pajtaajtó. Nevét kialakításáról nyerte: lényegében két,

egymáshoz zsanérral csatlakozó lap (amely könnyvszerűen nyitható), oly módon megdöntve felszerelve, hogy a zsanér vonala párhuzamos legyen a Föld forgástengelyével (ez lesz a rektaszenciós tengely). A folyamatos követést pedig egy csavar forgatása biztosítja, amely a forgás során a két lapot folyamatosan nyitja szét, így a felső lapra – tipikusan egy gömbfejrel – szerelt műszerrel az égbolt bármely pontja követhető. Bonyolultabb, pontosabb követést lehetővé tevő változatai is léteznek, amelyeket hazai amatőrtársaink is megépítettek.



Újvárosy Antal továbbfejlesztett pajtaajtó-mechanikája. A rektaszenciós tengely a két lapot összefogó zsanérsor, amelynek pontos pólusraállását pólustávcső könnyíti meg. A mechanika órágéppel is ellátott!

A két alapvető mechanikatípus alapjainak áttekintése után (amelyből remélhetőleg látható, hogy alapváltozataik pontosan ugyanúgy alkalmasak az égbolt megfigyelésére), fordítsuk figyelmünket az észleléseket megkönnyítő, az alapokon túlmutató lehetőségekre, funkciókra.

Finommozgatás. Mindkét mechanikatípusnál alapvető követelményként fogalmaztuk meg, hogy az égbolt tetszőleges pontjára gyorsan ráállítható legyen műszerünk. Azonban – főleg nagy nagytáv alkalmazásakor – általában nem „találjuk el” elsősre a célpontot pontosan a főműszerrel úgy, hogy az pontosan a látómező közepére essen.

A rögzítéseket kioldva, majd kézzel finoman mozgatva a távcsövet roppant nehéz megfelelő finomságot elérni, így igen előnyös, ha mechanikánkon finommozgatási lehetőség is van. Ezek általában a távcső durva beállítását és rögzítését követően lehetővé teszik legalább bizonyos tartományban (de sokszor akár a tengely körüli 360°-os elfordulással is) a távcső igen finom mozgatását a tengelyek mentén. A kereskedelmi forgalomban kapható ekvatoriális mechanikákon gyakorlatilag mindig, az azimutálisakon általában megtaláljuk ezt a lehetőséget. A Dobson-számolyokon általában hiányzik – bár egyes megoldásoknál megtalálható, l. később –, illetve egyéni megoldásokkal kivitelezhető.



Egy komoly teherbírásiú ekvatoriális mechanika Goto-val felszerelve. A kézívezérlő segítségével – betanítás után – a mechanika automatikusan megkeresi célpontunkat. Azimutális mechanikáknál elérhető változata is létezik

Óragép. Elsősorban nagy nagyításnál igen hasznos, ha nem kell az égbolt elfordulása miatt távcsövünket – például a fent ismertetett finommozgató lehetőségekkel – folyamatosan utánaállítani a célpontnak. Mivel az ekvatoriális mechanikák egyik tengelye a Föld forgástengelyével párhuzamos, ennek a tengelynek a forгатása 360°/24 óra sebességgel (egy teljes fordulat egy nap alatt) gyakorlatilag tetszőleges égi objektum automatikus követésére képessé teszi mechanikánkat.

Szinte bármely mechanikához vásárolható óragép, amelynek utólagos felszerelése sem ördögös feladat, a nagyobb, motorizált változatok pedig már vásárláskor nyújtják ezt a funkciót. Azimutális mechanikáknál (amint azt már említettük), az égi objektum követése mindkét tengelyen, folyamatosan eltérő sebességgel történő mozgatást igényel, így ezen távcsöveknél az óragép-funkció megvalósításához bonyultabb, két motoros rendszerek szükségesek, de ezek is elérhetők.



Majdnem-Goto: az azimutális állványon elhelyezett távcsövet a kézívezérlő utasításainak megfelelően, kézzel mozgatjuk a kívánt célpontra

Goto. Körülbelül egy évtizede kezdtek el rohamosan terjedni az égi csodákat automatikusan megtaláló motorizált rendszerek. Saját véleményem szerint mindenképpen érdemes megtanulni az eget, a tájékozódást, az objektumok megkeresését (ami a semmihez sem hasonlítható felfedezés-élményt adja), annál is inkább, mert az égbolt ismeretével a fejünkben nem vagyunk „hozzákötve” saját, megszokott műszerünkhöz: bármilyen műszerrel, bármilyen mechanikával, esetleg egy kis térképhasználattal bármikor megtalálhatjuk a kívánt objektumokat. Ugyanakkor ha asztrofotós-terveink is vannak, egy Goto-mechanika nagy segítséget jelenthet

halványabb célpontok „becserkészéséhez”. Szintén asztrofotós igények miatt juthatunk el Goto-mechanikához a később ismertetődjő vezetési képesség miatt.

