

# ORIENTAREA ASTRONOMICĂ A UNOR CETĂȚI DACICE

DE

IHARKA SZÜCS-CSILLIK\*, ALEXANDRA COMȘA\*\*

## Abstract

*Since mid II century BC economic and cultural flowering of Dacia was particularly illustrated by the emergence and development of fortified settlements and the construction of fortified cities, protected by stone walls (e.g. Orăștie-Mountains). Burebista State marked the end of tribal power, the crystallization of Geto-Dacian world in new forms within a given geographical area, based on a significant economic force. Restoring the Dacian State under the reign of King Decebal (87–106) gave a smaller state, but better organized. The state ceased to exist after the Roman conquest (106), when Dacia became a province of the empire. In the interval between the reigns of Decebal and Burebista in Orăștie Mountains' fortress was created a unique defense system in the European architecture. Around these settlements were constructed sanctuaries, somewhat similar in shape, which are the expression of a strong religion, witnessed the ceremonies in the past, as well as the defense system, which suggests the close connection between the religious and warrior spirit. Orăștie Mountains, a vast region (about 500 km<sup>2</sup>) is occupied by fortifications, small forts, towers. Dacian's preference for stone ornamentation seen in the military decorations, but also inside the settlement construction: sanctuaries, roads, canals. Dacians astronomical orientation was known; they orientated their construction, fortresses and sanctuaries. The Dacian fortresses in Orăștie Mountain are, monuments included on the UNESCO World Heritage List. Using our program, written in Matlab language, we calculate the size and position of the solar arc for the given period. These calculations show more clearly the astronomical significance of the Dacian fortress, and, from another point of view, these calculations emphasizes the advanced technology in building construction.*

**Keywords:** *Astronomy, orientation, Dacian fortress.*

## 1. ORIENTARE ASTRONOMICĂ

Astronomia este cea mai veche știință a omenirii. De-a lungul timpului, astronomia a jucat un rol important în cele mai multe culturi. Amintim doar câteva aplicații ale astronomiei: alcătuirea calendarelor, măsurarea exactă a timpului, metodele de orientare astronomică, previziunea fenomenelor astronomice, studiul mișcării corpurilor cerești<sup>1</sup>. Orientarea astronomică este, de fapt, și orientarea tradițională (folosită de strămoșii noștri) – deoarece se orientează clădirea după astrul Soare dar, în plus, obiectul construit se poate orienta după un obiect ceresc (stea, constelație etc.) sau un fenomen ceresc (echinoctiile, solstițiile etc.).

Pentru a orienta astronomic un obiect avem nevoie de cunoștințe astronomice și de observații concrete astronomice de pe locul unde dorim a plasa obiectul, deoarece și vecinătatea locului poate da mici modificări (de exemplu, un copac, o casă, în fața locului ales, pot să dea umbră).

În zilele noastre orientarea astronomică nu se mai folosește din păcate la clădiri, dar totuși, prin amplasarea a cât mai multor cadrane solare, această metodă rămâne actuală (orientarea antenelor după sateliții artificiali e o problemă asemănătoare și foarte la modă).

---

\* Observatorul Astronomic Cluj-Napoca, Cireșilor 19, 400487 Cluj-Napoca, E-mail: iharka@gmail.com.

\*\* Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan”, Henri Coandă 11, 010677 București.

<sup>1</sup> M. Bărbosu, K. Barlai, I. Csillik, J. Marton, R. Mateescu, N. D. Moldovan, D. Moldovan, V. Turcu, *GPS measurements at Sarmizegetusa Regia*, comunicare prezentată la conferința SEAC XII, Kecskemet, 2004; I. Szucs-Csillik, A. Comșa, Z. Maxim, *Archaeoastronomy in Romania*, in *Rom. Astron. Journal*, 20, Supplement, 2010, pp. 197–200.

Știința tradițională a arhitecturii sacre a prescris împărțirea casei și funcțiile corespunzătoare fiecărei camere în conformitate cu rotația Pământului și cu poziția Soarelui pe parcursul zilei. Înțelepții considerau că ființa umană este predispusă spre anumite activități, depinzând de momentul zilei. Astfel, au gândit și proiectat diferite părți ale casei în armonie cu mișcarea Soarelui și cu ciclul uman diurn (Tabel 1). Cele 24 de ore au fost împărțite la 8, numărul direcțiilor cardinale. Natura fiecărei activități reflectă calitățile geomagnetice și funcționale ale direcției corespundente, luând în considerare că Soarele răsare de la est, se mișcă spre sud și apune la vest, luminând și dinamizând astfel diferitele zone ale casei.

