

ȘCOALA CLUJEANĂ DE ASTRONOMIE CULTURALĂ

Iharka Szücs-Csillik*, Zoia Maxim**

Cuvinte cheie: arheoastronomie, etnoastronomie, astronomie culturală, necropole, sanctuare
Keywords: archaeoastronomy, ethnoastronomy, cultural astronomy, necropolis, sanctuaries

The School of Cultural Astronomy from Cluj-Napoca (Abstract)

In 1952, Professor Gheorghe Chiș from the Astronomical Observatory of Cluj-Napoca together with the academician Constantin Daicoviciu initiated the idea of the existence of a Dacian calendar by deciphering the sanctuaries in the capital of Dacia at Sarmizegetusa Regia, and thus laying the foundations of Archaeoastronomy in Romania. This interdisciplinary branch has expanded over time due to new excavations, which have created to more detailed research, as it has led some researchers to think about the need to describe numerical calculation methods based on some huge databases. The School of Cultural Astronomy from Cluj-Napoca was founded by scientists from the Romanian Academy, the Institute and Astronomical Observatory of Cluj-Napoca, “Babeș-Bolyai” University, the History Museum and the Ethnographic Museum. These innovative researches from Cluj were supported and diversified within the “Tiberiu Popoviciu” Interdisciplinary Research Laboratory, where many ideas crystallized and working hypotheses were elaborated, attracting, almost from all over the country, enthusiastic researchers. The diversity of research topics addressed over the years in archaeoastronomy are presented, and at the end of the article is presented a pilot project of a Neolithic astronomical observatory in the Experimental Ethno-archaeological Park of Țaga, to demonstrate the existence of Neolithic Solar Cult, knowledge about Heaven and the movement of the stars, in establishing the agro-pastoral calendar, as well as for knowing the construction and operation of the annual calendar and the day and night clock.

Omul din toate timpurile a fost fascinat de Cer și, prin imaginație, a încercat să recreze Lumea de Sus după chipul și asemănarea vieții de pe Pământ. Una din deprinderile omului din Preistorie a fost privirea cerului, scrutarea văzduhului, botezarea stelelor și a unor grupări de stele strălucitoare sau a constelațiilor după obiecte speciale, personaje supranaturale sau unele animale cunoscute cu proprietăți fantastice, în încercarea de a înțelege fenomenele astrale. Din observațiile făcute Cerului „viu și mișcător” oamenii au învățat să statornicească niște reguli după care și-au organizat viața economică, socială și religioasă în cadrul comunității și a familiei. Mai mult, domesticirea animalelor, *agricultura* și dezvoltarea civilizației au fost cele mai importante evoluții în comportamentul uman din *neolitic*. Deoarece agricultura depinde de schimbarea anotimpurilor, oamenii din neolitic au constatat că apariția unor grupări de stele strălucitoare este strâns legată de anul agrar. Așa s-a născut o nouă activitate și o nouă categorie socială care s-a ocupat de studierea stelelor, denumită astronomie, care a avut un puternic impact asupra civilizațiilor¹.

Pentru a cunoaște importanța astronomiei, de-a lungul timpului s-a apelat la ajutorul arheologiei, istoriei, filozofiei, etnografiei, etnologiei, teologiei și arhitecturii (mai ales a celei sacre) etc. Pe parcursul acestui demers s-a observat coexistența și întrepătrunderea sacrului cu profanul, ambele stând sub semnul cunoștințelor astronomice.

În decursul timpului, cercetătorii istoriei astronomiei au folosit diferiți termeni: arheoastronomie (trecutul astronomiei); astroarheologie (astronomia veche); etnoastronomie (astronomia popoarelor, definită recent ca astronomie culturală); etnoarheoastronomie (astronomia veche tradițională); antropoastronomie (astronomia umanității) și paleoastronomie (= astronomie – veche, – preistorică, – anterioară). Toți acești termeni denumesc disciplinele care se ocupă de adunarea datelor arhaice procesate din simboluri, mai ales iconografice, dar și din amplasarea monumentelor și ansamblurilor arhitectonice².

** Grupul TimeMaps; zoiamaxim@yahoo.fr.

¹ Evans 1988; Frîncu – Frîncu 2019.

² <https://dexonline.ro>; https://ro.wikipedia.org/wiki/Glosar_de_astronomie; Stănescu 2015, 99–116.

* Institutul Astronomic al Academiei Române, Observatorul Astronomic Cluj-Napoca; iharka@gmail.com.

După părerea noastră, termenul de paleoastronomie ar fi cel mai cuprinzător pentru a defini cercetarea interdisciplinară a istoriei astronomiei, atât din punct de vedere spațial, cât și temporal, fiind o contopire a astronomiei cu paleontologia. Astfel, paleoastronomia (ca și arheoastronomia) este o știință de graniță, care-și trage seva din: arheologie (culturi, civilizații, societăți antice); istorie (documente, scrieri, relicve); etnologie (popoare cu credințe și obiceiuri tradiționale) și astronomie (cerul cu stelele în viziune temporar-istorică). Considerăm că paleoastronomia este cea mai mare componentă a astronomiei culturale și implicit a antropologiei culturale. La stabilirea denumirilor și, mai ales, a includerii în discipline de cercetare și în categorii științifice, s-au iscat controverse în lumea academică (unele marcate de scepticism) date de caracterul interdisciplinar de întrepătrundere și chiar de fuziune în cadrul acestui domeniu „tânăr”.

Tabloul vieții omului pe Pământ nu ar fi complet fără cunoașterea rolului pe care l-a avut Cerul în orientarea ocupațională (păstorit, agricultură, călătorii) și spirituală (previziuni, ritualuri magice și religioase) pentru armonizarea vieții cu ciclurile naturii „citite” prin Astre. Pentru a reface tabloul istoriei unor comunități sau civilizații este nevoie de cercetarea urmelor materiale rămase care vorbesc despre activitatea, obiceiurile și credințele lor. La toate acestea se adaugă observarea și înregistrarea contextelor unde erau amplasate aceste relicve, pentru a deduce rostul lor. Paleoastronomia (arheoastronomia) a debutat ca metodă de cercetare în cadrul arheologiei, iar astronomia a fost considerată ca știință auxiliară necesară pentru interpretarea orientării monumentelor preistorice. A fost un prim pas făcut de astronomi pe teren; privind situările cu alți ochi și discutând cu arheologii și istoricii au fost fascinați de rezultatele obținute. Primele observații au fost legate de punctele cardinale, solstiții, stele strălucitoare și mișcarea Soarelui.

Înainte de „marele șoc” produs în lumea științifică internațională (1960) prin descoperirea modului de amplasare și orientare a monumentului de la Stonehenge, reputatul cercetător clujean Gheorghe Chiș de la Institutul Astronomic a lansat în anul 1952 ipoteza legăturii monumentelor de pe terasa sacră de la Sarmizegetusa Regia cu cunoștințele astronomice ale dacilor. Împreună cu academicianul Constantin Daicoviciu au iterat ideea existenței unui calendar dacic în capitala Daciei, Sarmizegetusa Regia făcând obiectul unor cercetări interdisciplinare întreprinse de arheologi,

istorici, etnografi, fizicieni și astronomi³. Astfel, Gheorghe Chiș este considerat părintele arheoastronomiei din România⁴. Câțiva cercetători de la Institutul și Observatorul Astronomic (Gh. Chiș, Ioan Todoran, Elvira Botez, G. Horedt, Tiberiu Oproiu), Universitatea Babeș-Bolyai și Muzeul de Istorie (Constantin Daicoviciu, Kurt Horedt, Hadrian Daicoviciu, A. Popa, D. M. Teodorescu), precum și Muzeul Etnografic (Pompei Mureșan) au fost primii care au îmbrățișat noile metode și proceduri de studiere a istoriei, fiecare dintre ei venind cu contribuțiile experiențelor proprii. Ei au fost pionierii și fondatorii astronomiei culturale românești și deschizătorii de drumuri pentru noua generație de arheometriști, jucând un rol important în viața academică clujeană.

După 1980, cercetarea interdisciplinară s-a extins, determinând o revigorare a tuturor științelor, un impact major fiind dat de era calculatoarelor. Din acest nou val de cercetători clujeni îi putem aminti pe Tiberiu Oproiu, Ioan Sângeorzan, Gheorghe-Dorin Chiș, Hadrian Daicoviciu, Vasile V. Morariu, Florin Stănescu, Gheorghe Lazarovici, Vasile Mioc, Zoia Maxim, Ferenc Szenkovits, Iharka Csillik (Szücs-Csillik), Vlad Turcu, Liviu Mircea, Magda Stavinschi, Eugen Iaroslavschi, Mihai Blăjan, Vlad A. Lăzărescu, Alexandra Comșa, Ion Glodariu, D. Popa, Mihaela Mureșan, care au extins și îmbogățit domeniul de cercetare⁵.

