

POSSIBILE ORIENTĂRI ASTRONOMICE ÎN MARILE SANCTUARE
DREPTUNGHILARE DE LA SARMIZEGETUSA — REGIA,
ROMÂNIA. REZULTATE PRELIMINARE.

I. Introducere. Mișcarea stelelor.

O privire atentă asupra bolții cerești ne arată că aspectul acesteia se schimbă în cursul unei nopți. Stelele care erau la orizontul estic, se „urcă“ pe bolta cerească spre culminația superioară (distanța maximă față de orizont), trec apoi spre orizontul vestic și apun. În tot acest timp, distanța unghiulară între stele nu se schimbă, adică ele își păstrează aceleași poziții unele față de altele. Mai observăm că unele stele nu apun niciodată, ele descriind cercuri complete pe bolta cerească; în fine, o stea numită „stea polară“ pare nemișcată. Dacă urmărim bolta cerească o perioadă mai lungă de timp, putem constata că aspectul ei se schimbă de la un anotimp la altul, pe firmament apărând constelații specifice primăverii, verii, toamnei sau iernii. Datorită faptului că Pământul are o mișcare de rotație (numită de „revoluție“) în jurul Soarelui, acesta din urmă, pentru un observator terestru, pare că se mișcă printre stele. Acest drum aparent al Soarelui printre constelații, numit ecliptică, este de fapt proiecția orbitei terestre pe bolta cerească. Zona (fâșia) delimitată de o parte și de alta a eclipticii cu 8 grade se numește „zodiac“, iar cele 12 constelații care se află în această fâșie se numesc constelații zodiacale. Prin aceste 12 constelații trece Soarele în cele 12 luni ale anului. Pe bolta cerească, Luna și planetele se găsesc întotdeauna în poziții foarte apropiate de planul eclipticii. Mai adăugăm că, riguros vorbind, în zodiac sunt de fapt 13 constelații, cea de a 13-a, numită Ophiucus nefiind considerată constelație zodiacală.

Mișcarea diurnă a stelelor, dă impresia că toată sfera cerească s-ar mișca ca un întreg, de la est la vest, în jurul unei axe ce trece prin steaua polară și prin ochiul observatorului. Această axă poartă numele de „axa lumii“, iar înălțimea stelei polare deasupra orizontului determină „latitudinea locului“ de observație sau „înclinarea cerului“ în acel loc, cum o numeau anticii. Punctele în care axa lumii întâlnește sfera cerească se numesc poli (în emisfera noastră nordică, polul nord ceresc). În perioade foarte lungi de timp — secole — aspectul cerului se schimbă, diferite stele având rolul de Stea Polară, rol ce se repetă din nou după trecerea a aproximativ 26 000 de ani. În prezent, polul nord ceresc se găsește foarte aproape de steaua alfa Ursae Minoris (alfa din Carul Mic), care din acest motiv este numită „stea polară“. Cu 4 000 de ani în urmă „stea polară“ era alfa Draconis (alfa din constelația Dragonului), peste 12 000 de ani steaua Vega (alfa Lirae) va juca rolul de „stea polară“.

II. Orientări stelare din neolitic până în antichitate.

Observații sistematice asupra cerului au fost făcute încă din mileniul III a.Ch. în Mesopotamia, Egipt și China. Babilonienii sunt cei ce au delimitat constelațiile, aproximativ prin sec. VI a.Ch. Din cele mai vechi timpuri, observatorii cerului, pentru a deosebi stelele între ele, le-au împărțit în grupe numite constelații (Babilon, sec. VI a.Ch.) și le-au dat denumiri de cele mai multe ori fantastice de eroi mitologici, zei sau animale. Multe din acestea s-au păstrat neschimbate până în zilele noastre, așa cum erau cele la babilonieni și la greci.

O mare parte din monumentele megaliticului, neoliticului sau antichității, răspândite pe întinsul planetei, sunt orientate nu numai după mișcarea Soarelui sau a Lunii, ci și spre anumite stele sau grupuri stelare, probabil pentru că acestea prezentau, în acele vremuri, un anumit interes cultural sau practic pentru spiritualitatea specifică a ființei umane din acele timpuri. Desigur, stelele „țintă“ ale acestor orientări trebuiau să mai îndeplinească încă o serie de condiții, între care luminozitatea sau legătura dintre apariția astrului și anumite fenomene sezoniere de interes local sau mai general, erau foarte importante.