Orientarea necorespunzătoare a locuinței produce un dezacord cu desfășurarea firească a direcțiilor și energiilor care provoacă apoi, în timp, perturbații și predispoziții nefavorabile în sfera activității și sănătății umane.

Tabelul 1

Armonie în casă după orientarea astronomică

Intervalul de ore	Direcția cardinală	Locul în clădire
3–6	înaintea răsăritului, NE	camera de relaxare, meditație, dormitor
6–9	dimineața, E	Baie
9–12	înainte de masă, amiază, SE	Bucătărie
12–15	siesta, S	camera de zi, terasă (vegetație, canapea)
15–18	după amiază, SV	bibliotecă, birou
18–21	seara, V	camera de „zi” cu televizorul
21–24	noaptea, NV	toaleta, acvariul
24–3	întuneric, N	tezaur, dormitor

## 2. CETĂȚILE DACICE

Începând cu mijlocul secolului al II-lea a.C., înflorirea economică și culturală a Daciei a fost ilustrată, îndeosebi, de apariția și dezvoltarea așezărilor fortificate și de construcția cetăților întărite, apărate de ziduri de piatră. Statul lui Burebista a marcat sfârșitul puterii tribale, cristalizarea lumii geto-dace în forme noi, înăuntrul unui spațiu geografic dat, bazat pe o forță economică semnificativă. Restaurarea statului dac, sub domnia regelui Decebal (87–106), a dat un stat mai restrâns, dar mai bine organizat. Statul a încetat să mai existe după cucerirea romană (106), când Dacia a devenit una din provinciile imperiului. În intervalul dintre domnia lui Burebista și cea a lui Decebal, în cetățile din Munții Orăștiei, a fost creat un sistem de apărare unic în arhitectura europeană. În jurul acestor așezări fortificate s-au ridicat sanctuare, oarecum similare ca formă, care sunt expresia unei religii puternice, martore ale ceremoniilor din trecut, precum și sistemul de apărare, care sugerează strânsa legătură dintre spiritul războinic și cel religios. Munții Orăștiei, o vastă regiune (în jur de 500 km<sup>2</sup>) este ocupată de fortificații, mici forturi, turnuri de observație<sup>2</sup>. Preferința dacilor pentru ornamentația în piatră se observă în decorațiunile cu motive militare, dar și în lucrările de construcție din interiorul așezării (ziduri de susținere a unor duzini întregi de terase antropogenetice), sanctuare, drumuri, canale<sup>3</sup>.

În continuare, vom prezenta și analiza cetățile dacice înscrise în patrimoniul mondial UNESCO:

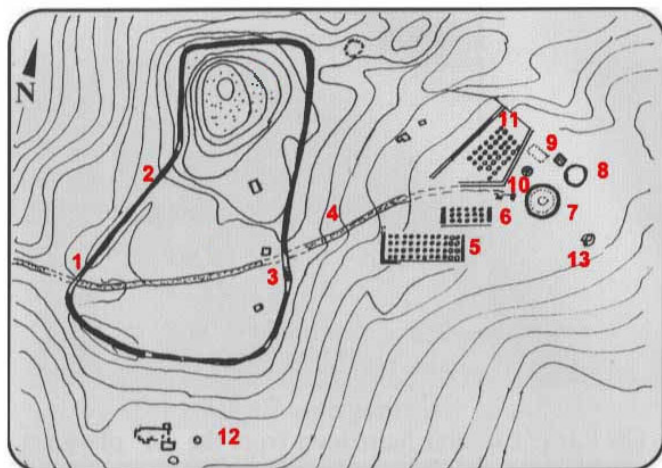
**Cetatea Sarmizegetusa Regia.** Capitala regatului dac, construită probabil la mijlocul secolului I a.C., cuprindea în perimetrul său cetatea, zona sacră și așezarea civilă (Fig. 1). Orientarea astronomică măsurată este după puncte cardinale NS–EV și după solstiții, deoarece zona sacră se folosea și ca observator astronomic<sup>4</sup>.

