

Erdély napórai

The Sundials of Transylvania

Cadrane solare din Transilvania

MIHOLCSA Gyula

Román Televízió Magyar Adása, Bukarest, Calea Dorobantilor 191,
miholcsagyula@yahoo.com, www.magyaradas.ro

Abstract

The sundial is the oldest device for measuring time. It was in use in Transylvania also, from the middle age, till today. After learning how can we recognise if a sundial works exactly or not, the author makes a survey of the Transylvanian sundials: how many are, what kind they are, where can we find them, how exactly does they work.

Rezumat

Cadrantul solar este cel mai vechi instrument pentru măsurarea timpului. A fost folosit și în Transilvania, încă din evul mediu și până azi. După ce ne arată cum ne putem da seama, dacă un cadran solar funcționează corect sau nu, articolul de față trece în revistă cadranele solare din Transilvania: câte sunt, cel fel de tipuri, unde se găsesc, și cât de precis funcționează ele.

1. Bevezető

Jelen írás célja bemutatni az Erdélyben található napórákat. Ahhoz, hogy megértsük a napórák lényegét és működését, röviden tekintjük át a történetüket.

1.1 A napórákról

Az idő múlása egyik legalapvetőbb élménye az embernek. Mégis, az idő az összes alapmennyiség közül a legmegfoghatatlanabb, a legelvontabb. Érzékelésére nincs külön szervünk, múlására, létezésére csupán közvetett hatások adnak számunkra utalásokat. Kézenfekvő mérési lehetőség egy látványos, ismétlődő természeti jelenség, mint például a Nap (látszólagos) mozgása az égbolton. Viszont sokkal kényelmesebb az árnyék mozgását követni és mérni, mint magának a Napnak a mozgását az égbolton. Így jön létre a napóra, vagy régebbi, de találhatóbb nevén, az árnyékóra.

1.2 A napórák rövid története

A napóra a legrégebbi időmérő eszköz. Már Egyiptomban (i.e. 3.500) használtak napórákat, az obeliszk árnyékának a mozgásával mérték az időt. A kínaiaknak a fölbe szúrt rúd volt a napórájuk (i.e. 2500). Egyiptomból származik a legrégebbi hordozható napóra (Thotmesz fáraó napórája, i.e. 1.500).

Talán a legrégebbi napóraleírás, az időszámítás előtt 700 körüli Ótestamentumban található, a Királyok II. könyvének 20. rész 9. versében:

Ez léssen jeled az Úrtól, hogy ő megcselekedti ezt e dolgot, melyről szólott néked: akarodé hogy az órának árnyéka előmennjen tíz grádussal, vagy hogy visszatérjen tíz grádussal?

A görögök átvették az egész egyiptomi tudást és továbbfejlesztették, hiszen a fejlett matematikájuk révén pontosabb időmérő eszközre volt szükségük. Felfedezték, hogy a napóra nagyon pontos, ha a gnómon árnyékát nem síkra, hanem az égbolton leképező félgömb felületre vetítik (*szkaphosz*, i.e. 640).

Ezt vették át és használták a rómaiak is. VITRUVIUS Pollio, AUGUSTUS császár építész, a „Tíz könyv az építészetéről” című művének (i.e. 25) IX. könyvében az addig ismert 13 óra különböző típusait írja le, melyeket a görög matematikusok és csillagászok találtak fel.

A középkorban a napórákat elsősorban az egyház használta, az imaidőpontok meghatározására. Ehhez elégséges volt a legegyszerűbb szerkezetű napóra is: merőlegesen a falba helyeztek egy árnyékvetőt, az óralapot felosztották 12 egyforma részre, és készen volt a napóra. Ugyanis a Biblia világosan leírta:

Avagy nem 12 órája van-é a napnak? (János, 11;9)

A csillagászatot, illetve a napórák tudományát az arab matematikusok és csillagászok fejlesztették tovább. Pontosan meg kellett határozniuk az imádságok időpontját, olyan helyeken is, ahol a Nap korábban vagy később delelt. Ibn al-SHATIR marokkói csillagász felfedezte (1371), hogy ha a napóra árnyékvetője nem függőleges (vagy egy fal esetében – vízszintes), hanem párhuzamos a Föld forgási tengelyével, akkor a napóra egész évben pontosan mutatja az időt, nem csak bizonyos hónapokban. Sőt, az óralapon a beosztásokon is újítottak: két vonal között nem a szög, hanem a mért idő volt egyforma hosszú.