Templele de pe insula Malta, care constituie și azi un secret bine păstrat pentru arheologia mediteraneană (aprox. 3000 a.Ch.) au fost orientate, spre principalele stele ale constelațiilor Crux și Centaurus, vizibile atunci de la latitudinea insulei, precum și spre steaua Canopus, a doua stea ca strălucire de pe cer după Sirius.

Egiptenii știau să prezică revărsarea Nilului, vitală pentru agricultura lor, după răsăritul heliac al stelei Sirius, cea mai strălucitoare stea de pe cer. Mai puțin cunoscut este faptul că cercetări recente, au pus în evidență existența unor orientări spre răsăritul solstițial de iarnă al Soarelui și în templele egiptene.

Monumentele arheologice din vestul Mediteranei, în Sardinia cunoscute sub numele de „Tombe di giganti“ (aprox. 1500 a.Ch.) sunt și ele orientate astronomic; cele din centrul insulei (zona Barbagia) după răsăritul constelațiilor Crucea Sudului și Orion, iar cele din aria vestică sunt în plus orientate, la orizontul locului, după mișcarea Soarelui și a Lunii.

În Etiopia (aprox. 300 a.Ch.) calendarul Borana era bazat pe perioada sinodică a Lunii combinată cu urmărirea a șapte stele sau grupuri de stele între care Pleiadele, Aldebaran, Orion și Sirius.

În Columbia, cultura San Augustin a lăsat în urma ei un mare număr de monumente tombale, orientate astronomic. Deasemenea monumentele prehispanice din Bolivia, Samaipata cât și cele din Isola del Sole, lacul Titicaca, au orientări astronomice, legate de grupul stelar al Pleiadelor (Cloșca cu pui).

În epoca de bronz putem găsi monumente arheologice orientate după aștri și în nordul Europei, în Scandinavia. În centrul Suediei, la Badelunda, construcțiile de tip „ship — settings“ (aliniamente de blocuri de

piatră în forma unor bărci, unele mai mari de 40 m lungime), au o preferință clară pentru Steaua Polară, respectiv direcția nord-sud.

Calendare, legate de activități agricole sau de navigația pe mare, putem găsi deasemenea la Hesiod, Virgilius sau Collumela. Iată, de exemplu, la Hesiod, (*Hesiod*) o serie de constatări legate de pozițiile stelelor: „...atunci când Pleiadele fug de vigoarea năvalnică a lui Orion și cad în marea neguroasă, nu mai este vreme să ții corăbiile pe mare...“.

Încă din vremea fenicienilor, excelenți navigatori și comercianți în zona Mării Roșii, aceștia au observat, în deplasările lor, variația înălțimii meridiene a stelelor. La ordinul faraonului Nekao, secolul al VII-lea a.Ch., care dorea să-și cunoască continentul, navigatorii fenicieni au înconjurat Africa în timp de trei ani, observând în timpul navigației spre vest că Soarele se afla în dreapta lor, ceea ce constituie o dovadă că au ajuns în emisfera australă, respectiv la sud de ecuator.

III. Date și măsurători arheologice.

A. Marile sanctuare dreptunghiulare de la Sarmizegetusa—Regia.

Toate edificiile de cult din această categorie, de tipul aliniamentelor rectangulare, se concentrează pe terasele a X-a și a XI-a, în preajma zidurilor cetății. Ele au fost ridicate în perioade de timp diferite. (*Glo-dariu—Iaroslavski—Rusu 1988*, p. 105—110).

1) „Marele sanctuar de calcar“, numit și „Burebista“ — cu 4 rânduri de coloane a câte 15 plinte fiecare, plus 7 plinte centrale cu un diametru de 1,30 m. Sanctuarul măsoară 3,20 m între șirurile de coloane și 2,50 m între axele acestora.

2) Paralel cu sanctuarul mare de calcar, dar pe o terasă ceva mai ridicată, se găsește un alt sanctuar, construit tot din calcar, cu trei șiruri de coloane a câte șase baze („Sanctuarul dreptunghiular de calcar“). Sanctuarul măsoară 4,30 m între șiruri și 3,20 m între axele coloanelor.