Unii dintre aceștia au participat la lucrările: Uniunii Astronomice Internaționale (prima comisie mondială de arheometrie 1979), „Conferințelor Oxford”, Societății Europene de Astronomie în Cultură (SEAC), Asociației Arheologilor Europeni, din 1987 Simpozioanelor Naționale de Arheometrie⁶ și Seminariilor Naționale de Etnoarheologie (1991) din Cluj-Napoca și Iclod⁷, Societății Române de Arheometrie (2010), Simpozioanelor de Etnoreligie la Caransebeș (1999), Cluj-Napoca (2009), iar din 2014 „From Symbols to Signs” la Suceava⁸, Asociației ArheoVest din Timișoara și nou înființatei Societăți Române pentru Astronomie Culturală (SRPAC), fondată la Timișoara în 2017. Lucrările prezentate la aceste întruniri au fost publicate în reviste sau monografii, opiniile autorilor intrând în circuitul științific⁹.

³ Stănescu 2015, 137.

⁴ Furdui *et alii* 2009.

⁵ Morariu 2005.

⁶ Maxim 2008, 20–21; Maxim *et alii* 2008, 282–285.

⁷ Maxim 2006, 268; Maxim 2010, 348; Maxim 2015.

⁸ Lazarovici – Lazarovici 2015.

⁹ Maxim 2008, 1–44; Maxim 2015, 39–49; Maxim *et alii* 2008, 282–285; Lazarovici – Lazarovici 2015, 49–52; Frîncu



Fig 1. Aspecte de la Simpozioanele de Arheometrie și Etnoarheologie. Iclod: a) 2009; b) 2013; c) 2014; d) 1999.

Timpu a demonstrat că cei mai mulți specialiști în paleoastronomie și astronomie culturală s-au format în cadrul Facultăților de Matematică și Fizică de la Universitatea Babeș-Bolyai, Observatorului și Institutului Astronomic al Academiei Române, Muzeului Național de Istorie a Transilvaniei, Institutului de Tehnologie Izotopică și Moleculară, Muzeului Etnografic al Transilvaniei și Institutului de Arheologie și Istoria Artelor, precum și a altor instituții din Cluj-Napoca de unde au radiat spre alte centre universitare. Acest lucru ne îndreptățește să afirmăm că în metropola de pe Someș s-a format și funcționează o „Școală de astronomie culturală” și antropologie culturală. Din 2017, centrul de greutate a paleoastronomiei s-a mutat la Timișoara în jurul SRPAC-ului, unde s-a încheiat un nucleu format din specialiști și amatori entuziaști, care, pe lângă demersul științific, desfășoară și o activitate intensă de popularizare în rândul tinerilor, dovadă fiind Medalia de aur obținută la Olimpiada Internațională de Astronomie și Astrofizică (Columbia 2021) de elevul timișorean **Vlad-Ștefan Oros**.

Temele abordate de Școala clujeană de astronomie culturală (1952–2021)

Ansamblurile arhitectonice sacre au fost primele obiective studiate de grupul clujean. Cele mai vechi activități arheometrice și arheoastronomice au avut ca subiect zona sacră din capitala Daciei¹⁰. Apoi, ca urmare a extinderii cercetărilor arheologice, s-a lărgit aria de investigații interdisciplinare pentru alte epoci și monumente.

Sanctuarele dacice. Primele studii de orientare astronomică și de interpretare a datelor au fost făcute pentru sanctuarele din Sarmizegetusa Regia¹¹, urmate de cele de la Costești, Fețele Albe, Meleia, Rudele, Racoș, Piatra Craivii¹². Pe lângă studiile privind raportul dintre alinierea sanctuarelor și punctele cardinale, s-au făcut observații asupra unor stele strălucitoare cu răsărit heliacal la Sarmizegetusa Regia, pentru anul 100 a.Chr.¹³ Descoperirile de la cetățile dacice și mai ales investigațiile arheoastronomice au impresionat lumea științifică internațională care a recunoscut contribuția dacilor la istoria astronomiei¹⁴.

Sanctuarele neolitice au stârnit interes prin

2019; Frîncu – Frîncu 2018; <https://astronomieculturala.ro/index.php/articole>.

¹⁰ Oproiu *et alii* 1994.

¹¹ Chiș *et alii* 1990; Stănescu 1987–1988; Stănescu 1990.

¹² Stănescu 1996; Stănescu 2009; Stănescu 2015.

¹³ Oproiu *et alii* 1995.

¹⁴ Charriere 1973; Oproiu *et alii* 1994; Stănescu 2015.

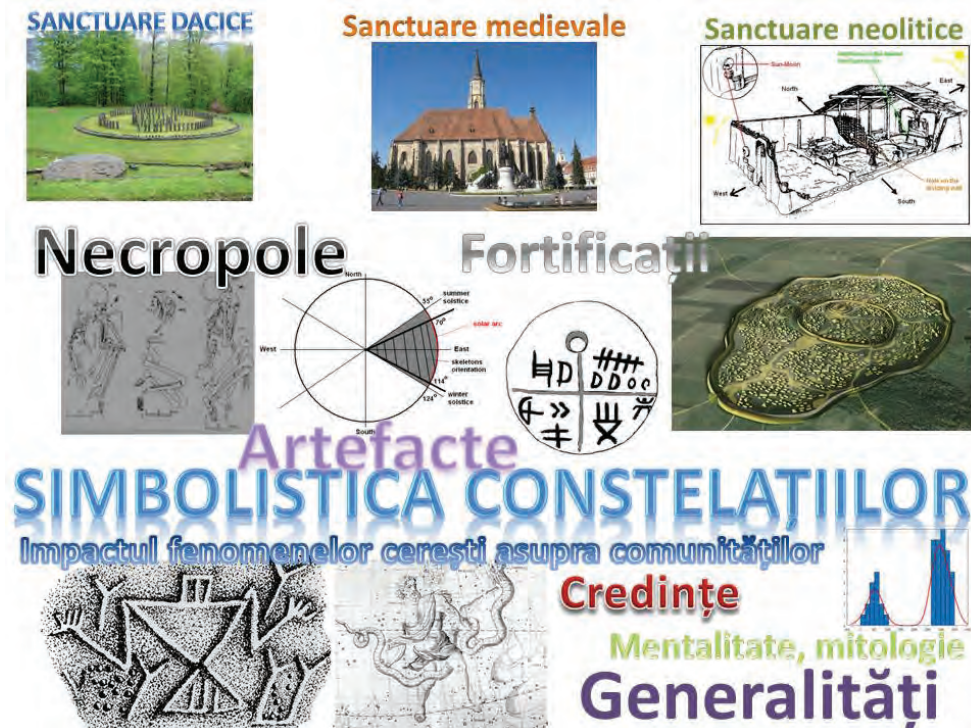


Fig. 2. Teme abordate de Școala clujeană de astronomie culturală

vechimea și complexitatea lor. În 1981 s-a identificat un sanctuar la Parța (jud. Timiș), datat în neolitic dezvoltat (6560 BP), care a fost cercetat până în anul 1985, când a fost mutat, conservat și restaurat în Muzeul Banatului din Timișoara. Încă din anul 1982 a fost alcătuită o echipă interdisciplinară de cercetare din care au făcut parte V.V. Morariu, Liviu Dărăban și astronomi conduși de Gh. Dorin Chiș, astfel încât observațiile, discuțiile și adunarea probelor au dus la concluzia că cei care au construit ansamblul arhitectural din zona pieței au posedat bogate cunoștințe astronomice¹⁵. În decursul timpului, problemele arheoastronomice ridicate de Sanctuarul 2 de la Parța au fost analizate, dezbătute și publicate în țară și străinătate¹⁶.

Sanctuarele medievale reprezentate de câteva biserici din Transilvania au fost cercetate din punct de vedere al orientării astronomice pentru identificarea momentului în care a fost depusă piatra de temelie sau dacă au suferit modificări în timp. Este vorba despre Biserica Sf. Mihail, Biserica Calvaria din Cluj-Napoca și Biserica Evanghelică din Herina, jud. Bistrița-Năsăud¹⁷.