**Cetatea Costești-Cetățuie.** Cetatea de la Costești a fost reședința unora dintre regii geto-daci. Situată la intrarea văii Grădiștea, centrul de la Costești a constituit principalul avanpost al capitalei dacice de la Grădiștea Muncelului (Fig. 2). Orientarea măsurată e cea solstițială (intrarea aproape de punctul solstițiului de iarnă, 123°).

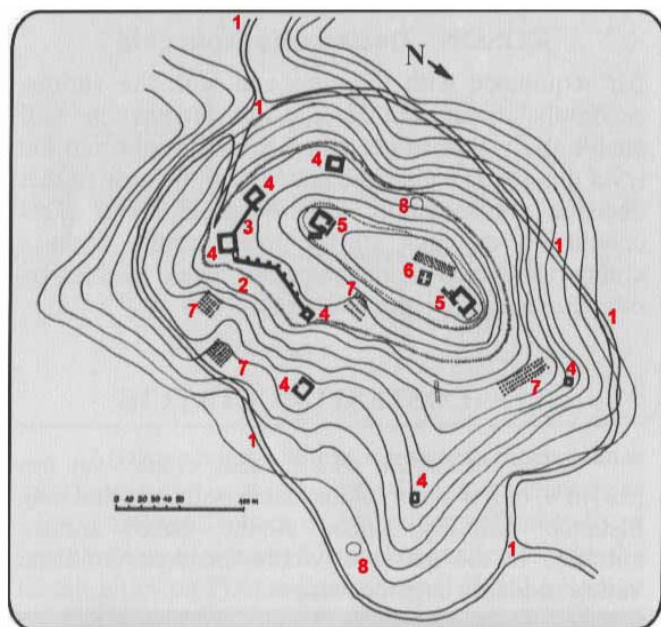
<sup>2</sup> H. Daicoviciu, *Dacii*, Ed. Științifică, București, 1965.

<sup>3</sup> I. Glodariu, *Arhitectura dacilor – civilă și militară (sec. II î.e.n. – I e.n.)/Dacian architectures – civil and military*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1983.

<sup>4</sup> G. Chiș, P. Mureșan, *Elementele astronomice ale sanctuarelor dacice de la Sarmizegetusa/Astronomical elements of the Dacian Sanctuaries at Sarmizegetusa Regia*, in *Archaeometry in Romania*, 2, 1990, pp. 31–35; F. Stănescu, *Dacian Sanctuaries. The archeometrical and archaeoastronomical analysis*, „Lucian Blaga” University Press, Sibiu, 1999.



1. Poarta de Vest;
2. Zidul de întărire a cetății;
3. Poarta de Est;
4. Drum asfaltat;
5. Sanctuarul Mare de calcar;
6. Sanctuarul Mic de calcar;
7. Sanctuarul Circular Mare;
8. Sanctuarul Circular Mic;
9. Sanctuarul Patrulater de andezit;
10. Soarele de andezit (discul solar);
11. Sanctuarul mare de andezit;
12. Băi romane;
13. Turnul de observare.

Fig. 1. Cetatea Sarmizegetusa Regia<sup>5</sup>.

1. Drum de acces;
2. Zid de pământ;
3. Zid de întărire;
4. Turnuri de observație;
5. Turnuri rezidențiale;
6. Fundație de piatră a turnului de pază;
7. Sanctuare dreptunghiulare;
8. Rezervoare.

Fig. 2. Cetatea Costești-Cetățuie<sup>6</sup>.