3) Cel de al treilea sanctuar dreptunghiular cunoscut sub numele de „Marele sanctuar dreptunghiular de andezit“ măsoară 35,0 m × 31,50 m și are 6 rânduri de coloane a câte 10 elemente fiecare. Dimensiunile plintelor ating 2 m diametru, o parte din ele lipsind. Nu a fost terminat datorită războaielor cu romanii.

B. Relatări ale autorilor antici despre sanctuarele Dacilor.

Există o informație foarte interesantă tot în Jordanes (*Jordanes*, 71), referitor la marile reforme îndeplinite sub conducerea lui Deceneu, care, după afirmația autorului „... a ales dintre ei (geți) pe bărbații cei mai de seamă și mai înțelepți, pe care i-a învățat teologia, i-a sfătuit să cinstească anumite divinități și sanctuare (subl. ns.), făcându-i preoți și le-a dat numele de pileați...“ — (... numina quaedem et sa-

cella venerare suasit...). Mult comentat de istorici, alături de celelalte activități ale marelui reformator, acest pasaj prezintă interes pentru cercetarea noastră din două puncte de vedere. Primul, este acela că avem de a face cu o afirmație clară privind faptul că Dacii aveau sanctuare, iar al doilea, tot atât de important, privește faptul că în sanctuare se „cinsteau“ anumite divinități, deci o informație privind una din utilizările sanctuarelor, sau a unei părți din acestea.

Se știe că Getica lui Dion Chrysostomos a fost unul din izvoarele lui Iordanes. Mai mult, Radu Vulpe consideră că pasajul este o reproducere „a textului însuși al lui Dion Chrysostomos, ușor de recunoscut după stilul său viu, loevace, în întregime străin istoricului got“ (Vulpe 1967, p. 67).

C. Determinarea orientării în spațiu.

În conformitate cu metodologia adoptată (Stănescu 1994, p. 73) s-au analizat orientările următoarelor elemente ale sanctuarelor, acolo unde acestea există:

- orientarea axelor mari;
- orientarea axelor mici;
- orientarea axelor longitudinale ale absidelor;
- orientarea „ințrărilor“ în sanctuare;
- orientarea mai multor sanctuare rotunde care au centrele amplasate pe aceeași direcție astronomică;

D. Rezultatele măsurătorilor.

Măsurătorile din teren arată că, exceptând o diferență de aproximativ 2 grade, cele trei mari sanctuare dreptunghiulare analizate, au toate aceeași orientare (azimut măsurat de la direcția sud), respectiv -68 grade sud-est axa mică și $+22$ grade sud-vest axa mare.

— Marele Sanctuarul dreptunghiular de calcar, „Burebista“,
 axa mică $Az = -68^{\circ} \pm 1^{\circ}$
 axa mare $Az = +22^{\circ} \pm 1^{\circ}$

— Sanctuarul dreptunghiular de calcar,
 axa mică $Az = -68^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$
 axa mare $Az = +22^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$

— Marele Sanctuar dreptunghiular de andezit,
 axa mică $Az = -68^{\circ} \pm 1^{\circ}$
 axa mare $Az = +22^{\circ} \pm 1^{\circ}$

Deși posibil, este mai greu de crezut că această orientare comună a celor trei sanctuare este întâmplătoare, deoarece dacă pentru sanctuarul „Burebista“ și pentru sanctuarul mare de andezit, terasele sunt artificiale, pentru dreptunghiularul de calcar pe terasa pe care acesta este amplasat există un spațiu mare în jur, spațiu ce permitea orice orientare. Înclinăm spre o orientare deliberată a acestor construcții antice.

IV. Data și măsurători arheoastronomice.

A. Metode practice utilizate.

Măsurătorile pentru determinarea orientărilor sanctuarelor au fost efectuate cu două tipuri de metode:

a) Metode de tip antic (determinarea direcțiilor cu ajutorul umbrei gnomonului și a trecerii soarelui la meridianul locului).

b) Metode moderne aparținând topografiei (teodolit tip TK4).

c) Metode moderne aparținând astronomiei:

1) Calculele au ținut cont de configurația p'anelor cerești fundamentale din antichitate, ($\Sigma = 23^{\circ}40'$), mai exact din epoca în care au fost construite sanctuarele (Stănescu 1989, p. 12).

