

CUM SCADE ȘI CUM SE MĂREȘTE ZIUA LA CLUJ-NAPOCA. O ANALIZĂ A FENOMENULUI LUMINOS

Dan-George UZA*

Key words: equation of time, sunrise, sunset, solar noon, daylight, winter solstice

Graficul din figura nr. 1 redă evoluția duratei zilei la Cluj-Napoca în intervalul 3 octombrie – 1 aprilie, având marcate pe verticală subdiviziuni calendaristice la fiecare 15 zile, iar pe orizontală orele de la răsăritul și până la apusul Soarelui exprimate în *timp legal român* (TLR), făcând deci abstracție de *ora de vară*¹.

Pentru a economisi spațiu, din desen s-au omis perioadele de timp “moarte”, între 8:30-16:30 TLR, cu excepția fenomenului amiezii, adică a trecerii Soarelui la meridian. Amiaza (mijlocul sau miezul zilei) este ora în care Soarele se află cel mai sus pe cer și umbrele obiectelor sunt, prin urmare, cele mai scurte. Orele din stânga amiezii sunt “înaintea trecerii Soarelui la meridian” sau a.m (lat. *ante meridiem*), iar orele din dreapta amiezii sunt „după trecerea Soarelui la meridian” sau p.m (lat. *post meridiem*). La Cluj-Napoca, amiaza are loc în *medie* la ora 12:25 TLR. Curba punctată este o redare grafică a ceea ce în astronomie se numește *ecuația timpului*. Ea ne arată cu cât înainte sau după amiaza medie are loc *amiaza adevărată*. Datorită unor factori astronomici, la Cluj-Napoca amiaza adevărată se poate produce în intervalul 12:09-12:39 TLR², în funcție de data calendaristică, însă niciodată la ora 12 fix³.

Reamintim că ziua-lumină își modifică durata în cursul anului pentru că axa de rotație a Pământului este înclinată cu circa 23,4° față de planul eclipticii (al orbitei terestre). Această înclinație păstrând mereu aceeași orientare în spațiu, Soarele își modifică altitudinea maximă deasupra orizontului nostru, luminându-ne când mai mult, când mai puțin pe durata revoluției noastre anuale în jurul său. În limbaj astronomic, numim *declinație solară* unghiul dintre direcția Soarelui și planul ecuatorului. Declinația solară oscilează anual între -23,4° grade la solstițiul de iarnă și +23,4° la solstițiul de vară. Cu alte cuvinte, de la solstițiul de iarnă și până la cel de vară, Soarele câștigă zilnic altitudine pe bolta cerească, evoluând pe arcuri de cerc din ce în ce mai largi, în vreme ce punctele sale de răsărit și apus se depărtează atât fizic pe linia orizontului, cât și temporal, pe ceasurile noastre. În cea de-a doua jumătate a anului, de la solstițiul de vară și până la cel de iarnă, lucrurile se petrec în mod invers: Soarele începe să coboare pe cer, iar arcul său diurn se restrânge.

Urmărind curbele răsăritului și apusului de Soare pe graficul nostru și raportându-le la amiaza medie din cursul anului, vom analiza evoluția celor două părți ale zilei, pe care le numim *dimineață* și *după-amiază*.

La debutul perioadei studiate, mai precis în data de 3 octombrie, dimineața este mai mare ca după-amiaza cu 22 de minute. Ambele scad apoi treptat, deși ponderea dimineții în durata zilei-lumină crește, deoarece după-amiaza scade mai puternic, cel puțin până la începutul lunii noiembrie. În 2 noiembrie, dimineața ajunge astfel să depășească după-amiaza cu 33 de minute, ceea ce înseamnă că în acest interval de timp ziua s-a micșorat accentuat înspre seară, fapt ce reiese

* Societatea Română pentru Astronomie Culturală, Cluj-Napoca.

¹ Ora de vară (UTC+3) este în vigoare între ultima duminică din luna martie și ultima duminică din luna octombrie, în restul anului folosindu-se timpul legal român (UTC+2).

² Valorile extreme se înregistrează în jurul datelor de 3 noiembrie (amiaza cea mai timpurie), respectiv 11 februarie (amiaza cea mai târzie).