¹⁵ Chiș *et alii* 2000.

¹⁶ Lazarovici *et alii* 2000; Lazarovici *et alii* 2001; Lazarovici *et alii* 2002; Szücs-Csillik – Maxim 2013; Szücs-Csillik – Maxim 2015; Szücs-Csillik – Maxim 2015a; Szücs-Csillik – Maxim 2016; Szücs-Csillik – Maxim 2017.

¹⁷ Chiș *et alii* 1997; Oproiu *et alii* 1997; Demeter *et alii* 2002; Demeter *et alii* 2005.

Necropolele au suscitat un viu interes din partea cercetătorilor deoarece furnizează cele mai multe informații despre cei ce au contribuit la evoluția istorică a omenirii și la nașterea civilizațiilor. Gropile de depunere și poziția defunctului sunt bine păstrate de cele mai multe ori, astfel că pot furniza multe informații despre ritualurile de înmormântare. Din studierea orientării gropii, a poziției scheletului și a inventarului funerar se pot deduce obiceiurile de înmormântare și credințele legate de ciclul solar.

Având în vedere că a fost descoperită o serie de *necropole din neolitic și Epoca cuprului*, numeroase studii de paleoastronomie au fost elaborate de Școala clujeană¹⁸. Primele cercetări astronomice se leagă de cele două cimitire de la Iclod¹⁹. Interesantă a fost studierea necropolei de la Basatanya (Ungaria) publicată impecabil de Ida Kutzian. Această necropolă arată evoluția pașnică din timpul Epocii cuprului – înhumările încep într-o parte a cimitirului în timpul culturii Tiszapolgár și se extind în timpul culturii Bodrogkeresztur²⁰. A urmat apoi o colaborare cu Raluca Kogălniceanu și Alexandra Comșa pentru necropolele neolitice de la Cernica²¹ și pentru

¹⁸ Szücs-Csillik *et alii* 2014.

¹⁹ Csillik *et alii* 2000; Chiș *et alii* 2001; Maxim *et alii* 2001; Maxim *et alii* 2002.

²⁰ Csillik *et alii* 2004; Csillik *et alii* 2004a.

²¹ Comșa *et alii* 2009; Maxim – Szücs-Csillik 2010; Szücs-Csillik – Maxim 2013a; Stănescu 2015, 120.

câteva cimitire aparținând culturii Gumelnița din România și din Bulgaria²². Din această perioadă a mai fost investigată arheoastronomic necropola de la Urziceni²³. Prin colaborare internațională a fost studiat mormântul unei femei cu craniul trepanat din Kashmir (India)²⁴.

Pentru *Epoca bronzului și a fierului* se pot aminti cercetările mormintelor din cultura Monteoru²⁵, apoi a necropolei de la Pietroasa Mică, Buzău²⁶. Pentru *perioadele mai târzii* avem cercetată necropola de la Alba Iulia²⁷. Amintim lucrările de metodologie a cercetării mormintelor: metoda arcului solar²⁸ sau cel al anotimpurilor²⁹.

Fortificațiile au fost și ele supuse unor cercetări arheoastronomice, constatându-se că se poate vorbi de existența unui plan prestabilit pentru plasarea axelor principale și a porților de intrare. În acest context au fost elaborate lucrări privind cercetarea orientării fortificației de la Fundu Herții³⁰ și a sistemului de fortificație de la Portărești³¹. Mai sunt în lucru datele despre sistemele de apărare neolitice de la Iclod și Țaga.

Symbolistica constelațiilor și semnele astrale au atras câțiva curioși în a descifra sensurile unor obiceiuri și credințe legate de astre³². De mare ajutor au fost informațiile etnografilor și etnologilor, care au oferit date și explicații privind tradiția populară românească vis-a-vis de Cer și Astre³³. Am căutat cât mai multe dovezi care leagă omul preistoric de cel din zilele noastre prin stele și constelații. De asemenea, am tatonat terenul dintre Cerul Nocturn și ocupații agraro-pastorale. Aceste semne și simboluri cu caracter astronomic se regăsesc pe obiectele descoperite arheologic sau pe cele etnografice³⁴.

Șarpele a fost prima constelație cercetată din punct de vedere arheologic și astronomic³⁵, fiind urmată de *Cassiopeea*³⁶, de *Orion – Vânătorul*

*Ceres*³⁷, *Taur și Pleiadele*³⁸, *Lira – Lucașfărușul, Oierul, Broșa, Colier și Delfinul*³⁹, vestimentație și accesorii⁴⁰, *Coroana, Cununa, Coroana Boreală*⁴¹, *Peștii, Inelul*⁴², cele metalice și ocupaționale: *Carul Mare, Carul Mic, Auriga, Vizitiul, Coasa, Cepheus, Toporul, Perseu, Cântarul, Libra, Scutul, Busola*⁴³. Am cercetat unele constelații a căror mișcare aparentă este în concordanță cu sezonul agricol, așa numitele constelații agricole⁴⁴ și importanța lor pentru comunitate.

Mentalitate, mitologie – investigarea unor constelații din punct de vedere mitologic⁴⁵ pentru aprofundarea cunoștințelor despre Om și Cer⁴⁶, reflectate în obiceiuri și credințe tradiționale care s-au păstrat peste veacuri⁴⁷. Astfel, au fost descrise unele constelații cruciale, observate, marcate și venerate chiar din neolitic și care au avut un impact major asupra convingerilor, imaginației și credințelor legate, cu precădere, de Solstiții, Echinoxii, Lună și Soare⁴⁸. *Impactul fenomenelor cerești* asupra comunităților a fost deseori consemnat în scrierile anticilor și chiar în Biblie. Colectivul de cercetători clujeni a studiat impactul unor *obiecte cerești* asupra comunităților antice⁴⁹ și a *teoriei catastrofelor* cu implicații etnoastronomice⁵⁰. Câteva investigații au fost legate de calcularea *eclipselor de Soare și Lună* folosindu-se ciclul Saros⁵¹. Un loc important

²² Comșa – Szücs-Csillik 2013.

²³ Szücs-Csillik – Virag 2016.

²⁴ Szücs-Csillik *et alii* 2015.

²⁵ Comșa – Szücs-Csillik 2021.

²⁶ Comșa – Szücs-Csillik 2019.

²⁷ Blăjan *et alii* 1990; Oproiu 1993.

²⁸ Szücs-Csillik – Comșa 2017.

²⁹ Lăzărescu-Turcu 2013.

³⁰ Szücs-Csillik 2015.

³¹ Pătroi *et alii* 2021.

³² Szücs-Csillik *et alii* 2018; Szücs-Csillik – Maxim 2021.

³³ Gorovei 1915; Ghinoiu 1994; Ghinoiu 1997.

³⁴ Szücs-Csillik *et alii* 2018; Szücs-Csillik *et alii* 2019; Szücs-Csillik *et alii* 2019a; Szücs-Csillik *et alii* 2020.

³⁵ Csillik-Maxim 2001; Csillik-Maxim 2002; Csillik-Maxim 2005; Szücs-Csillik – Maxim 2016a; Szücs-Csillik – Maxim 2016b.

³⁶ Lazarovici 2002; Lazarovici 2015, 42–43; Szücs-Csillik *et alii* 2013, 238.

³⁷ Maxim – Szücs-Csillik 2009, 299; Maxim – Szücs-Csillik 2010a, 50; Maxim – Szücs-Csillik 2014, 272; Szücs-Csillik – Maxim 2017a; Szücs-Csillik *et alii* 2013, 240.

³⁸ Mircea *et alii* 2009; Maxim – Szücs-Csillik 2009, 298; Maxim – Szücs-Csillik 2010a, 49; Maxim – Szücs-Csillik 2014, 278–280; Szücs-Csillik – Maxim 2016.

³⁹ Maxim – Szücs-Csillik 2009, 297; Maxim – Szücs-Csillik 2010a, 48; Maxim – Szücs-Csillik 2014, 278.

⁴⁰ Maxim – Szücs-Csillik 2014; Szücs-Csillik – Maxim 2018a.

⁴¹ Maxim – Szücs-Csillik 2009, 297; Maxim – Szücs-Csillik 2010a, 48; Maxim – Szücs-Csillik 2014, 274; Szücs-Csillik – Maxim 2017b; Szücs-Csillik – Maxim 2018.

⁴² Maxim – Szücs-Csillik 2014, 280.

⁴³ Szücs-Csillik *et alii* 2013.