A napórák nagy hátránya az volt, hogy borús időben, vagy éjszaka nem mutatták az időt. Ezt a XIV. századtól kezdve a mechanikus órák oldották meg, amelyek folyamatosan mérték az időt. Csakhogy a mechanikus órák akkoriban pontatlanok voltak: sokat siettek vagy késtek, így néhány nap után mindig újra be kellett állítani őket. De mi után állítsák be? És ekkor jutottak újból fontos szerephez a napórák: a kerek órák járását a delelést igen pontosan mutató napórák járásához igazították. Ez a fontos szerep visszahatott magukra a napórákra is: szükség volt egyre pontosabb napórákat készíteni, amelyek egész évben pontosan mutassák az időt, illetve egyenlő hosszúságú órákat mérjenek, hogy össze tudják hangolni a toronyórákkal. Ekkor kezdett elterjedni világszerte az arab napóratudomány, amelynek alapelveit ma is használjuk.

1.3 A napórák szerkezete és típusai

Tulajdonképpen bármely napóra áll egy árnyékvetőből (gnómon), ami az árnyékot veti, és egy felületből (óralap), amire vetül az árnyék, és amin követjük az árnyék mozgását.

Az árnyékvető lehet egy rúd, egy vékony fonál, egy síklap, vagy bármilyen tárgy. Az óralap lehet bármilyen felület, amire a gnómon árnyéka esik. Aszerint, hogy ez milyen alakú, a napórát lehet osztályozni (a leggyakoribb típusok): sík napóra, gömb napóra, henger napóra. Aszerint, hogy hogyan áll ez a felület, a napóra lehet vízszintes (földön levő napóra: Gyergyószentmiklós központi park, Csála, Pécska Bivalyköz-pont, Csíksomlyó Borvízkút, Kolozsvár játszótér), függőleges (fali napórák, a nagy többség), vagy ekvatoriális, amikor a felület merőleges az árnyékvetőre (Marosvásárhely, Nagyvárad, stb.).

2. A pontos napórák jellemzői

Ahhoz, hogy ránézésből fel tudjuk mérni, mennyire pontosan járhat egy adott napóra, elemezzük a továbbiakban a helyesen megszerkesztett napórák működését és a pontosságuk ismérveit.

2.1. A gnómon (jelentése: „Egy, aki tudja”, „Idő ismerője”)

Induljunk ki a legegyszerűbb napórából: az árnyékvető (a gnómon) legyen egy függőleges rúd a vízszintes talajon (Szentmárton), vagy egy a falra merőleges rúd, a fali napórák esetében (Kolozsmonostor Szászrégen, Szépmező, Újtorda, Csernáton, Nagyalambfalva, Beszterce Korona templom, Szásztyúkos, Székelyudvarhely Tanítóképző, Székelyderzs, Bögöz magánház, Dipse, Kolozsvár Piazzetta, Szamosújvár Örmény templom, Magyargyerőmonostor, Kalotaszentkirály, Kénos). Ha óránként bejelöljük az árnyék helyzetét, a megfelelő számbeírással, akkor még egy pár napig jól is mutatja az időt, de a következő hetekben, hónapokban, egyre pontatlanabb lesz.

E probléma megoldása az, amit már említettünk, éspedig hogy az árnyékvető ne függőlegesen álljon, vagy merőlegesen a falra, hanem párhuzamosan a Föld forgási tengelyével, tehát a gnómon pontosan a Sarkcsillagra mutasson. Ha vízszintes a napóra, akkor a gnómon Erdély területén kb. 46°-os szöget kell bezárjon a vízszintessel (Csála, Gyergyószentmiklós park – *I. ábra*, Nagyvárad, Uzon, Kolozsvár Botanikus kert, stb.), ha pedig függőleges falon van, akkor kb. $(90^\circ - 46^\circ) = 44^\circ$ -os szöget kell bezárjon a fallal (Sepsiszentgyörgy, Odvas, Nagykend, stb.). Amelyik napóránál a gnómon nem így áll, annak esélye sincs, hogy egész évben pontos legyen.