Nem okvetlenül kell mechanikába épített motorokra gondolunk, ha az objektumok kényelmes megtalálását szeretnénk elérni. Mind ekvatoriális, mind pedig azimutális mechanikákhoz (pl. Dobson-zsámolyokhoz) kaphatók olyan kiegészítő elektronikák, amelyek egyszerűsítik az objektumok megtalálását. Az Orion Intelliscope Dobsonjainak vezérlőegysége például betanítás után (földrajzi koordináták, pontos idő, illetve egy csillag „megmutatása” a mechanikának) képes arra, hogy a keresett objektumra a kijelzőn megjelenő nyílak segítségével rávezesse az amatőrt. Műszerünket használva így nem kell mást tennünk, hogy az objektum megadása után, követve az utasításokat, a megfelelő irányba mozgassuk a műszert, mindaddig, amíg a kijelző szerint el nem értük a kívánt pozíciót. A technika fejlődésével azonban már teljes értékű Goto-rendszerrel felszerelt Dobson-távcsövek, illetve kisebb, azimutális mechanikák is elérhetőek.



Alt-azimutból ekvatoriális! A platform óratengelye a jobb szélén látható, a két lapot összekötő rövid csonk. A mechanika órággel ellátott

Hibrid megoldások. Elsősorban a Goto-rendszerrel ellátott Dobson-mechanikák megjelenése előtt volt rendkívül egyszerű módszer az eredetileg azimutális távcsövek (Dobsonok) „ekvatorializálására” az ún. Ponchet-platform. Ez a platform lényegében egy olyan tengely körül elforduló alapot

biztosít távcsövünk számára, amely tengely – az ekvatoriális mechanikák óratengelyéhez hasonlóan – a Föld forgástengelyével párhuzamosítható, így e tengely mentén történő elmozdítással követhető az égbolt elfordulása – akár még asztrofotós alkalmazások során is. Hasonló megoldást alkalmaztak egyes távcsőgyártók is, amennyiben az eredetileg altazimut mechanika fejét egy erre a célra szolgáló ékkel megfelelő szögben megdöntve, ektatoriális rendszert alakíthattunk ki.

A két alapvető mechanika-típus áttekintése, valamint a lehetséges kényelmi funkcióik taglalása után vessünk egy pillantást a mechanikák egyéb jellemzőire, amelyek szintén fontosak lehetnek a kiválasztás során.

A láb anyaga. A mechanika stabilitása szempontjából igen sok szempont mellett érdemes megvizsgálni a lábakat. A kereskedelmi forgalomban elérhető (főként kisebb) mechanikákat alapvetően alumínium- vagy acéllábakkal forgalmazzák. Döntésünk itt alapvetően igen egyszerű: az alumínium-lábak mellett szól a kisebb tömeg, az acéllábak mellett pedig a nagyobb szilárdság. Szinte hihetetlen, de néhány esetben ugyanazzal a mechanika-fejvel is meglepő javulást érhetünk el, ha alumínium-láb helyett egy masszív – bár kétségtelenül nehezebb – régi fa-háromlábra helyezzük át. Ennek magyarázata egyszerű: a fában a rezgések jóval gyorsabban csillapodnak, így sokkal stabilabb alátámasztást nyújthatnak egy mechanikafejnek. Nagyobb mechanikafejek, vagy komoly asztrofotós tervek esetén, ha lehetőségünk van rá, célszerű a fejet egy fixen lebetonozott, masszív oszlop tetejére ültetni.

Okulártálca. Kiváló segédeszköz, nem csak az éppen nem használt okulárok, egyéb optikai kiegészítők elhelyezésére, de az egész rendszer stabilitásának növelésére is, a lábak kis mértékű feszítésével. Általában szinte minden – legalábbis ekvatoriális – mechanika tartozéka, így ha megvásároltuk, használjuk is ki az előnyeit!