⁴⁴ Maxim-Csillik 2003; Maxim – Szücs-Csillik 2009; Maxim – Szücs-Csillik 2010a; Szücs-Csillik – Maxim 2016a; Szücs-Csillik – Maxim 2016b.

⁴⁵ Maxim – Szücs-Csillik 2009; Maxim – Szücs-Csillik 2010a; Maxim – Szücs-Csillik 2014; Szücs-Csillik – Maxim 2015; Szücs-Csillik – Maxim 2017a; Szücs-Csillik – Maxim 2018.

⁴⁶ Sângeorzan 1981; Teodorescu-Chiș 1982.

⁴⁷ Mureșan 2011.

⁴⁸ Chiș-Morariu 2000; Szücs-Csillik – Maxim 2015; Szücs-Csillik – Maxim 2015a; Szücs-Csillik – Maxim 2021.

⁴⁹ Chiș-Morariu 2000; Morariu 2000; Morariu 2002; Szücs-Csillik – Maxim 2015a; Szücs-Csillik – Maxim 2017a; Szücs-Csillik – Maxim 2017b; Szücs-Csillik – Maxim 2018.

⁵⁰ Stavinschi-Mioc 2005.

⁵¹ Lukács – Szücs-Csillik 2013; Szücs-Csillik – Maxim 2013.

l-a ocupat adunarea documentației istorice, astronomice, antropologice și etnologice privind Cultul Soarelui și Cultul fertilității și fecundității specifice Preistoriei, bineînțeles existând multe referiri la rolul Lunii și a impactului lunar asupra vieții comunităților, legat de teoria jocului dintre întuneric și lumină.

Există o categorie de *proiecte generale* care adună și comasează idei, păreri, rezultate, metode de cercetare și diagnoză privind astronomia culturală în general materializate prin publicații în țară și străinătate. Putem să amintim studiile despre arheoastronomie din Transilvania⁵², din România⁵³, despre direcțiile principale de cercetare paleoastronomice⁵⁴ sau cele privind alinierea arheoastronomice pentru neoliticul din sud-estul României și din India⁵⁵, precum și cosmologia Epocii bronzului din Bazinul Carpatic⁵⁶.

Proiectul Observatorului astronomic experimental de la Țaga, jud. Cluj

În decursul anului 2011 s-a discutat despre un proiect de cercetare arheoastronomică pilot, cu caracter didactic, în cadrul *Parcului Etnoarheologic de Cercetări Experimentale de la Țaga* (jud. Cluj), înființat la Baza arheologică, unde funcționa Centrul Etnoarheologic de Cercetări Experimentale (2005–2014).



Fig. 3a. Măsurători topografice pentru coordonatele sitului (2012).

amplu „Arheologie pentru comunitate” implicând activități interdisciplinare de cercetare științifică și de popularizare a descoperirilor, fiind o noutate din punct de vedere tematic și metodologic prin experiment și observații de lungă durată⁵⁷. Până în 2014 au fost construite: un bordei și o casă neolitică; un semibordei dacic; un șopron care să adăpostească diferite ateliere funcționale (ceramică, os, piatră); un furnal (unde s-a topit minereu de fier) și o coloană neolitică din lut cu soclu din trovanți. Toate aceste lucrări au fost realizate, în cea mai mare parte, de voluntari sufletești din Sighetul Marmației, Caransebeș, Cluj-Napoca, București, Timișoara, Țaga, Sibiu, sub conducerea Zoiei Maxim de la MNIT, asistată de Ovidiu Sechel (Liceul Pedagogic, Sighetu Marmației), Ioan Cojocariu (Casa de Cultură, Caransebeș), Dragoș Gheorghiu (Facultatea de Arhitectură, București) și Gheorghe Lazarovici (Facultatea de Istorie, Sibiu). Programul nostru s-a aliniat tendințelor moderne⁵⁸, ca cele referitoare la activități din afara școlii (Manifesto for out of classroom learning), care în România se numește „Școala altfel”. Activități didactice au fost organizate și în cadrul cercului de astronomie, unde elevii și studenții au fost inițiați în tehnicile de calcul al parametrilor orbitali⁵⁹.

Pentru a învia și mobiliza activitățile din Parc,



Fig. 3b. Măsurători pentru poziționarea gnomonului și a stâlpilor solstițiali (2013).

Proiectul Parcului denumit „Satul Preistoric de la Țaga” a făcut parte dintr-un program mai

⁵² Csillik *et alii* 2001.

⁵³ Szücs-Csillik *et alii* 2010; Szücs-Csillik *et alii* 2010a; Szücs-Csillik *et alii* 2016.

⁵⁴ Comșa – Szücs-Csillik 2018.

⁵⁵ Szücs-Csillik *et alii* 2015.

⁵⁶ Pásztor 2009.

împreună cu colegii astronomi am ajuns la concluzia că este necesară construirea unui „Observator Astronomic Neolitic” funcțional de unde să se

⁵⁷ <https://www.megalithic.co.uk>.

⁵⁸ <http://timemaps.net/timemap/taga/>; Gheorghiu 2016.

⁵⁹ Turcu *et alii* 2004; Szücs-Csillik *et alii* 2010b; Szücs-Csillik *et alii* 2019b; Szücs-Csillik – Mircea 2014; Szücs-Csillik – Poputa 2015.

poată admira Cerul nocturn⁶⁰. Voiam să știm și să explicăm demonstrând că era posibilă existența unui Calendar și a unui Ceasornic diurn legate de Cultul Solar în Neolitic, fiind în același timp un Calendar nocturn bazat pe mișcarea astrelor, utilizat ca ghid în activități agro-pastorale.

Printre obiectivele propuse putem enumera câteva: 1) folosirea materialelor specifice zonei sitului arheologic, pentru demonstrarea fezabilității unui astfel de observator (lemn, stuf, paie, grăsimi, obiecte din lut); 2) demonstrarea posibilității realizării și folosirii unui calendar solar simplu în neolitic; 3) folosirea demarcărilor spațiale (printr-un stâlp central (gnomon) și diferiți stâlpi periferici) pentru obținerea pozițiilor temporale reprezentative ale răsăritului /apusului Soarelui în decursul unui an; 4) folosirea unui indicator spațial orizontal (bancă) pentru stabilirea direcției N-S și “măsurarea” intervalelor de timp pe parcursul unui an, constituind un instrument astronomic de trecere la meridian simplu; 5) utilizarea direcțiilor de răsărit/apus ale unor stele strălucitoare, pentru a marca anotimpurile; 6) identificarea acestor stele și configurații de stele reprezentative pentru anotimpuri și cercetarea eventualelor legături cu credințele, obiceiurile și cutumele agrar-cinegetice.

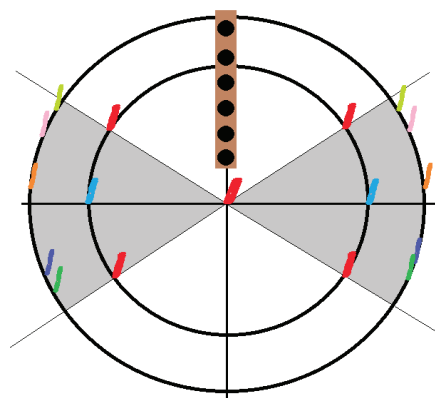


Fig. 4. Planul Observatorului Astronomic.

răsăritului/apusului obiectelor cerești (Soare, stele de ex. Sirius, Arcturus, Pleiadele, Orion, Șarpele, Taurus, Lira etc.) am folosit un gnomon și o serie de repere periferice (stâlpi). Am ales dispunerea reperelor pe două cercuri concentrice din mai multe motive. Stelele au coordonate ecuatoriale relativ fixe pe perioade îndelungate, ceea ce corespunde unor direcții de răsărit și apus fixe dintr-un anumit loc. Pe de altă parte, Soarele evoluează pe parcursul unui an pe *ecliptică* – locul geometric al pozițiilor aparente ale Soarelui pe sfera cerească.