³ Amiaza este deseori asociată în mod eronat cu ora 12 în limbajul comun. Din pricina standardizării timpului pe fusuri orare, amiaza poate avea loc înainte sau după ora 12 TLR, în funcție de longitudinea observatorului și de anotimp, ora 12 pierzându-și semnificația astronomică care i-a fost atribuită odinioară. Localitățile românești pentru care trecerea Soarelui la meridian se poate produce la ora 12:00 TLR (cel puțin o dată pe an) trebuie să se găsească la estul meridianului de 24,8875° E (Băicoi, jud. Prahova).

din panta curbilor aferente. Apoi, din 2 noiembrie și până la Crăciun, dimineața scade mai puternic decât după-amiaza, adică ziua se micșorează accentuat înspre dimineață, cele două părți ale zilei-lumină ajungând să fie egale în 24/25 decembrie, când amiaza adevărată și amiaza mijlocie coincid. Totodată, se observă că între 27 noiembrie și 24 decembrie Soarele apune cam la aceeași oră (16:43 +/- 2 minute) ceea ce înseamnă că după-amiezile își conservă durata vreme de aproape o lună. După cum ne-am așteptat, curbele de răsărit și apus se apropie cel mai mult în data de 21/22 decembrie, adică la solstițiul de iarnă, marcând cea mai scurtă zi din an (8h 41m). Totuși, din grafic se observă o anomalie: după-amiaza a început să crească din 10/11 decembrie, deci cu aproape 2 săptămâni înainte de solstițiu, în vreme ce dimineața continuă să mai scadă vreo 1-2 săptămâni după solstițiu, mai precis până în data de 1 ianuarie, când va începe și ea să crească, mai întâi timid, apoi vânos, evoluții redată de pantele curbilor. Între 19 decembrie și 15 ianuarie, Soarele răsare cam la aceeași oră (8:03 +/- 2 minute), ceea ce înseamnă că în acest interval diminețile se mențin aproape neschimbate, în vreme ce după-amiezile au crescut deja simțitor. Prin 11/12 februarie, după-amiezile ajung să depășească diminețile cu aproape jumătate de oră, un decalaj pe care diminețile îl vor recupera abia la jumătatea lunii aprilie. Modificările în duratele dimineților și după-amiezilor aferente intervalelor de 15 zile luate în calcul au fost înscrise pe marginea graficului.

Toate aceste evoluții aparent bizare ale fenomenului diurn sunt explicabile prin *ecuația timpului*. Aceasta fie accelerează, fie întârzie parcursul ceresc al Soarelui, împingând amiaza adevărată înspre dimineață cu până la 16 minute în lunile octombrie - noiembrie, respectiv înspre după-amiază cu până la 14 minute în luna februarie. În combinație cu variația declinației solare, rezultatul este că toamna ziua scade mai puternic înspre seară, recuperând însă accentuat în primele săptămâni ale anului nou. O altă urmare este aceea că apusurile de Soare cele mai timpurii au loc înaintea solstițiului (10/11 decembrie), iar răsăriturile de Soare cele mai târzii se produc abia după solstițiu (1 ianuarie).

Bibliografie:

- 1.TURNER A. B., *An Anomaly Resulting from the Equation of Time*, Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, Vol. 10, p.175
- 2.UZA D., *Cadrane solare din Transilvania, Banat, Crișana și Maramureș*, 2014, p. 17-47
- 3.ZENKERT A., *Faszination Sonnenuhr*, Verlag Harri Deutsch, ed. V, 2005, p. 47-60

HOW DAYS SHORTEN AND LENGTHEN IN CLUJ-NAPOCA. AN ANALYSIS OF THE LIGHT PHENOMENON

The article analyses how daylight changes during the cold season in Cluj-Napoca, Romania. Average noon occurs here at 12:25 EET while the dotted curve is a graphical representation of the equation of time. Because of it, true solar noon can happen in Cluj-Napoca between 12:09-12:39 EET, meaning it gets pushed back to the morning hours up to 16 minutes in October – November and forward to the evening hours up to 14 minutes in February. Combined with the change in solar declination, autumn daylight decreases more abruptly towards the evening, but recovers sharply in the early weeks of New Year. Between November 27 and December 24 the Sun sets at about the same time (16:43 +/- 2 minutes) which means that afternoons preserve their duration for almost a month. Similarly, between December 19 and January 15, the Sun rises at about the same time (8:03 +/- 2 minutes) which means that in this period mornings remain almost unchanged. Another consequence of the equation of time is the fact that earliest sunsets occur before the solstice (10/11 December) and latest sunrises take place only after the solstice (January 1).