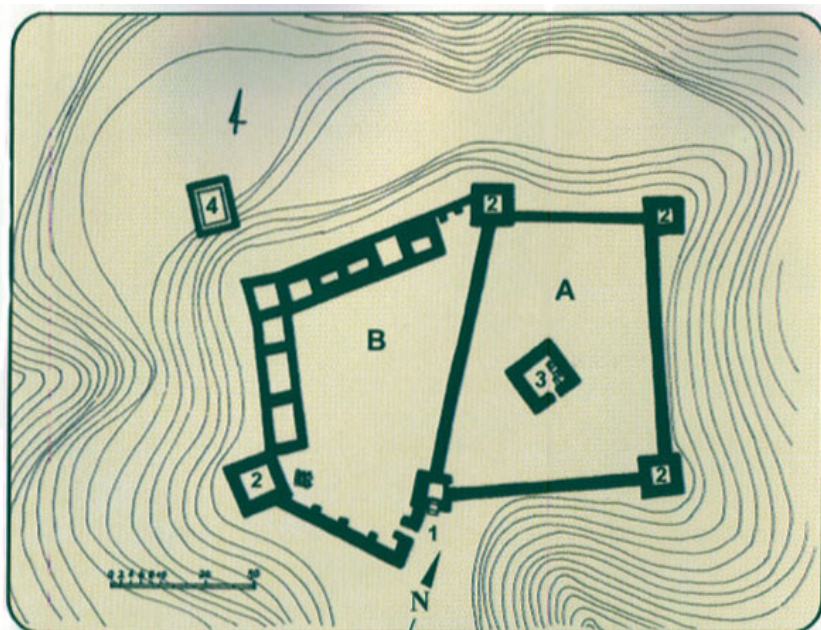
**Cetatea Costești-Blidaru.** Platoul se află la SV de comuna Orăștioara de Sus (jud. Hunedoara), la altitudinea de 705 m, unde se află ruinele cetății dacice cu același nume, integrată în principalul nucleu al sistemului defensiv antiroman din zona Munților Orăștiei. Situată pe culmea Blidaru, fortificația cuprinde două incinte unite între ele, având împreună șase turnuri puternice de observație (Fig. 3). Pe o suprafață de 6.000 m<sup>2</sup>, se văd urmele a două cetăți, ridicate la date diferite: una așezată pe locul cel mai înalt al platoului, cu patru turnuri, în interiorul căreia se păstrează urmele unui turn-locuință din cea de a doua. Orientarea astronomică este calculată după direcția NS.

**Luncani – Piatra Roșie.** Înălțime submontană în zona Munților Orăștiei, situată pe teritoriul comunei Boșorod (jud. Hunedoara), pe al cărei platou a fost ridicată o cetate dacică datată la finele sec. I. p.C. Cetatea a fost prevăzută cu o dublă fortificație (Fig. 4). Ridicată din piatră, cetatea Piatra Roșie are formă patrulateră, cu laturile de 102 × 45 m, fiind prevăzută cu patru turnuri de apărare, situate în colțurile incintei, un al cincilea fiind situat la mijlocul laturii de est a fortificației<sup>7</sup>. Orientarea este calculată după puncte cardinale NS–EV.

<sup>5</sup> [http://museum.worldwidesam.net/ro/ro\\_sarmi/sarm\\_reg.htm](http://museum.worldwidesam.net/ro/ro_sarmi/sarm_reg.htm).

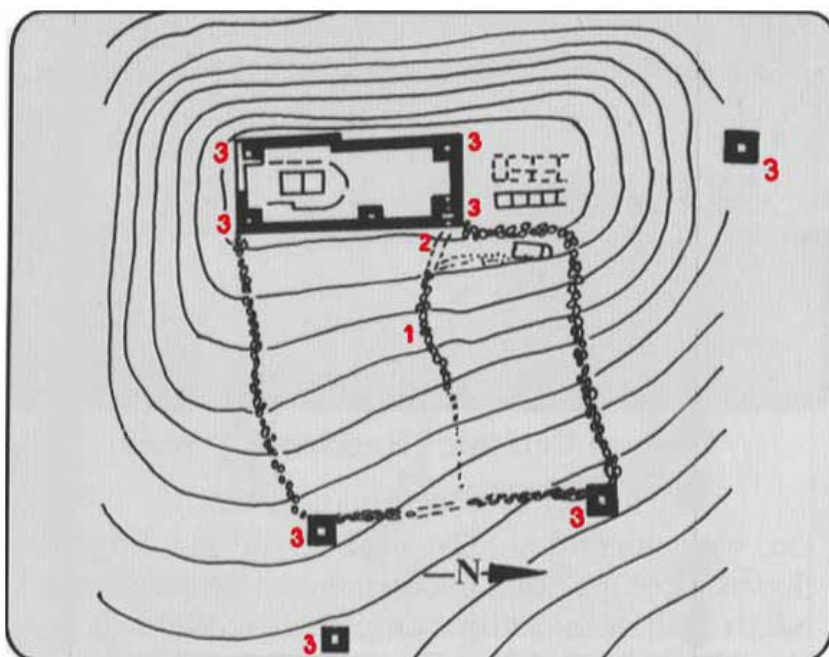
<sup>6</sup> [http://museum.worldwidesam.net/ro/ro\\_sarmi/cos\\_ceta.htm](http://museum.worldwidesam.net/ro/ro_sarmi/cos_ceta.htm).