Data	Declinația Soarelui	Lungimea umbrei (stâlp de 2m)
20 decembrie	20°	5.7 m
20 ian și 20 nov	24°	4.7 m
20 feb și 20 oct	33°	3.4 m
20 mar și 20 sep	44°	2.6 m
20 apr și 20 aug	55°	2.0 m
20 mai și 20 iul	63°	1.8 m
20 iun	66°	1.7 m

Fig. 5. Tabelul umbrei. Calculul teoretic al umbrelor. Determinarea pozițiilor găurilor pe Banca orizontală N-S

Pentru a duce la bun sfârșit acest demers paleoastronomic era necesară observarea cerului în mod succesiv, în timp și spațiu, iar pentru a rezuma observațiile dintr-un an aveam nevoie de câteva repere. Cel mai simplu era să indicăm direcția prin vizarea aliniamentului prin două repere. Pentru demarcarea diferitelor direcții corespunzătoare

Coordonatele ecuatoriale ale Soarelui nu sunt constante, descriind un ciclu anual. Direcțiile corespunzătoare răsăritului și respectiv apusului Soarelui sunt parcurse, de asemenea, ciclic în intervalul unui an, ceea ce poate servi ca bază pentru realizarea unui Calendar solar prin marcarea solstițiilor și echinocțiilor. Stâlpul central (gnomonul) este baza (reperul principal) pentru determinarea aliniierilor și a direcțiilor la răsărit, iar prin mărimea umbrei pe care o proiectează pe Banca orizontală nord-sud, completează ansamblul Observatorului Astronomic ca un ceas diurn (Fig. 4–5).

Realizarea acestui proiect a impus: a) măsurători

⁶⁰ https://www.researchgate.net/publication/259868454_Observatorul_Astronomic_Experimental_din_Parcul_Etnoarheologic_de_la_Taga_Experimental_Astronomical_Observatory_of_Ethnoarcheology_Park_at_Taga; <https://studentpress.ro/2015/01/o-bucata-de-istorie-parcul-etnoarheologic-experimental-taga/>.

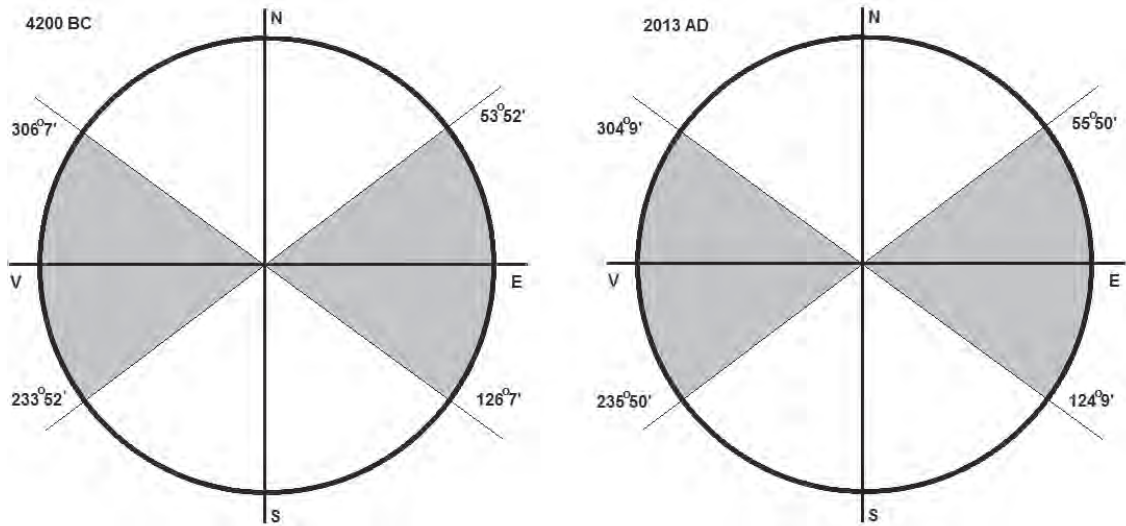


Fig. 6. Arcul solar în prezent și în neolitic. Lungimea arcului solar: 73.18 și 69.4

topografice (ridicarea orizontului sitului); b) calcularea direcțiilor (azimuturi) de răsărit și apus ale Soarelui și stelelor, configurații reprezentative pentru cele patru anotimpuri (ex. Sirius, Arcturus, Pleiade, Taurus, Serpens, Orion); c) calcularea umbrei Soarelui pentru trecerile la meridianul locului; d) calcularea lungimii stâlpilor – indicatori interiori corespunzători arcelor Solare (cerc interior cu raza = 3 m, stâlp central h = 1,5 m); e) calcularea lungimii stâlpilor – indicatori exteriori corespunzători răsăriturilor/apusurilor stelelor reprezentative (cerc exterior cu raza = 4 m, stâlp central h

gropilor pentru stâlpi; h) tăierea la dimensiuni a stâlpilor și grinzii N-S și marcarea/încrustarea stâlpilor și a grinzii N-S; i) protejarea stâlpilor și a băncii de intemperii (grăsimi); j) ajustarea finală cu țaruși care să indice pozițiile Soarelui în neolitic.

În 28 august 2012 (Fig. 3) au fost efectuate măsurători pe nivelul de călcare neolitic datat în 4500 a.Chr. și pe cel actual, coroborate cu linia de orizont, precum măsurători topografice cu teodolitul (ridicarea orizontului sitului pe nivelul actual și pe nivelul neolitic); calcularea direcțiilor de răsărit și apus ale Soarelui și stelelor, configurații repre-



Fig. 7. Montarea gnomonului și a stâlpilor din Calendarul solar. Țarușii de pe direcția nord-sud indică locul unde s-a montat banca pentru Ceasul diurn. Imaginile laterale reprezintă stâlpii sculptați, care indică Solstițiul de iarnă și Echinocțiile (Foto: astronomii Iharka Szücs-Csillik, Vlad Turcu și sculptorul Ionuț Petruș).

= 1,5 m); f) calcularea pozițiilor indicatoare săptămânale pe grinda (banca) orizontală N-S; g) marcarea în teren a pozițiilor stâlpilor – marcarea

zente pentru cele patru anotimpuri; calcularea umbrei Soarelui pentru trecerile la meridianul locului; calcularea diferențelor dintre situația din

septembrie 2013 și cea din neolitic acum 6500 ani (Fig. 6); calcularea lungimii stâlpilor/indicatori interiori corespunzătorii arcului solar (cerc interior cu raza = 3 m); calcularea lungimii stâlpilor/indicatori exteriori corespunzătorii răsăriturilor și apusurilor stelelor reprezentative (cerc exterior cu raza = 4 m); calcularea pozițiilor indicatoare săptămânale pe banca orientată N-S; marcarea în teren a pozițiilor stâlpilor/indicatori și săparea gropilor pentru stâlpi după configurația cerului în 2013; marcarea în teren a stâlpilor/indicatori după configurația cerului în neolitic (4500 a.Chr.).

Astfel, s-a realizat un Observator Astronomic Neolitic (Fig. 7) format dintr-un Calendar solar, un Calendar stelar, un Ceas diurn și un Ceas nocturn⁶¹.