2) Determinarea meridianei locului prin observarea Stelei Polare la maximum de digresiune estică sau vestică, sau la un moment oarecare.

3) Calculul coordonatelor ecuatoriale ale stelelor pentru anii — 100 B.C. și 100 A.D. s-a efectuat ținându-se cont de mișcarea proprie a fiecărei stele precum și de efectele fenomenului de precesie asupra acestor coordonate. Determinarea coordonatelor astrilor pentru acum 2000 de ani s-a făcut prin mai multe metode. Astfel s-au folosit:

1) Determinări folosind programe de calculator de la Observatorul Astronomic din Strassbourg, Franța (Parrisot 1988, p. 56);

2) Determinări după metodele Institutului de Astronomie al Universității din Ruhr-Bochum, Germania (Schlosser 1993, p. 47) — „Schlosser diagrams“. Metoda utilizează o serie de diagrame obținute tot pe calculator, raportate la anul —1000; se efectuează o serie de interpolări. Redăm, cu amabila aprobare a autorilor, diagramele necesare în fig. 1 (Schlosser, Cierny 1996, p. 127).

3) Programe speciale (Coray — Lauer 1995) și simulări pe calculator cu programe speciale de firmă;

4) Simulări la planetariul Facultății de Matematică din București, România (prof. dr. Ieronim Mihăilă), sau pe hărți stelare tip astrolab.

B. Calculul efectelor mișcărilor proprii ale stelelor și ale precesiei.

Este evident că la azimutul axelor mici și nici la azimutul axelor mari ale celor trei sanctuare soarele sau luna nu apar în nici un moment al anului cu apusul sau răsăritul extrem. Fără să susținem că cele trei orientări cvasi-identice au în exclusivitate o motivație de tip astronomic, am încercat să determinăm existența uneia sau mai multor stele mai importante din antichitate, ale căror mișcări — și deci azimut — să coincidă sau să fie apropiat de azimutul axelor celor trei sanctuare cercetate. Pentru stelele vizibile la latitudinea Sarmizegetusei — Regia până la mărimea 2 inclusiv, a fost necesară determinarea coordonatelor pe care le-au avut în epoca construirii sanctuarelor. Rezultatele programului (Coray—Lauer 1994) sunt prezentate în „Tabelul 1“.

Considerând că în emisfera noastră ele sunt aproape aceleași peste tot, și ținând cont de precesia echinoctiilor și de mișcările proprii, acest

tabel de stele va fi supus analizei în eventualitatea că azimutul răsăritului lor, răsăritul heliac sau legătura „o stea apune și în același moment altă stea răsare“, așa cum găsim la caldeeni, ar putea prezenta importanță pentru cercetarea noastră. O serie de utilizări în Egiptul antic, de legende și ipoteze, precum și de diferite cercetări fără concluzii demonstrate științific, fac ca prima „țintă“ a acestor căutări să fie steaua Sirius, Canis Majoris, una din principalele stele de iarnă la latitudinea noastră, cea mai strălucitoare stea de pe cer.

TABELUL 1

Aequinoktium: year = —50 B.C.