<sup>7</sup> C. Daicoviciu, *Cetatea dacică de la Piatra Roșie/Dacian Fortress from Piatra Roșie*. Monografie arheologică, București, 1954.



- A. Cetatea-1;
- B. Cetatea-2;
- 1. Poarta de acces;
- 2. Turnuri de observație;
- 3. Turnul rezidențial;
- 4. Rezervor.

Fig. 3. Cetatea Costești-Blidaru<sup>8</sup>.



- 1. Drum asfaltat;
- 2. Scara de acces;
- 3. Turnuri de observație.

Fig. 4. Cetatea Luncani – Piatra Roșie<sup>9</sup>.

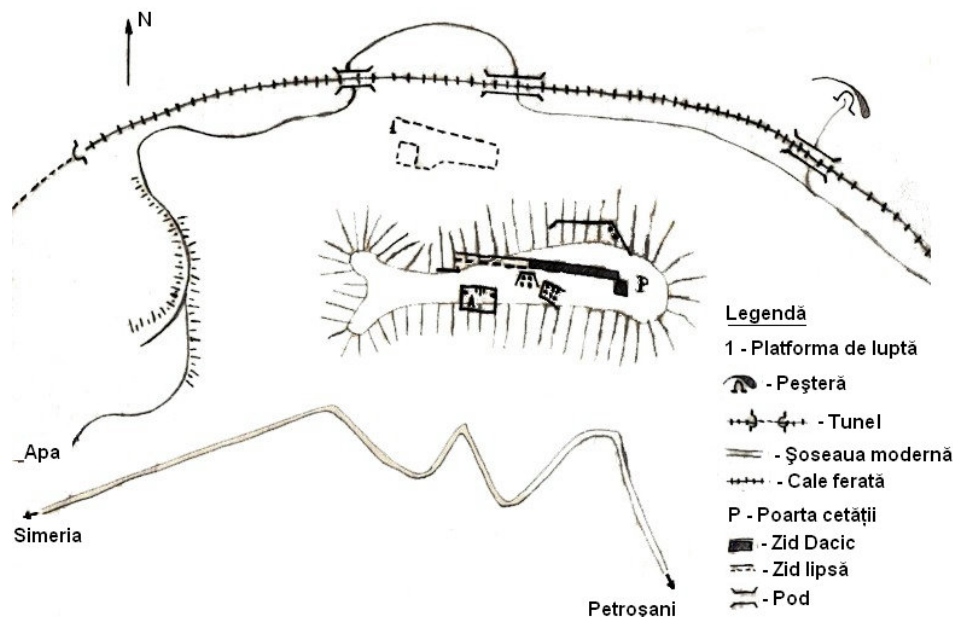
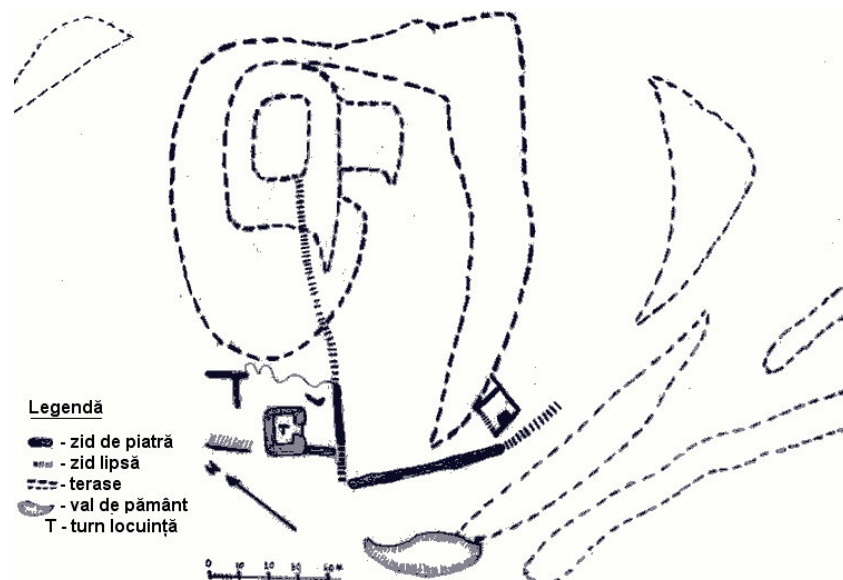
**Cetatea Bănița.** Fortificațiile cuprind construcții cu scop militar: ziduri de incintă, turnuri, platforme de luptă, val de apărare (Fig. 5). Sarcina cetății era de a bloca accesul spre Sarmizegetusa Regia, dinspre S. În incinta cetății a fost construit un turn de veghe, care înlesnea o observație satisfătoare a zonei. Orientarea este EV.