BIBLIOGRAFIE

- Blăjan *et alii* 1990
M. Blăjan, T. Oproiu, D. Popa, Orientation of the graves in the early medieval cemetery (II-th century) in Alba Iulia. *Archaeometry in Romania. 2nd Romanian Conference on the application of physics methods in Archaeology* (eds. P.T. Frangopol, V.V. Morariu), Ed. IPAPress. București (1990), 35–40.
- Charriere 1973
G. Charriere, Le compt et le monument calendaire des Daces a Sarmizegetusa, *Bul. Prehistorique Française* LX. Paris (1973), 7–8.
- Chiș-Morariu 2000
Gh. D. Chiș, V. V. Morariu, Rolul Soarelui, Lunii și stelelor în Preistorie (rezumat Simpozion Național de Arheometrie, XIII, Iclod, 2000). *Arheometrie în România*, 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 284.
- Chiș *et alii* 1990
Gh. Chiș, P. Mureșan, Gh. D. Chiș, Astronomical elements of the Dacian sanctuary at Sarmizegetusa Regia, *Archaeometry in Romania*, 2, IPA Press. București (1990), 31–34.
- Chiș *et alii* 1997
Gh. D. Chiș, T. Oproiu, F. Szenkovits, Consideration about the Orientation of some Christian Churches in Transylvania. m.s. Cluj-Napoca (1997).
- Chiș *et alii* 2000
D. Chiș, T. Oproiu, I. Csillik, Gh. Lazarovici, Orientări astronomice la Parța (rezumat Simpozionul Național de Arheometrie, XIII, Iclod, 2000). *Arheometrie în România*, 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 284–285.
- Chiș *et alii* 2001
D. Chiș, T. Oproiu, I. Csillik, Z. Maxim, The astronomical orientation of graves in the ancient cemeteries of Iclod. *Actes Congres Astronomie*. Budapest (2001).
- Comșa – Szücs-Csillik 2013
A. Comșa, I. Szücs-Csillik, An archaeoastronomical study regarding some necropolis of the Gumelnița culture. *ArheoVest – In memoriam Liviu Măruia*, I/2, Timișoara, JATEPress. Szeged (2013), 837–846.
- Comșa – Szücs-Csillik 2018
A. Comșa, I. Szücs-Csillik, The universe of the directions. *ArheoVest – In memoriam Marian Gumă (1951–1998)*, VI/2, Timișoara, JATEPress. Szeged (2018), 605–620.
- Comșa – Szücs-Csillik 2019
A. Comșa, I. Szücs-Csillik, Orientări astronomice din necropola de epoca bronzului de la Pietroasa Mică, județul Buzău, *Astronomia străbunilor: arheoastronomie și etnoastronomie pe teritoriul României* (eds. M. Frîncu, S. Frîncu, SPRAC), Timișoara, JATEPress. Szeged (2019), 95–111.
- Comșa – Szücs-Csillik 2021
A. Comșa, I. Szücs-Csillik, Astronomical orientations research in two cemeteries belonging to Monteoru culture. *ArheoVest – In honorem Valeriu Sârbu*, IX/2, Timișoara, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2021).
- Comșa *et alii* 2009
A. Comșa, Z. Maxim, I. Szücs-Csillik, I. Szücs, Cernica Overview. „Data Management and Mathematical Methods in Archaeology”, *UISPP 4th Commission* Budapest, 5–6 Junie 2009, Budapest (2009).
- Csillik-Maxim 2001
I. Csillik, Z. Maxim, The Snake in Archaeoastronomy. *Thousand years of the astronomy in Hungary. Conference for the History of Astronomy in Szombathely*, 24–26 august 2001. Szombathely (2001) și Șarpele în astroarheologie (rezumat Seminarul Național de Arheometrie, XIV, Iclod, 2001), *Arheometrie în România*, 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 285.
- Csillik-Maxim 2002
I. Csillik, Z. Maxim, Simbolul șarpelui. *Lucrările Seminarului „Tiberiu Popoviciu” de ecuații funcționale, aproximare și convexitate*. Cluj-Napoca (2002), 139–140.
- Csillik-Maxim 2005
I. Csillik, Z. Maxim, Șarpele în arheoastronomie. *Corviniana, Acta Musei Corvinensis* IX. Hunedoara (2005), 253–262.
- Csillik *et alii* 2000
I. Csillik, Z. Maxim, D. Chiș, T. Oproiu, The astronomical orientation of the Neolithic necropolis Iclod. *Natural and Technical Science*, II, Kriterion Press. Cluj-Napoca (2000), 9–16.

⁶¹ Szücs-Csillik *et alii* 2013.

- Csillik *et alii* 2001
I. Csillik, T. Oproiu, Gh. D. Chiș, Z. Maxim, Gh. Lazarovici, Archaeoastronomy in Transylvania. *Proceedings of National Postgraduate Reunion in Astronomy & Astrophysics Publications of the Astronomy Department of the Eötvös University*, 11, 2. Budapest (2001), 113–118.
- Csillik *et alii* 2004
I. Csillik, Z. Maxim, K. Barlai, O bază de date pentru cimitirul de la Basatanya. *Lucrările Seminarului „Tiberiu Popoviciu” de ecuații funcționale, aproximare și convexitate*. Cluj-Napoca (2004), 101–102.
- Csillik *et alii* 2004a
I. Csillik, Z. Maxim, K. Barlai, The archaeoastronomical work on the database of the Basatanya burial site, Hungary. *Annals of the Tiberiu Popoviciu Seminar of functional equations, approximation and convexity*, 2. Cluj-Napoca (2004), 157–170.
- Demeter *et alii* 2002
I. Demeter, Z. Maxim, T. Oproiu, I. Csillik, Some Thoughts on Christian Churches in Transylvania. *Cultural context from archaeoastronomical data and the echoes of cosmic catastrophic events, SEAC, Tenth Annual Conference, Tartu, 27–30 august 2002*. Tartu (2002).
- Demeter *et alii* 2005
I. Demeter, Z. Maxim, T. Oproiu, I. Csillik, Considerations About Some Christian Churches in Transylvania. *Cosmic Catastrophes, A Collection of Articles from the Conference SEAC 2002* (eds. M. Koiva, I. Pustyl'nik, L. Vesik), Tartu, Estonia (2005), 55–56.
- Evans 1988
R. J. Evans, *The History and Practice of Ancient Astronomy*. Ed. Oxford University Press, Oxford (1988).
- Frîncu 2019
M. Frîncu, *Timpul și calendarele*. Ed. Universității de Vest. Timișoara (2019).
- Frîncu – Frîncu 2018
M. Frîncu, S. Frîncu, *Cerul de piatră*. Ed. Universității de Vest. Timișoara (2018).
- Frîncu – Frîncu 2019
M. Frîncu, S. Frîncu (eds.), *Astronomia străbunilor: arheoastronomie și etnoastronomie pe teritoriul României*. Timișoara, JATEPress. Szeged (2019).
- Furdui *et alii* 2009
V. Pop, O. Furdui, V. Mioc, The Romanian Astronomical Observatory of Cluj-Napoca. Ninetieth Anniversary, *Rom. Astron. Journal*. 19, 2, București (2009); <https://zdocs.ro/doc/0902-furdui-et-al-4gpd035z4j17>.
- Gheorghiu 2016
D. Gheorghiu (eds.), *Time maps. Real Communities – Virtual Worlds – Experimented Pasts*. Senatul Universității Naționale de Arte, Ed. Unarte. București (2016). <http://timemaps.net/>
- Ghinoiu 1994
I. Ghinoiu, *Vârstele timpului*. Ed. Știința. Chișinău (1994).
- Ghinoiu 1997
I. Ghinoiu, *Obiceiuri populare de peste an. Dicționar*. Ed. Fundației Culturale Române. București (1997).
- Gorovei 1915
A. Gorovei, *Credințe și superstiții*. Ed. Socec. București (1915).
- Lazarovici 2002
Gh. Lazarovici, Casiopeea From Neolithic Symbols to Astronomical Mythologie. (F. Stănescu ed.), *Ancient Times, modern methods: Proceedings of the Third SEAC Conference Sibiu, august 31 – september 2, 1995*, Ed. Ulise. Alba Iulia (2002), 173–180.
- Lazarovici 2015
Gh. Lazarovici, About the Symbolism of Fire in Neolithic. *Acta Terrae Septemcastrensis XIV*, Sibiu (2015), 29–48; <http://arheologie.ulbsibiu.ro>.
- Lazarovici – Lazarovici 2015
Gh. Lazarovici, C.-M. Lazarovici, Proiectul de etnografie. *Țara Gugulanilor. Studii de etnoarheologie, etnografie și etnoistorie*, (eds. Gh. Lazarovici, A. Ardeț), I, AMC, Caransebeș, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2015), 49–52.
- Lazarovici *et alii* 2000
Gh. Lazarovici, D. Chiș, T. Oproiu, Orientări astronomice în Săcuarul neolitic de la Parța. *Seminarul de teoria celei mai bune aproximări, convexitate și optimizare, 1960–2000 – Omagiu memoriei academicianului Tiberiu Popoviciu la 25 de ani de la moarte*, UBB. Cluj-Napoca (2000), 135–142.
- Lazarovici *et alii* 2001
Gh. Lazarovici, Fl. Drașovean, Z. Maxim, *Parța. Monografie arheologică*. vol. I.1–2, BHAB, XIII, Ed. Waldpress. Timișoara (2001).
- Lazarovici *et alii* 2002
Gh. Lazarovici, D. Chiș, T. Oproiu, I. Csillik, The Neolithic shrine at Parța. „Unwritten messages” from the Carpathian Basin (eds. K. Barlai, I. Bognár-Kutzián), Konkoly Observatory of the Hungarian Academy of Sciences, Monographs No. 4. Budapest (2002), 7–18.
- Lăzărescu-Turcu 2013
V. A. Lăzărescu, V. Turcu, Anotimpuri ale morții. Date despre o metodă arheologico-astronomică pentru studierea riturilor funerare antice. *Analele Banatului S.N. XXI*. Timișoara (2013), 129–144.