Kihúzható lábak. Ez a szempont elsősorban akkor lehet érdekes, ha mechanikánkat földi megfigyelésre is használni kívánjuk, illetve ha olyan műszerrel rendelkezünk,

amelybe a betekintés a cső földhöz közelebb eső részén történik. Gondoljunk csak arra, hogy egy 1 méter fókuszú lensés távcső zenittükre milyen alacsonyra kerül, ha egy hasonló magasságú állványra helyezzük, miközben a zenit környékén kívánunk megfigyeléseket végezni! Elsősorban ilyen műszer esetében lehet rendkívül praktikus a mechanika lábainak kihúzása, amelynek révén az egész mechanikafej, valamint a távcső is kényelmes magasságba kerülhet.

Teherbírás. A legtöbb forgalmazó kínálatában szereplő mechanikák esetében találhatunk tájékoztatást a teherbírásra nézve. Talán ez a legkritikusabb pont, ahol amatőrként igen hajlamosak vagyunk kompromisszumra – talán éppen itt nem kellene. Úgyanis az, hogy távcsövünk mennyire stabilan fog ülni a kiválasztott mechanikán, nem csak a műszer tömegétől függ. Egy tömzsi, összehajtogatott fénymenetű, fizikailag rövid tubusú műszer, még hosszú fókusszal is stabilabban használható egy adott mechanikán, mint adott esetben egy hasonló fókuszú, de fizikailag is igen hosszú lensés távcső, amelynek felületébe a legkisebb szellőkés is roppant könnyen belekap. Emellett gondoljunk kiegészítőinkre is: későbbiekben a távcsőre helyezendő fényképezőgépre (akár 1–2 kg plusz tömeg!), esetleg vezetőtávcsőre (asztrófotózáshoz), vagy netán gondosan kiválasztott távcsövünk kinövésére és nagyobbra cserélésére. Asztrófotós álmok esetén pedig vegyük figyelembe tapasztalt asztrófotósok tanácsát: közelítőleg a megadott teherbírás harmadáig célszerű terhelni távcsővel a mechanikát a szép mélyég-felvételek készítéséhez. A teherbírás kiválasztásakor gondoljunk inkább arra, hogy túlságosan stabil mechanika nem létezik, viszont nagyon könnyen elveszithetjük lelkesedésünket egy műszerünkhöz gyenge mechanika használatával. Ha tehetjük, fontoljuk meg a műszerhez kínált mechanikánál „egy számmal” nagyobb változata vásárlását.

Pólustávcső. Ekvatoriális mechanikák esetében lehet szükségünk rá, a pontos pólusraállítás érdekében. Nagyobb és drágább mechanikáknak általában alaptartozéka, kisebbekben nincs, illetve esetleg nem

is beszerelhető. Fontossága igazából csak asztrófotózás esetén van (de ekkor pl. kiváló lehet a megvilágított szálkereszttel ellátott), vizuális használatra, esetleg bolygók webkamerás megörökítésére kiválóan alkalmas lehet a keresőtávcső számára kialakított helyen történő átnézéssel megvalósított pólusraállítás is.



Egy masszívabb, nagyobb műszerek hordozására képes alap ekvatoriális mechanika. Egyúttal példa a mechanikafej helytelen tárolására és főlösleges terhelésére

Periodikus hiba. Általában ez egy másik adat, amit ekvatoriális mechanikáknál, főképp Goto-rendszereknél megadnak. Alapjában véve ez az érték azt mutatja meg, hogy (ív másodpercben kifejezve) az ideális pontos követéshez képest mekkora maximális kilengést, eltérést visz bele a mechanika például egy készülő fotóba (természetesen minden egyéb külső tényezőt figyelmen kívül hagyva). Sok mechanika rendelkezik periodikushiba-betanuló funkcióval (amivel ez a hiba gyakorlatilag kiküszöbölhető), de mivel mélyég-fotózásnál így is, úgy is vezetni fogjuk felvételeinket (azaz folyamatosan és automatikusan korrigálni az esetleges hibákat), ezzel a vezetéssel kiküszöböljük a periodikus hibát is. Ezt az értéket mint a mechanika belső megmunkálási pontosságára jellemző számot kezeljük – minél kisebb az érték, annál pontosabban, finomabban követő mechanikára számíthatunk.

Autoguider-port. Ez a csatlakozó elengedhetetlen, ha hosszú expozíciós idejű asztrófotókat készítünk. A vezetésre használt műszer képét egy kamera juttatja a számítógépbe (vagy egy erre a célra kifejlesztett célszközbe), ahol a kép elemzése után a program ezen a csatlakozón keresztül képes a vezetési hibák korrigálására utasítani a mechanikát. Mindenképpen szükségünk van rá, ha mélyég-fotókat kívánunk készíteni.