1. ábra. Gyergyószentmiklós, központi park, 2015.

2.2. A déli 12 óra

Abból kiindulva, hogy a helyesen beállított gnómon mindig pontosan észak felé mutat, következik, hogy deleléskor az árnyéka pontosan észak felé áll (az északi féltekén). A vízszintes napóránál ez azt jelenti, hogy a déli 12 óra vonala pontosan észak felé mutat, a függőleges napóránál pedig azt, hogy a déli 12 óra vonala mindig pontosan függőlegesen lefelé mutat, bármerre is áll a függőleges fal (Kolozsmonostor – 2. ábra).



2. ábra. Kolozsmonostor, Kálvária templom, 1449.

2.3. Az óravonalak

A Nap 24 óra alatt járja körbe látszólagosan a Földet, és ez 360°-os körbejárást jelent az égbolton. Ebből könnyen kiszámítható, hogy egy óra alatt a Nap 15°-os szögben mozdul el. Ez azt jelentené, hogy

az óralapra egyszerűen 15° -onként kell, hogy berajzoljuk az óravonalakat, és máris megterveztük a napórát. Ez így lenne, ha az óralapunk a félgömb alakú égboltnak a hasonmása lenne: például a gömb napóra (a szkáphosz), vagy az ekvatoriális napóra esetében. De ha az óralapot kiegyenesítjük a vízszintes talajra, vagy a függőleges fal síkjára, akkor megváltozik a helyzet: a 12 óra körül marad a körülbelül 15° fok, de ahogyan távolodunk ettől a reggeli vagy esti órák felé, a ferde vetület miatt egyre távolabb kerülnek egymástól az óravonalak (Fiatfalva, Nagykend, Szásznádas – 3. ábra). Tehát egy olyan sík napóra (vízszintes vagy függőleges), amelynél az óravonal-beosztás egyenletes, az nem lehet pontos. (Alvinc, Bánffyhunjad, Beszterce Korona templom, Brassó evangélikus templom, Kolozsmonostor, Gyulafehérvár Érseki Palota, Újfalu, Bozovics, Gyerőmonostor, Gyergyószentmiklós katolikus templom, Gyergyóalfalu magánház, Resicabánya, Kolozsvár Pávai ház, Magyargyerőmonostor, Újtorda, Csernát, Csíkkarcfalva, Gyergyóditró, Szárhegy katolikus templom, Kászontalitz, Aknasugatag, Szilágynagyfalva, Vízakna, Nagyszeben-Szenterzsébet, Nagyszeben Postapalota, Csatád). Az óra még pontatlanabb, ha az óravonalak beosztása szabálytalanul változik (Bögöz magánház, Felsőbánya, Gyergyóalfalu katolikus templom, Gyergyókilyénfalva, Héjjasfalva, Kalotaszentkirály, Kovászna, Nagyalambfalva református templom, Segesvár, Szentdomokos, Szárhegy ferences kolostor, Székelyderzs, Székelyudvarhely Tanítóképző).

Ezen kívül van még egy általános szabályosság, amit igen könnyű ellenőrizni egy napórán. Mivel a Nap 24 óra alatt 360° -os szögben járja körbe (látszólagosan) a Földet, akkor 12 óra alatt 180° -os szöget tesz meg. Ez a napórán úgy jelenik meg, hogy a reggeli 6-os és a délutáni 6-os (vagy reggeli és délutáni 5-ös, 7-es vagy 8-as) óravonalak között 180° -os a szög, azaz folytatólagosan egy egyenesen vannak (Székelyderzs, Kovászna, Szászszőlős, Szilágynagyfalva). Ha nincs így, a napóra nem lehet pontos (Gyulafehérvár Teológia, Brassó Lutheránus templom, Szamosújvár örmény templom, Újtorda, Kézdiszentlélek, Alfalu magánház, Bögöz, Nagyalambfalva, Csíkszentdomokos, Héjjasfalva, Buziásfürdő, Kalotaszentkirály, Karcfalva, Beszterce Korona templom, Gyergyószentmiklós templom).