- Lukács – Szücs-Csillik 2013
B. Lukács, I. Szücs-Csillik, Sulgi's Eclipse. *Anthropological Notebooks* 19. Ljubljana (2013), 471–480.
- Maxim 2006
Z. Maxim, Seminarul Național de Etnoarheologie 1991–2005. *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Argonaut. Cluj-Napoca (2006), 259–270.
- Maxim 2008
Z. Maxim, Simpozioanele de Arheometrie. Cluj-Napoca 1987–2007. *Arheometrie în România* (eds. Z. Maxim, D. Bindea, L. Săsăran), 3 (1991–2008), Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 1–44.
- Maxim 2010
Z. Maxim, Etnoarheologia la ceas aniversar (1991–2010). *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Argonaut. Cluj-Napoca (2010), 341–353.
- Maxim 2015
Z. Maxim, Proiectul Seminarului de etnoarheologie. *Țara Gugulanilor. Studii de etnoarheologie, etnografie și etnoistorie* (eds. Gh. Lazarovici, A. Ardeț), I, AMC, Caransebeș, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2015), 39–48.
- Maxim-Csillik 2003
Z. Maxim, I. Csillik, Agricultural constellations. *Annals of the Tiberiu Popoviciu Seminar of functional equations, approximation and convexity*. Cluj-Napoca (2003), 5–10.
- Maxim – Szücs-Csillik 2009
Z. Maxim, I. Szücs-Csillik, Constelațiile văzute prin ochii țăranului român. *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Argonaut. Cluj-Napoca (2009), 296–301.
- Maxim – Szücs-Csillik 2010
Z. Maxim, I. Szücs-Csillik, Astronomical Orientation at the Cernica Neolithic Necropolis. *Annals of the Tiberiu Popoviciu Seminar* 8. Cluj-Napoca (2010), 155–166.
- Maxim – Szücs-Csillik 2010a
Z. Maxim, I. Szücs-Csillik, Cerul – oglindă a Pământului. Spicuri din mitoastronomia românească. *Identități culturale locale și regionale în context european. Studii de arheologie și antropologie istorică. In memoriam Alexandri V. Matei*, BMP XIII, Zalău, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2010), 45–55.
- Maxim – Szücs-Csillik 2014
Z. Maxim, I. Szücs-Csillik, Constelații astronomice și „vestimentația”. *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Argonaut. Cluj-Napoca (2014), 270–284.
- Maxim et alii 2001
Z. Maxim, D. Chiș, T. Oproiu, I. Csillik, The astronomical orientation of graves in the ancient cemeteries of Iclod. *Tiberiu Popoviciu itinerant Seminar*, Cluj-Napoca (2001), 241–245.
- Maxim et alii 2002
Z. Maxim, Gh. D. Chiș, T. Oproiu, I. Csillik, The astronomical aspects of the orientation of the graves in the burial site of Iclod. „Unwritten messages” from the Carpathian Basin (eds. K. Barlai, I. Bognár-Kutzián), Konkoly Observatory of the Hungarian Academy of Sciences, Monographs, 4. Budapest (2002), 19–30.
- Maxim et alii 2008
Z. Maxim, D. Bindea, C. Țopan, Câteva rezumate de la Simpozioanele Naționale de Arheometrie din Buletinele Informative. *Arheometrie în România* (eds. Z. Maxim, D. Bindea, L. Săsăran), 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 243–287.
- Mircea et alii 2009
L. Mircea, Z. Maxim, I. Szücs, I. Szücs-Csillik, “Taurul” pe Cer și pe Pământ. *Simpozion Național de Arheometrie*, XXII, 14 noiembrie, Iclod (2009).
- Morariu 2000
V. V. Morariu, Evenimente naturale catastrofale în preistorie și istorie (partea a II-a). Impactul asupra sfârșitului Imperiului Roman (rezumat Simpozionul Național de Arheometrie, XIII, Iclod, 2000). *Arheometrie în România*, 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2000), 283.
- Morariu 2002
V. V. Morariu, Influența activității solare asupra evenimentelor preistorice și istorice (rezumat Simpozionul Național de Arheometrie, XV, Iclod, 2002). *Arheometrie în România*, 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 284.
- Morariu 2005
V. V. Morariu, Arheometrie și personalități din România. Comemorarea lui Constantin și Hadrian Daicoviciu. *Tibiscum* (Studii și Comunicări de Etnografie-Istorie) XII. Caransebeș (2005), 151–155.
- Mureșan 2011
M. Mureșan, Harta cerului în mentalitatea țărănească. *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Argonaut. Cluj-Napoca (2011), 148–165.
- Oproiu 1993
T. Oproiu, Probleme ale arheoastronomiei. *Anuarul Astronomic*. București (1993), 263–270.
- Oproiu et alii 1994
T. Oproiu, D. Chiș, V. Turcu, Baze de date și algoritmi de calcul privind interpretarea măsurătorilor astronomice de la Sarmizegetusa Regia (rezumat Simpozionul Național de Arheometrie, VII, 1994), *Arheometrie în România*, 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 282.
- Oproiu et alii 1995
T. Oproiu, D. Chiș, V. Turcu, Considerații privind răsăritul heliac al principalelor stele strălucitoare la Sarmizegetusa Regia (rezumat Simpozionul Național de Arheometrie, VIII, 1995), *Arheometrie în România*, 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 283.

Oproiu *et alii* 1997

T. Oproiu, D. Chiș, F. Szenkovits, Considerații astronomice cu privire la cadranul solar de la Biserica Calvaria (Cluj-Napoca) (rezumat Simpozionul Național de Arheometrie, X, 1997), *Arheometrie în România*, 3, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2008), 283.

Pásztor 2009

E. Pásztor, Prehistoric Cosmology. A Methodological Framework for an Attempt to Reconstruct Bronze Age Cosmologic Ideas in the Carpathian Basin. *Cosmology Across Cultures*, V, 409, Astronomical Society of the Pacific. Granada (2009), 457–463.

Pătroi *et alii* 2021

C. N. Pătroi, I. Szücs-Csillik, A. C. Beșliu, The aligned Eneolithic fortification system from Portărești. *ArheoVest*, IX, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2021).

Sângeorzan 1981

I. Sângeorzan, The Neolithic solar magic and the prehistoric astronomy. *The 10th Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences*. Mexico City (1981), 1–20.

Stavinschi-Mioc 2005

M. Stavinschi, V. Mioc, Catastrophic Cosmic Events in the Romanian Sky through History. *Cosmic Catastrophes, A Collection of Articles* (eds. M. Koiva, I. Pustynnik, L. Vesik). Tartu, Estonia (2005), 185–190.

Stănescu 1987–1988

Fl. Stănescu, Absida centrală a marelui sanctuar rotund de la Sarmizegetusa Regia; considerații astronomico-matematice. *ActaMN*, 24–25, Cluj-Napoca (1988), 119.

Stănescu 1990

Fl. Stănescu, Astronomical significances of the sacred precinct at Sarmizegetusa Regia (Romania). *Archaeometry in Romania*, 2, IPAPress. București (1990), 1–30.

Stănescu 1996

Fl. Stănescu, Orientări astronomice în sanctuarele dacilor. Partea I. Costești (Simpozionul Național de Arheometrie, VI, Iclod, 1993). *ActaMN*, 33/1, Cluj-Napoca (1996), 468–476.

Stănescu 2009

Fl. Stănescu, Astronomical orientation in Ancient Dacian Sanctuaries of Piatra Craivii, Romania. Preliminary Results. *Cosmology Across Cultures*, V, 409, Astronomical Society of the Pacific. Granada (2009), 408–412.

Stănescu 2013

Fl. Stănescu, Arheoastronomia mezoamericană. Observatorul astronomic de la Xocicalco, Morelos, Mexic. *ArheoVest – In memoriam Liviu Măruia*, I/2, Timișoara, JATEPress. Szeged (2013), 857–862.

Stănescu 2015

Fl. Stănescu, *Soarele de andezit. Sanctuarele dacilor din*

Transilvania, România. Studii și cercetări de arheometrie și arheoastronomie, Techno Media, Sibiu (2015).

Szücs-Csillik 2015

I. Szücs-Csillik, The astronomical orientation of the Fundu Herții fortress. *Arheologia mileniului I p.Ch.*, nr. IV, *Nomazi și autohtoni în mileniul I. p.Ch. În memoria Maria Comșa (1928–2002)* (eds. A. Comșa, B. Ciupercă), Ed. Istros. Brăila (2015), 517–528.