Ra	Dec	V	Sternname
0 13 40.2	—68 16 2.8	0.46	alf Eri, Achernar
2 42 10.7	10 2 4.8	0.85	87 alf Tau, Aldeb.
3 37 30.8	—12 45 11.3	0.12	19 bet Ori, Rigel,
2 53 42.4	40 44 1.3	0.08	13 alf Aur, Capella
4 5 46.1	4 27 48.2	0.50	58 alf Orion, Betel
5 39 4.2	—52 38 34.5	—0.72	alf Car, Canopus
5 14 47.0	—16 0 20.3	—1.46	9 alf CMa, Sirius,
5 38 34.6	—28 3 20.8	1.50	21 eps CMa, Adhara,
5 21 16.5	33 20 10.1	1.58	66 alf Gem, Castor,
5 50 42.7	8 3 57.7	0.38	10 alf CMi, Procyon,
5 37 12.1	30 7 44.5	1.14	78 bet Gem, Pollux,
8 15 19.8	20 25 27.2	1.35	32 alf Leo, Regulus,
10 48 55.9	—51 46 36.2	1.41	alf1 Cru, Acrux
11 4 15.6	—48 18 57.1	1.25	bet Cru (v)
11 39 55.0	0 6 21.8	0.98	67 alf Vir, Spica
12 1 40.1	—49 24 32.9	0.61	bct Cen
12 41 52.7	30 49 41.5	—0.4	16 alf Boo, Arcturus
12 40 43.6	—51 4 54.4	0.00	alf1 Cen, Rigil Kent
14 29 22.6	—19 27 13.8	0.96	21 alf Sco, Antares
17 28 0.4	38 31 28.2	0.03	3 alf Lyr, Vega, All
18 10 20.6	5 42 26.8	0.77	53 alf Aql, Altair,
19 32 0.7	39 16 57.8	1.25	50 alf Cyg, Deneb,
20 55 55.9	—39 17 23.2	1.16	24 alf PsA, Fomalh.

C. Orientarea axei mici. Calculul azimutului punctului de răsărit al lui Sirius.

Admițând pentru declinația lui Sirius în preajma anului 100 A.D. valoarea de $-15^{\circ} 54'$, deci $-15^{\circ},9$ și utilizând formulele cunoscute pentru calculul azimutului, se obține, pentru latitudinea Sarmizegetusei

Regia:

$$\begin{aligned} \cos A_o &= -\sin \delta / \cos \varphi & (1) \\ &= 0,27429/0,69966 \\ &= 0,39204 \Rightarrow A_o (\text{Sirius}) = \pm 67^{\circ} \\ & (90^{\circ} - 67^{\circ} = +23^{\circ}) \end{aligned}$$

respectiv steaua răsărea în dreapta punctului cardinal Est. Spre acest punct sunt orientate, cu o aproximație de 2° diferență axele mici ale celor trei sanctuare dreptunghiulare din complex. Întâlnim deci un alt caz de axe mici orientate astronomic după cel din sanctuarele de la Costești.

D. Orientarea axei mari. Calculul azimutului punctului de răsărit al stelelor Capella și Deneb.

Admițând pentru declinația stelei Capella în preajma anului 100 A.D. valoarea de $40^{\circ}44'$, iar pentru steaua Deneb $39^{\circ}17'$ și utilizând aceeași formulă se obține, pentru latitudinea Sarmizegetusei Regia:

$$\begin{aligned} \cos A_o &= -\sin \delta / \cos \varphi \\ &= -0,6525 / 0,6996 \\ &= 0,9327 \quad A_o \text{ (Capella)} = \pm 158^{\circ},85 \\ & \quad (180^{\circ} - 158^{\circ},85 = +21^{\circ},15) \end{aligned}$$

respectiv steaua răsărea în stânga punctului cardinal Est. Spre acest punct sunt orientate, cu o aproximație de 2° diferență axele mari ale celor trei sanctuare dreptunghiulare din complex. Un calcul identic ne duce pentru steaua Deneb la un azimut de $\pm 155^{\circ}$; ($180^{\circ} - 155^{\circ} = 25^{\circ}$). Reamintim că pentru răsărit se ia semnul minus, iar pentru apus semnul plus.

E. Problema răsăritului heliac. Data de răsărit heliac al lui Sirius.

a. Considerații generale

La răsăritul heliac, de regulă se consideră că Soarele se găsește la o înălțime egală cu -10° sub orizont. Unii autori au determinat răsăritul heliac considerând că soarele se află la -6° sub orizont iar steaua, de exemplu Sirius, la $+4^{\circ}$ deasupra orizontului. Se consideră că rezultatele sunt sensibil egale.

b. Metodologia de calcul.

Utilizând metodologia lui Parissot, în anul 1995, T. Oproiu și D. Chiș (*Oproiu—Chiș, 1995 p. 3*) au determinat data răsăritului heliac al lui Sirius în epoca construirii sanctuarelor de la Sarmizegetusa—Regia, ca fiind ziua de 5 august. Etapele calculului sunt următoarele:

1. Calculul coordonatelor Soarelui la răsăritul heliac
2. Mișcarea proprie a lui Sirius
3. Efectele fenomenului de precesie
4. Determinarea datei răsăritului heliac.