3. ábra. Szásznádas (Maros megye), Evangélikus plébánia, 1771.

2.4. Az óralap

A vízszintes napóránál az óralap csak egyféleképpen állhat: vízszintesen. Addig mutatja az időt, ameddig napon van, tehát napkeltétől napnyugtáig (feltéve, hogy valami nem árnyékolja be). (4. ábra)

A függőleges napóránál más a helyzet. Ezek egy már meglévő falra készülnek. Ha a fal pontosan dél felé néz (tehát a falra húzott merőleges dél felé mutat), akkor a fal "deklínációjá" (a szög e merőleges és a dél irány között) nulla. Ez esetben a d.e. 6 – d.u. 6 óravonal vízszintes lesz (Bánffyhunjad). Ha a fal kissé kelet felé van fordulva (vagy nyugat felé), akkor a 6–6 óravonal nem lesz többé vízszintes, hanem kissé emelkedő lesz (vagy ereszkedő lesz); annál jobban, minél nagyobb a fal deklínációjá

(Fiatfalva, Héjjasfalva). Ha tehát a napórán a 6–6 óravonal vízszintes, de a falnak van deklinációja (keleti vagy nyugati), akkor a napóra nem lehet pontos (Gyulafehérvár Székesegyház – 4. ábra, Tövis, Kürtös, Kolozsmonostor, Kolozsvár Wolphard-ház, Kolozsvár Pávai-ház, Bánffyhunyard, Vajnafalva, Székelyderzs).



4. ábra. Gyulafehérvár, Székesegyház

2.5. A déli (longitudinális) korrekció

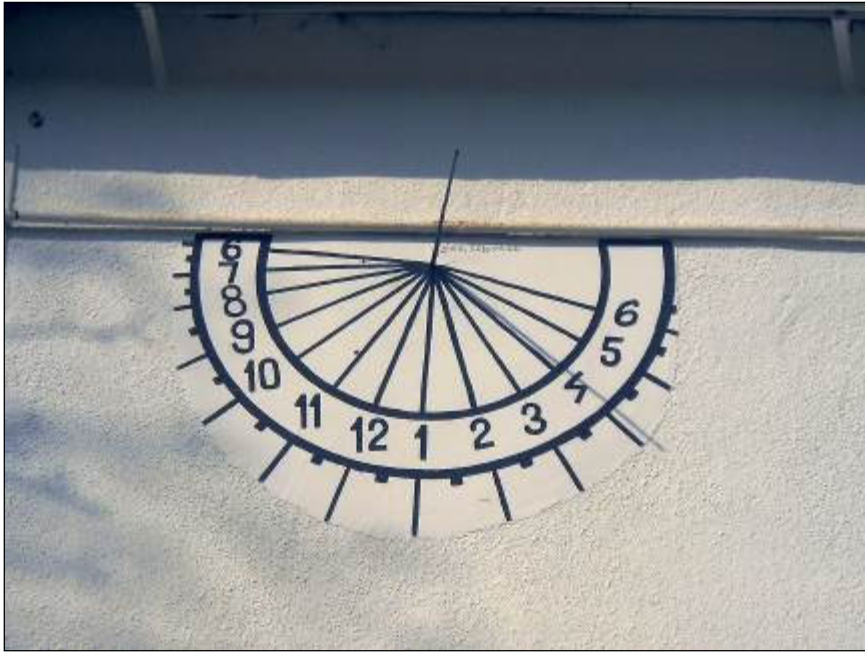
Amikor a Nap a legmagasabban van az égbolton, akkor van a helyi dél. Ez minden helységben máskor történik meg, mert a Nap mindenhol máskor delel, ahogyan végigsétál kelet felől nyugat felé az égbolton. Például, amikor Brassóban delel a Nap, Kolozsváron még nem érte el a pályája legmagasabb pontját. Brassó hosszúsági foka $25,57^\circ$, Kolozsvaré $23,59^\circ$, a különbség majdnem 2° . Mivel a Nap egy fokot 4 perc alatt tesz meg, Kolozsváron csak 8 perccel később delel a Nap, mint Brassóban.