Szücs-Csillik – Comșa 2017

I. Szücs-Csillik, A. Comșa, Solar arc method for the analysis of the burial places in Eneolithic. *Rom Astro Journal*, 27/3, București (2017), 211–221.

Szücs-Csillik – Maxim 2013

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, Eclipsele și sanctuarul neolitic de la Parța. *ArheoVest – In memoriam Liviu Măruia*, I/2, Timișoara, JATEPress. Szeged (2013), 847–855.

Szücs-Csillik – Maxim 2013a

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, The Astronomical Orientation of the Skeletons from the Neolithic Necropolis of Cernica. *Facets of the past: the Challenge of the Balkan Neo-Eneolithic: Proceedings of the international symposium celebrating the 85th birth anniversary of Eugen Comșa* (eds. A. Comșa, C. Bonsall, L. Nicolova). București (2013), 336–347.

Szücs-Csillik – Maxim 2015

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, Goddess of nocturnal light at Parța. *ArheoVest – In memoriam Florin Medeleț (1943–2005)*, III/2, Timișoara, JATEPress. Szeged (2015), 605–620.

Szücs-Csillik – Maxim 2015a

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, Luna – zeița luminii nocturne. *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Argonaut. Cluj-Napoca (2015), 259–282.

Szücs-Csillik – Maxim 2016

I. Szücs-Csillik – Z. Maxim, The Divine Bull from Parța. *ArheoVest – In honorem Adrian Bejan*, IV/2, Timișoara, JATEPress. Szeged (2016), 551–560.

Szücs-Csillik – Maxim 2016a

I. Szücs-Csillik – Z. Maxim, Șarpele ceresc și calendarul agrar. *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Tradiție. București (2016), 418–432.

Szücs-Csillik – Maxim 2016b

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, The snake and the agrarian calendars. *Between Earth and Heaven. Symbols and Signs. In memory of Henrieta Todorova, Ethnoreligion series II* (eds. C.-E. Ursu, A. Poruciu, C.-M. Lazarovici), Muzeul Bucovinei, Ed. Karl. A. Romstorfer Press. Suceava (2016), 435–450.

Szücs-Csillik – Maxim 2017

I. Szücs-Csillik – Z. Maxim, „Observed” constellations from the Parța neolithic sanctuary. *ArheoVest – In*

honorem Doina Benea, V/2, Timișoara, JATEPress. Szeged (2017), 641–648.

Szücs-Csillik – Maxim 2017a

I. Szücs-Csillik – Z. Maxim, Orion's belt – symbol and sign. *Symbols and signs as a communication system. In memory of Gheorghe Dumitroaia, Ethnoreligion series III* (eds. C.-E. Ursu, A. Poruciuc, C.-M. Lazarovici), Ed. Karl A. Romstorfer Press. Suceava (2017), 235–245.

Szücs-Csillik – Maxim 2017b

I. Szücs-Csillik – Z. Maxim, Simbolistica „cununii” – între cer și pământ. *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2016), 300–308.

Szücs-Csillik – Maxim 2018

I. Szücs-Csillik – Z. Maxim, „Crown” constellation: symbol and sign. *Volume of International Symposium: The Image of Divinity in the Neolithic and Eneolithic: Ways of Communication* (Sibiu, 26th–28th of October 2017), Ed. Karl A. Romstorfer. Suceava (2018), 241–251.

Szücs-Csillik – Maxim 2018a

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, Stele și mărgel. *Anuarul Muzeului Etnografic*, Ed. Argonaut. Cluj-Napoca (2018), 320–324.

Szücs-Csillik – Maxim 2021

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, Some crucial constellations in the Neolithic: Gemini-Taurus and Sagittarius-Scorpius. *ArheoVest – In honorem Valeriu Sârbu*, IX/2, Ed. Mega. Cluj-Napoca (2021, sub tipar).

Szücs-Csillik – Mircea 2014

I. Szücs-Csillik, L. Mircea, Calculul unor parametri orbitali în cadrul cercului de astronomie. *Didactica Matematica*, 32, Ed. Casa Cărții de Știință. Cluj-Napoca (2014), 101–107.

Szücs-Csillik – Poputa 2015

I. Szücs-Csillik, D. Poputa, Astro-Biblio-Students. *Didactica Matematica*, 33, Ed. Casa Cărții de Știință. Cluj-Napoca (2015), 101–111.

Szücs-Csillik – Virag 2016

I. Szücs-Csillik, C. Virag, The orientation of the dead at Urziceni necropolis. An archaeoastronomical approach. *ArheoVest – In honorem Adrian Bejan*, IV/2, Timișoara, JATEPress. Szeged (2016), 591–599.

Szücs-Csillik *et alii* 2010

I. Szücs-Csillik, A. Comșa, Z. Maxim, I. Szücs, Case studies of Archaeoastronomy in Romania. *Archaeologia e Calcolatori*, 21. Siena (2010), 325–337.

Szücs-Csillik *et alii* 2010a

I. Szücs-Csillik, A. Comșa, Z. Maxim, Archaeoastronomy in Romania. *Rom. Astron. Journal*, 20, Supplement. București (2010), 197–200.

Szücs-Csillik *et alii* 2010b

I. Szücs-Csillik, I. Szücs, L. Mircea, *Învățarea astronomiei pentru copiii de la grădiniță*, Self-publishing Press. Cluj-Napoca (2010).

Szücs-Csillik *et alii* 2013

I. Szücs-Csillik, L. Mircea, Z. Maxim, Constelații „metalice”. *Anuarul Muzeului Etnografic al Transilvaniei*, Ed. Argonaut. Cluj-Napoca (2013), 237–245.

Szücs-Csillik *et alii* 2014

I. Szücs-Csillik, A. Comșa, Z. Maxim, Archaeoastronomical methodology to study skeletons' orientations. *SEAC, Conference Paper*, 22. Malta (2014).

Szücs-Csillik *et alii* 2015

I. Szücs-Csillik, A. Comșa, A. R. Sankhyan, Astronomical Orientation of the Trepanned Neolithic Woman of Burzahom, Kashmir. *Recent Discoveries and Perspectives in Human Evolution* (eds. Anek R. Sankhyan), British Archeological Reports (BAR). Oxford (2015), 219–226.

Szücs-Csillik *et alii* 2016

I. Szücs-Csillik, A. Comșa, Z. Maxim, Archaeoastronomical world from Romania. „Astronomy and power: how worlds are structured”, *Proceedings of the SEAC 2010 conference* (eds. M. A. Rappenglück, B. Rappenglück, N. Campion, F. Silva), *BAR*, S. 2794. Oxford (2016), 43–48.

Szücs-Csillik *et alii* 2018

I. Szücs-Csillik, Gh. Lazarovici, Z. Maxim, About some Neolithic constellations. *ArheoVest – In memoriam Marian Gumă*, VI/2, JATEPress. Szeged (2018), 621–630.

Szücs-Csillik *et alii* 2019

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, Gh. Lazarovici, Celestial connections at three settlements from Vinča civilization: Pața – Tărtăria – Mostonga. House and boat. *ArheoVest – In honorem prof. univ. Dr. Sabin Adrian Luca*, VII/2, JATEPress. Szeged (2019), 599–608.

Szücs-Csillik *et alii* 2019a

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, Gh. Lazarovici, *The astronomical message of the round tablet from Tărtăria*, International Symposium From Symbol to Signs. Symbol and signs on altars and in the sanctuaries, Suceava, 20–22 September 2019.

Szücs-Csillik *et alii* 2020

I. Szücs-Csillik, Z. Maxim, Gh. Lazarovici, Celestial connections at three settlements from Vinca civilization: Pața-Tărtăria-Turdaș. Arrow-hook and noose-ladder, *ArheoVest*, VIII/2, JATEPress Kiadó. Szeged (2020).

Szücs-Csillik *et alii* 2019b

I. Szücs-Csillik, I. Szücs, L. Mircea, *Primii pași în astronomie. Andragogia didacticii preșcolare*, Ed. Casa Cărții de Știință. Cluj-Napoca (2019).

Teodorescu-Chiș 1982
N. Teodorescu, Gh. Chiș, *Cerul – o taină descifrată*.
Ed. Albatros. București (1982).

Uza 2014
D. G. Uza, *Cadrane solare din Transilvania, Banat,
Crișana și Maramureș*. Ed. Dan Uza. Cluj-Napoca (2014).

Turcu *et alii* 2004
V. Turcu, I. Csillik, D. Moldovan, *Calendar astronomic
2004*. Ed. Nereamia Napocae. Cluj-Napoca (2004).