**Cetatea Căpâlna.** Cetatea de la Căpâlna constituie una dintre verigile lanțului de fortificații de pe cei doi versanți ai Carpaților, menit să supravegheze principalele treceri peste munți. Orientarea este măsurată după solstițiul de iarnă<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> [http://museum.worldwidesam.net/ro/ro\\_sarmi/cos\\_blid.htm](http://museum.worldwidesam.net/ro/ro_sarmi/cos_blid.htm).

<sup>9</sup> [http://museum.worldwidesam.net/ro/ro\\_sarmi/luncani.htm](http://museum.worldwidesam.net/ro/ro_sarmi/luncani.htm).

<sup>10</sup> I. Glodariu, V. Moga, *Cetatea dacică de la Căpâlna/Dacian Fortress from Căpâlna*, Ed. Științifică și Pedagogică, București, 1989.

Fig. 5. Cetatea Bănița<sup>11</sup>.Fig. 6. Cetatea Căpâlna<sup>12</sup>.

### 3. CONCLUZIE

Astronomia reprezintă una din științele care oferă posibilități noi de interpretare pentru unele descoperiri preistorice sau istorice. În acest sens, considerăm că o prezentare deosebit de sugestivă a contribuțiilor acestui domeniu este ilustrată de următorul citat: „Istoria astronomiei este extrem de instructivă, în expunerea dezvoltării oglindindu-se însăși dezvoltarea spiritului omenesc. Câștigul adus de acest studiu este, în primul rând, un câștig intelectual. Mai mult, ea ajută la conservarea patrimoniului cultural mondial, din care astronomia face parte. Contribuția cunoașterii astronomice românești la acest patrimoniu mondial este remarcabilă. Ea pornește din mileniul I, cu sanctuarul dacic din Grădiștea Muncelului”<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> <http://civilizatiadaca.dap.ro/Harti.htm>.

<sup>12</sup> <http://civilizatiadaca.dap.ro/Harti.htm>.

<sup>13</sup> M. Stavinschi, 2009 – *Anul Internațional al Astronomiei*, Comunicate de presă din domeniul Știință/Cercetare, 4 februarie 2009 (<http://www.comunicatedepresa.ro/asociatia-astronomia-xxi/2009-anul-international-al-astronomiei/>).

Orientarea astronomică a fost cunoscută dacilor, situație constatată atât în cazul construcțiilor, cetăților cât și a sanctoarelor. Luând în considerare fortărețele dacice din Munții Orăștiei (*Sarmizegetusa Regia*, *Costești – Cetățuia*, *Costești – Blidaru*, *Luncani – Piatra Roșie*, *Bănița*, *Căpâlna*), cele șase monumente înscrise pe lista patrimoniului mondial UNESCO, am calculat orientarea lor după astrul Soare. Prin programul nostru de calcul, scris în limbajul Matlab, calculăm mărimea și poziția arcului solar în perioada dată<sup>14</sup>. Rezultatul obținut: azimutul solstițiului de vară la răsărit este  $56^\circ$  și cel al solstițiului de iarnă la est este de  $123^\circ$  pentru anul 100 a.C., 1 ianuarie la ora 24, pentru latitudinea  $45^\circ 37' 36''$  N, precum se vede pe imaginea următoare (Fig. 7).