A középkorban minden városnak megvolt a saját delelési ideje, tehát idője, amit a napórákkal mértek. De a vasúti közlekedés térhódítása idején probléma volt menetrendet készíteni, hiszen minden város másképpen mérte az időt, ki-ki a saját napórája szerint. A probléma megoldása végett 1884-ben Washingtonban megtartott konferencián a helyi időket egységesítették 24 időzónára. Egy időzóna szélessége 15° , és itt minden óra egyformán van beállítva: a zóna középvonalán mért helyi idő szerint.

Ha napórát készítünk, és azt használni akarjuk mindennapi életünkben, akkor hasznos, ha az a hivatalos (zóna) időt mutatja. Tehát az óralapon a 12-es nem pontosan függőleges lesz, hanem kicsit balra, vagy jobbra áll a függőleges vonaltól, annak függvényében, hogy a helység, ahol a napóra van, mennyire van keletre, vagy nyugatra attól a délkörtől, ami után az illető időzóna hivatalos idejét állították be (5. ábra).

Például Kolozsvár hosszúsági délköre $23,59^\circ$, és a város a második időzónában van (GMT+2). A második időzónában akkor van a hivatalos dél, amikor a Nap a 30° -os hosszúsági kör fölött delel. Ekkor üti az egész időzónában, így Kolozsváron is a hivatalos idő a déli 12-t. De ekkor a Nap Kolozsváron még nem érte el a delelési pontját; el kell jusson még Kolozsvár fölé, tehát még meg kell, hogy tegyen az égbolton $30^\circ - 23,59^\circ = 6,41^\circ$ -ot. Mivel a Nap 1° -ot 4 perc alatt tesz meg, $6,41 \times 4 = 25,64$ perc múlva ér Kolozsvár fölé. Tehát a hivatalos 12 óra után 25,64 perccel fog a Nap pontosan Kolozsvár fölött delelni.

Azoknál a napóránál, amelyeknél a 12-es óravonal nem függőleges, azt jelenti, hogy valószínűleg időkorrekciót alkalmaztak. Ami azt jelenti, hogy a napóra 1884 után készült (Magyarországon 1891 után).



5. ábra. Kénos (Hargita megye), Unitárius templom, 1891.

3. Erdély napórái – statisztikai adatok

A legtöbb erdélyi napóra templomokon, esetleg más középületeken található. Elsősorban katolikus templomok falán, illetve katolikusból később protestáns vallásúvá lett templomokon. Ortodox templomon általában akkor találunk napórát, ha a templom katolikus vagy evangélikus volt régebben, majd valamilyen módon ortodox templom lett, és a napóra megmaradt (Dipse, Beszterce "Korona", Újradna). Nemzetiségekre lebontva ez úgy néz ki, hogy a magyarok és a szászok készítettek, használtak napórákat, a majdnem egyáltalán. A szászok által készített napórák helyesen vannak megszerkesztve, a magyarok által készítettek nem mindig. A legpontosabbak a ferences kolostorokban (6. ábra) és a szász iskolákban találhatóak. A legtöbb katolikus templomon helyesen áll az árnyékvető (Hargita megye), a református vagy unitárius templomokon kevésbé pontosak. Vannak kivételek is. Ami aggasztó, az az, hogy a mostanság felújított templomoknál a napórákat nem szakértelemmel újították fel (Szászrégen, Beszterce "Korona" templom, Székelyudvarhely Tanítóképző, Székelyderzs, Magyargyerőmonostor, Kalotaszentkirály), emiatt pontatlanok.



6. ábra. Csíksomlyó, Ferences kolostor, 1779.