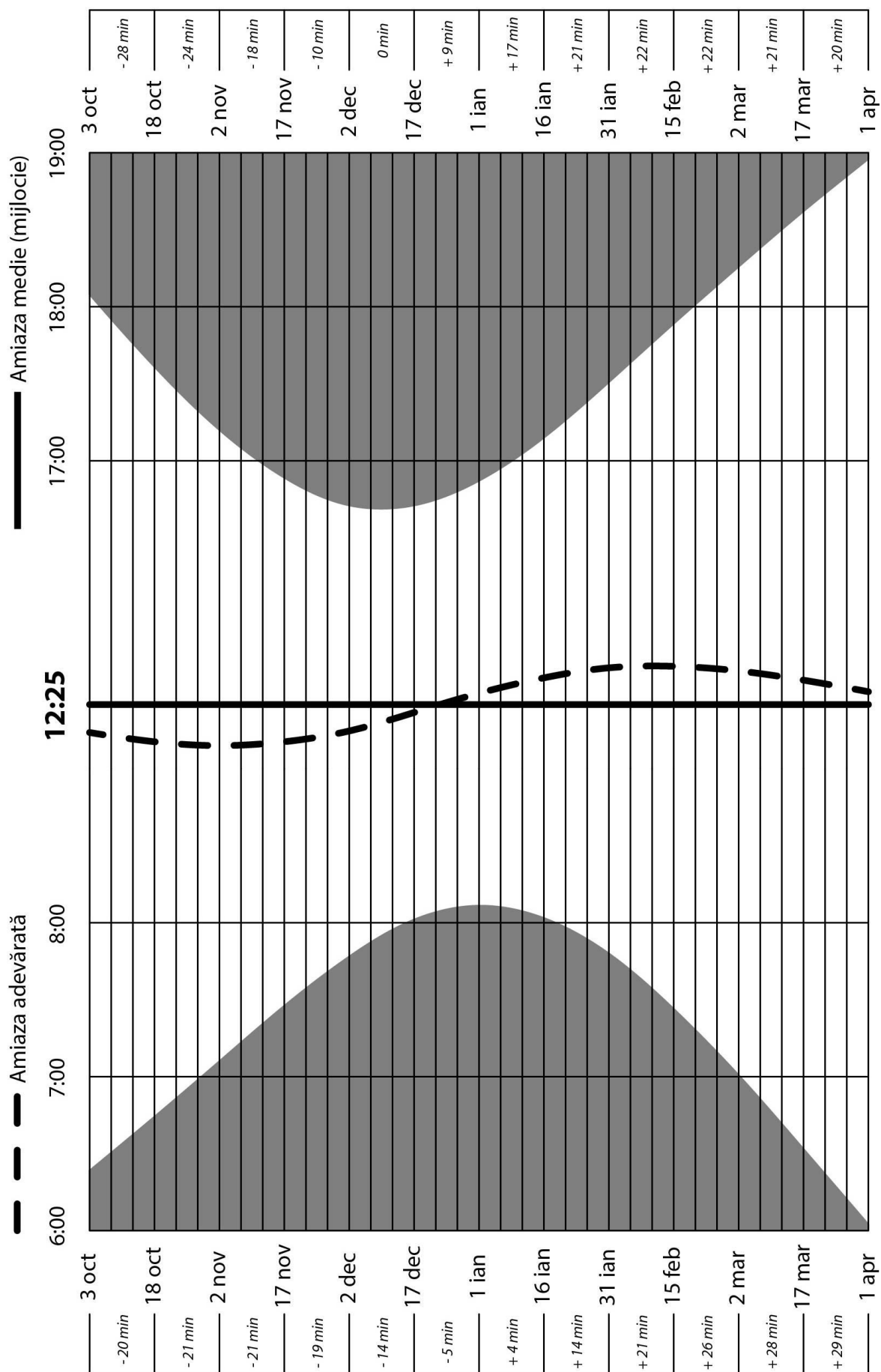


Figura. nr. 1 Dinamica răsăritului, apusului și amiezii la Cluj-Napoca (3 octombrie – 1 aprilie). Ore exprimate în TLR.