— În raport cu periheliul

— Data trecerii la periheliu

5. Evoluția răsăritului heliac al lui Sirius.

Este posibil deci, ca la data de 5 august, ținând cont de existența în sanctuare a unei orientări spre răsăritul acestui important astru, să fi avut loc unele ceremonii pe terasa sacră.

V. Concluzii provizorii.

Între concluziile actualului stadiu al cercetărilor asupra existenței unor orientări stelare în marile sanctuare dreptunghiulare ale Sarmizegetusei—Regia considerăm că sunt următoarele:

1. Urmare a celor prezentate este foarte probabil ca cea mai strălucitoare stea de pe cer, Sirius, sau Câinele mare al anticului vânător Orion, ce a dat de altfel și numele constelației din imediata apropiere a stelei menționate, să fi prezentat o importanță deosebită pentru daci.

2. Direcția axelor mari ale celor trei sanctuare nu este mai puțin lipsită de importanță deoarece la azimutul marcat de aceasta există o grupare de stele strălucitoare — pe lângă cele menționate mai cităm pe Arcturus, actualul stadiu al măsurătorilor nepermițând încă o selecție a acestora.

3. Considerăm necesară remăsurarea caracteristicilor celor trei sanctuare în discuție, actualele concluzii de tip arheoastronomic, fiind, așa cum am menționat mai sus, provizorii.

FLORIN C. STĂNESCU

PRESCURTĂRI ȘI BIBLIOGRAFIE

- Hesiod — HESIOD, „Munci și zile“.
- Glodariu — Iaroslavschi — Rusu 1988 IOAN GLODARIU, EUGEN IAROSLAVSCHI, ADRIANA RUSU, *Cetăți și așezări dacice în Munții Orăștiei*, București, p. 105—110.
- Jordanes JORDANES, *Getica*, XI, 69—72.
- Vulpe 1967 RADU VULPE, în *Studia*, 1967, p. 67.
- Stănescu 1994 FLORIN C. STĂNESCU, *Astronomical orientations in the ancient dacian sanctuaries of Costești, Romania*, în *Proceedings of SEAC Conference*, Bochum, 1994.
- Stănescu 1989 FLORIN C. STĂNESCU, *Astronomical significances of the sacred precinct at Sarmizegetusa Regia, (Romania)*, în *Archaeometry in Romania*, 2, Cluj-Napoca, 1989.
- Parissot 1988 JEAN-PAUL PARISSOT, *Le lever heliaque de Sirius*, Publ. Obs. Astron. Strassbourg, Ser. *Astron. et Sc. Humaines*, n° 2, 1988.
- Schlosser 1993 WOLFHARDT SCHLOSSER, *Some simple techniques and devices useful in practical field-archaeoastronomy*, *Astronomical Traditions in Past Cultures*, National Astronomical Observatory Rozhen, V. Koleva and D. Kolev, eds., Smolyan, 1993.
- Schlosser — Cierny 1996 WOLFHARDT SCHLOSSER, JAN CIERNY, J., *Sterne und Steine*, Bochum, 1996.
- Coray — Lauer 1994 CORAY — LAUER GIERY, *Neue — Aequinoctium Program*.
- Oproiu — Chiș 1995 OPROIU, T., D. CHIȘ, *Considerații privind răsăritul heliac al principalelor stele strălucitoare la Sarmizegetusa — Regia*, în *Seminarul al VIII-lea de Arheometrie și Arheoastronomie*, Cluj-Napoca, 1995.

ASTRONOMICAL ORIENTATIONS IN ANCIENT DACIAN SANCTUARIES.
RECTANGULAR DACIAN SANCTUARIES OF SARMIZEGETUSA-REGIA,
ROMANIA. PRELIMINARY RESULTS

(Summary)

The paper review from the arhaeoastronomical point of view part of the monuments of its sacred terrace — the great rectangular sanctuaries, limestone and andesite constructions. The analysis makes use of astronomical-geometrical methods of the time, and the instruments and methods of the contemporary times. This paper presents the preliminary results.