Erdélyben összesen 165 napórát találtunk (2018 júliusáig), 143 helyszínen. Ezek közül 84 egyházi épületen, 81 pedig civil helyszínen van (iskola, múzeum, kastély, hivatal, magánház, park). 27 napóráról biztosan tudjuk, hogy volt, de eltűnt (elsősorban templomokon és kastélyokon, amelyekről vannak levéltári összeírások). Ezek az adatok annyiban pontatlanok, hogy két alkotásról – amiket beleszámoltunk – nem tudjuk biztosan, hogy napóra volt-e vagy sem (Kissink, Kékesújfalú), illetve másik két alkotást, klasszikus óralapra szerelt árnyékvetőt (Munar, Arad megye és Cikmántor, Maros megye) bele sem számoltunk.

A továbbiakban egy összesítő táblázatot közlünk az erdélyi napórákról. A gyors átláthatóság kedvéért a napórákat nem a történelmi székek, hanem a mai megyék szerint csoportosítottuk. Mivel a templomokon levő napórák a legrégebbiek, külön feltüntettük, hogy mely valláshoz tartoznak (Kat: katolikus, Ref: református, Unit: unitárius, Ev: evangélikus, Ortod: ortodox)

<i>Megye</i>	<i>Össz.</i>	<i>Nincs</i>	<i>Van</i>	<i>Helyszín</i>	<i>Kat.</i>	<i>Ref.</i>	<i>Unit.</i>	<i>Ev.</i>	<i>Ortod.</i>	<i>Civil</i>
HARGITA	32	2	30	26	20	1	3	0	1	5
KOLOZS	24	3	21	16	2	5	0	0	0	14
MAROS	23	2	21	17	1	2	0	3	1	14
KOVÁSZNA	17	3	14	13	4	2	0	1	0	7
FEHÉR	17	2	15	11	5	1	0	0	1	8
BRASSÓ	14	2	12	11	2	0	0	6	1	3
BESZTERCE	11	1	10	9	0	1	0	1	3	5
SZEBEN	11	2	9	7	0	0	0	2	0	7
TEMES	8	2	6	6	4	0	0	0	0	2
ARAD	7	1	6	6	1	0	0	0	2	3
SZATMÁR	6	3	3	2	0	0	0	0	0	3
KRASSÓ-SZ.	5	2	3	3	0	0	0	0	1	2
MÁRAMAROS	4	0	4	4	3	0	0	0	0	1
HUNYAD	4	1	3	3	0	0	0	0	0	3
BIHAR	4	1	3	3	0	0	0	0	0	3
SZILÁGY	3	0	3	3	0	1	0	0	0	2
BÁKÓ	2	0	2	2	2	0	0	0	0	0
Ismeretlen	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Összesen	191	27	165	143	44	13	3	14	10	81

Irodalomjegyzék

- APÁCZAI Csere János, 1653: *Magyar Enciklopédia*, Utrecht.
- BEDOS DE CELLES, Francois: *La gnomonique pratique*, Alexandre Jomberet jeune, 1780, Paris.
- BRYAN, Jon, 2010: *The Sundial - an Instructional Guide*, Northwest Florida State College, Niceville.
- The Compendium Sundials, 2008: *North American Sundial Society Journal*, Vol.15, no.4, 2008/December
- GATTAY, Alfred, 1900: *The Book of Sun-Dials*, Forgotten Books, 2013, London
- HELTAI Gáspár, 1968: *Csízio*, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- KESZTHELYI Sándor, 2010: *Erdély napórái* (internetes kiadvány).
- KISS Miklós, 2006: Készítsünk napórát!, *Fizikai Szemle*, 2006/4, Eötvös Loránd Fizikai Társulat havi lapja, Budapest.
- KULIN György, 1975: *A távcső világa*, Gondolat Kiadó, Budapest.
- MÁRTON László, 2005: *Toronyórák*, Pallas-Akadémia, Csíkszereda.
- PADVANI, Ioannis, 1582: *De compositione multiforium Horologiorum Solarium*, Apud Franciscum Franciscum Senensem, Venetiis.
- PETZVAL Otto, 1875: *A csillagászat elemei*, Magyar Tudományok Akadémia Könyvkiadó-Hivatala, Budapest
- XÁNTUS János, 1980: *Művelődés 1980/10*, Bukarest.