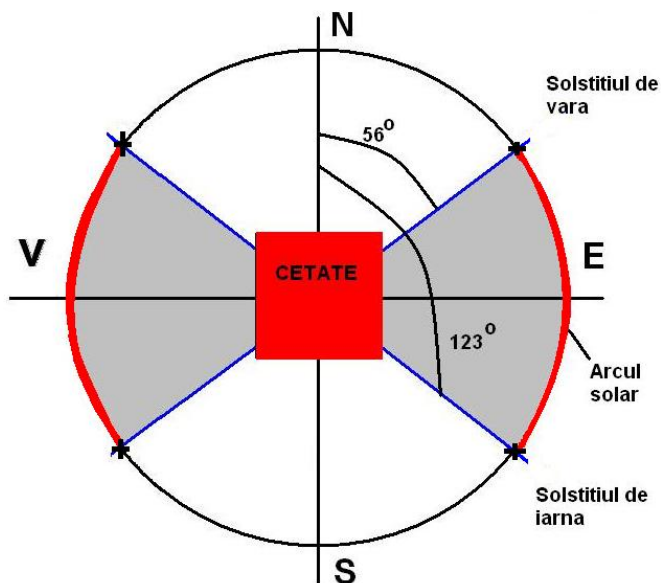


Fig. 7. Arcul solar pentru Sarmizegetusa Regia, anul 100 a.C.

Din orientarea astronomică a punctelor marcate cu pietre de la Sarmizegetusa Regia, rezultă o serie de direcții orientate cu precizie<sup>15</sup>. Astfel, linia centrelor „Soarelui de andezit” și a sanctuarului dreptunghiular indică *direcția meridianei*, linia centrelor sanctuarului mic și a aceluiași sanctuar dreptunghiular indică precis *direcția est-vest*. Linia ce unește centrul așa-zisei „căi sacre” cu centrul de simetrie al marelui sanctuar este dirijată în direcția *răsăritului solstițial de vară* al Soarelui în jurul anului 100 a.C. Alte aliniamente indică direcțiile răsăritului Soarelui la solstițiul de iarnă și echinoclii. Precizia acestor construcții este un indiciu de cunoaștere a elementelor de geometrie și de astronomie de către străbunii noștri. Aceste calcule dau o viziune mai clară cu privire la aplicabilitatea astronomică a edificiilor construite de daci, așa precum, din alt punct de vedere, aceste calcule subliniază tehnica înaintată de construcție a lor.

#### ILLUSTRATION LIST

- Fig. 1. Sarmizegetusa Regia Fortress: 1. The Western Gate; 2. The enclosure wall of the fortress; 3. The Eastern Gate; 4. Paved Road; 5. The Great Calcar Sanctuary; 6. The Small Calcar Sanctuary; 7. The Great Circular Sanctuary; 8. The Small Circular Sanctuary; 9. The Patruater Andesite Sanctuary; 10. The Andesite Sun (The Solar Disk); 11. The Great Andesite Sanctuary; 12. The Roman baths; 13. The Observation Tower.
- Fig. 2. Costești-Cetățuia Fortress: 1. Access road; 2. Earthen wall; 3. Enclosure wall; 4. Observation towers; 5. Residence towers; 6. The stone foundation of the watch tower; 7. Rectangular sanctuaries; 8. Reservoirs.
- Fig. 3. Costești-Blidaru Fortress: A. Fortress-1; B. Fortress-2; 1. Access gate; 2. Observation towers; 3. Residence tower; 4. Reservoir.
- Fig. 4. Luncani – Piatra Roșie Fortress: 1. Paved road; 2. Access staircase; 3. Observation towers.
- Fig. 5. Bănița Fortress: 1. Fighting platform; Cave; Tunnel; Modern road; Railroad; P– Fortress gate; Dacian wall; Missing wall; Bridge.
- Fig. 6. Căpâlna Fortress: Stone wall; Missing stone; Terraces; Ground wave; T – Tower house.
- Fig. 7. Solar arc at Sarmizegetusa Regia, 100 BC.

<sup>14</sup> A. Comșa, I. Szucs-Csillik, *Andesite Sun in Carpathian Mountain*, comunicare prezentată la *UISPP 4th Commission Conference (Data Management and Mathematical Methods in Archaeology)*, Budapest, June 5–6, 2009, Hungary.

<sup>15</sup> M. Comșa, *The “Stone Sun” from Sarmizegetusa Regia*, in *Lucrări interdisciplinare*, 18, 1991, pp. 10–15.