Tömeg és méret. Általában megtaláljuk mind a mechanikafej, mind pedig a hozzá tartozó láb méreteit és tömegét. Ez az érték különösen akkor fontos, ha például a kert végénél messzebb vagyunk kénytelenek rendszeresen felállítani műszerünket, és méginkább fontos, ha nem rendelkezünk a szállításra alkalmas autóval. Ez utóbbi esetben gondoljunk át alaposan, mekkora terhet vagyunk képesek rendszeresen szállítani! Ez természetesen a teljes felszerelésünkre igaz: egy kicsit nagyobb távcsőhöz esetleg már nagyobb mechanika kell, vagy a meglévőhöz további ellensúlyok szükségesek, hosszabb a láb, stb, ami mind-mind sok kis apró súlytöbbletet eredményez. Amennyiben gyakran szállítjuk műszereinket, célszerű azokhoz megfelelően kialakított tárolódobozt, táskát beszerezni vagy készíttetni, amelyek révén sokkal könnyebben hordozhatók például az amúgy feladatukból adódóan meglehetősen furcsa kialakítású („nincs rajta fogás”) mechanikafejek is.

Ha már gondolatban összeállítottuk, miféle mechanikára és milyen kiegészítőkre van szükségünk, és ezek között szerepel az órágép, vagy esetleg a Goto, gondoljunk arra is, hogy műszerünket esetleg hálózati tápforrástól távol fogjuk használni (ami esetenként további hordoznivalót jelent). Az egyszerű órágépek általában elemekkel működtethetők, amelyek sok esetben meglepően hosszú ideig használhatók. A Goto-rendszerekhez azonban már mindenképpen nagyobb teljesítményű akkumulátorok szükségesek egy-egy éjszakai munkához (ajánlott legalább 10 Ah körüli kapacitás, de ez erősen függ a használat intenzitásától). Eredményesen használ több amatőrtársunk egyszerű autoakkumu-

látorokat megfelelő adapterekkel nem csak a mechanika, hanem a többi kiegészítő biztonságos és hosszú távú energiaellátására.

Ha pedig nem csak összeállítottuk, de meg is vásároltuk – vagy rövidesen tervezük – mechanikánkat, fordítsunk gondot karbantartására és megfelelő használatára! Természetesen óvjuk a szennyeződésektől, különféle durva külső behatásoktól (pl. leejtés), amelyek deformálhatják a belső, finom szerkezeteket. Ezen nyilvánvaló odafigyelés mellett még néhány aprósággal is növelhetjük mechanikánk élettartamát, különösképpen ekvatoriális rendszer esetében.

Ha nem használjuk a mechanikánkat, ne tároljuk az ellensúlytengelyen az ellensúlyokat, ne terheljük ezzel a mechanikafejet! Méginkább ne tároljuk úgy – főleg ellensúlyal ne, de „üresen” sem –, hogy a tengelyrögzítések megszorítva, nem természetes helyzetükben (pl. vízszintesen álló ellensúlytengely, amely súlyánál fogva lefordulna) vannak.

Fordítsunk gondot a műszer kiegyensúlyozására! Mind azimutális, mind ekvatoriális mechanikánál fontos a kellően pontosan kiegyensúlyozott műszer. Ezzel nem csak a kellemetlen meglepetéseket kerülhetjük el (pl. egy tengely kioldásakor hirtelen egyik irányba meginduló távcső), de csökkentjük a belső szerkezetekre nehezedő terhelést, finomabb járást biztosíthatunk pl. az órágépnek, vagy akár növelhetjük a Goto-rendszer pontosságát is. Nagyobb tömegű kiegészítők fel- és leszerelésénél (pl. fényképezőgép), ellenőrizzük ismét a rendszer kiegyensúlyozottságát!

Amint a fentiekből látható, mechanikánk kiválasztása ugyanúgy kompromisszumokkal jár, mint távcsövünk kiszemelése. Vásárlás előtt mérlegeljük lehetőségeinket (elsősorban anyagi, de ugyanígy a szállítási lehetőségeket, észlelési körülményeket) és igényeinket (észlelni kívánt célpontok, fotózás iránti kedv stb.). Reméljük, hogy a fenti – meglehetősen röviden részletezett – szempontok, tulajdonságok figyelembevételével kiválasztott vagy éppen megépített mechanikát sok éven át fogja használni minden új távcsőtulajdonos.

Molnár Péter