It is argued that these monuments may have enabled the Dacians to carry out a number of stelar (Sirius, Capella) astronomical observations. This would confirm several reports by ancient historians, regarding the Dacians' knowledge of astronomy.

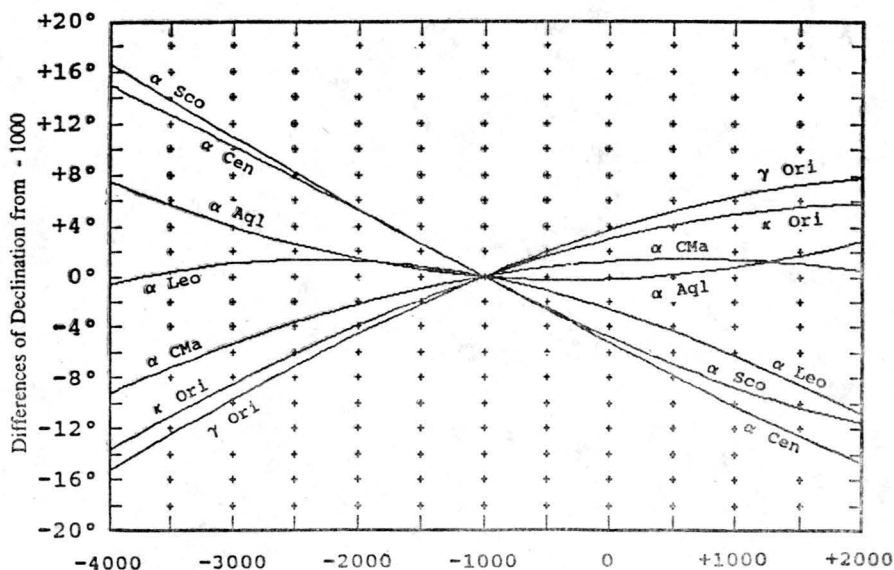
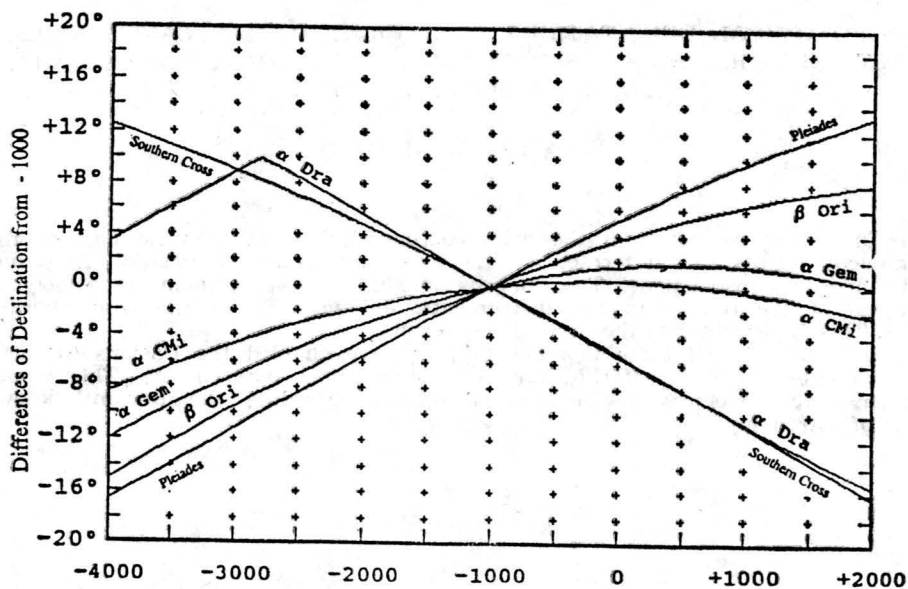


Fig. 1. Diagrame pentru calculul declinației unor stele principale în diferite epoci istorice. Anul de referință este anul 1000 a.Ch. Reproducere cu amabilitate aprobată a autorului după Schlosser W. „Some simple techniques devices usefull in practical field archaeoastronomy“, 1993, Ruhr-Bochum University, Germania.

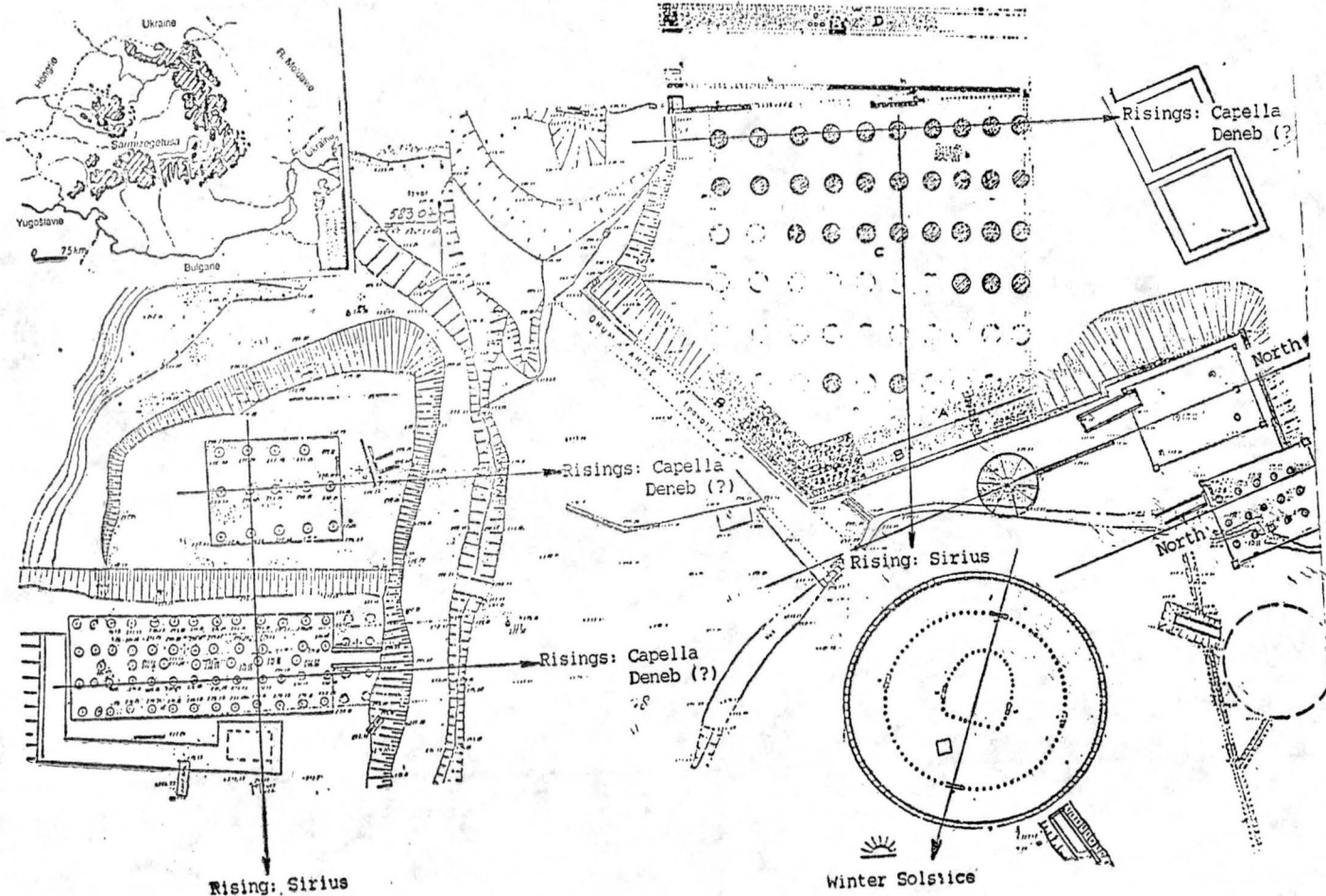


Fig. 2. Planul sanctuarelor de la Sarmizegetusa-Regia — „Terasa sacră” — și probabilele orientări astronomice ale marilor sanctuare dreptunghiulare din complex spre răsăritul din epocă a unor stele foarte strălucitoare. S-a folosit ridicarea topografică din anul 1984 a CPJ Deva, precum și măsurătorile efectuate de autor în perioada 1984—1995