

ANCORE DIN TOMIS

DE

VASILE COSMA

În urma prospectărilor submarine ce le-am întreprins în anul 1969 în imediata vecinătate a portului Constanța am descoperit un mare număr de elemente arhitectonice antice din marmură¹. Lucrările au fost continuate în vederea stabilirii cu exactitate a suprafeței pe care sînt dispersate, precum și poziționarea pe hartă². În vara anilor 1971 și 1972 am extins aria investigațiilor și am continuat prospectările în micul golf situat la baza digului de nord al portului actual. Din această zonă am scos la suprafață o amforă întreagă precum și diferite fragmente ceramice grecești și romane. De asemenea, din punctele indicate în fig. 1, la adîncimi situate între 5 și 12 metri am recuperat numeroase traverse din plumb și diverse părți de ancoră³. Prezența lor grupată indică un loc de ancorare sau de refugiu al navelor. În rîndurile ce urmează mi-am propus să prezint aceste elemente din plumb și să procedez la reconstituirea a două ancore cu traversă mobilă ce au fost descoperite de noi, în rada portului Tomis.

Traverse și părți de ancoră

1. *Traversă fixă* din plumb, dedimensiune mijlocie (fig. 2A). L. 1,1 m, greut. 68,5 kg, întreagă. Plumbul a fost turnat peste un miez din lemn. Lăcașul pentru fixarea fusului ancorei este traversat de o pană opritoare

¹ Arhitrave, frize, piese de antablament, ce se află împrăștiate pe o suprafață de circa 3 000 m². Cf. V. Cosma, BMI, 1, 1973, p. 31.

² Conform informațiilor ce le deținem, nu poate fi admisă ca singură ipoteză posibilă scufundarea țărmlui în urma unor mișcări tectonice. Nu este exclus ca aceste piese să fi fost aruncate în mare în cursul ultimelor secole, în vederea consolidării unor lucrări portuare. Evlyla Celebi a descris în 1651 ocuparea Constanței de către turci: „Küstendje a fost o puternică cetate. Deoarece Baiazid Ildirim a întâmpinat mari greutăți cu cucerirea ei, a pus de a distrus-o, iar pietrele le-a aruncat în mare. Și acum de pe deal, se văd împrejurul țărmlui urmele cetății dărîmate”. Cf. Ionescu Dobrogeanu, *Tomii — Constanța*, 1931, p. 45.

³ Pentru elementele de ancoră scoase la suprafață în 1971, vezi V. Cosma, *Anchors from Tomis*, International Journal of Nautical Archaeology (JNA), 2, Londra, 1973, nr. 2, p. 235—241.

din lemn ce are secțiunea patrată cu latura de 0,045 m. Corpul traversei se subțiază ușor spre extremități și în același timp se încovoie foarte puțin spre partea superioară. Nu prezintă inscripții sau reprezentări în relief. Dimensiunile lăcașului destinat fusului ancorei $0,110 \times 0,080$ m, raportul laturilor 1,4.

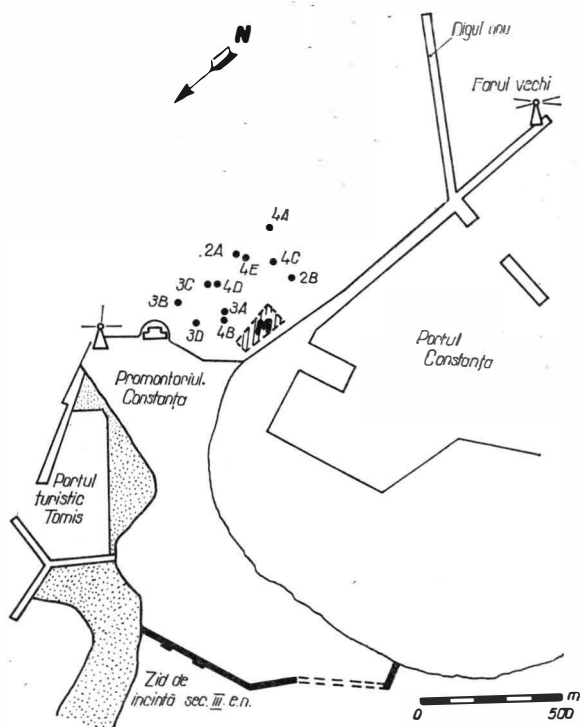


Fig. 1. Constanța, schița situației. Localizarea elementelor de ancoră, numerotare conform fig. 2, 3 și 4. Elemente arhitectonice antice din marmură, M.

2. *Traversă fixă* din plumb, de mică dimensiune (fig. 2B). L. 0,6 m, greut. 13,2 kg, întregită. Plumbul a fost turnat peste un miez din lemn, care are secțiunea patrată cu latura de 0,025 m, ce traversează lăcașul central. Dimensiunile lăcașului central pentru fixarea fusului $0,102 \times 0,050$ m — raportul laturilor 2. Unul din brațele traversei a fost rupt în antichitate, probabil în timpul unei manevre de scoatere a ancorei după ce aceasta s-a agățat de o stîncă. Au fost recuperate ambele fragmente, fapt care a permis întregirea traversei.

Forma constructivă a tipului de ancoră din lemn cu traversă fixă din plumb este cunoscută încă din anul 1930 în urma descoperirii unui exemplar întreg în Lacul Nemi⁴. Numeroase traverse asemănătoare au fost

⁴ Este ancora unei nave de 1 500—2 000 tone (sec. I î.e.n.) ce a aparținut împăratului Caligula. Cf. Guido Ucelli, *Le navi di Nemi*, Roma, 1950, p. 113, fig. 118; p. 243, fig. 275; p. 245, fig. 278. La această ancoră, în locul de îmbinare a brațelor cu fusul nu este utilizată binecunos-

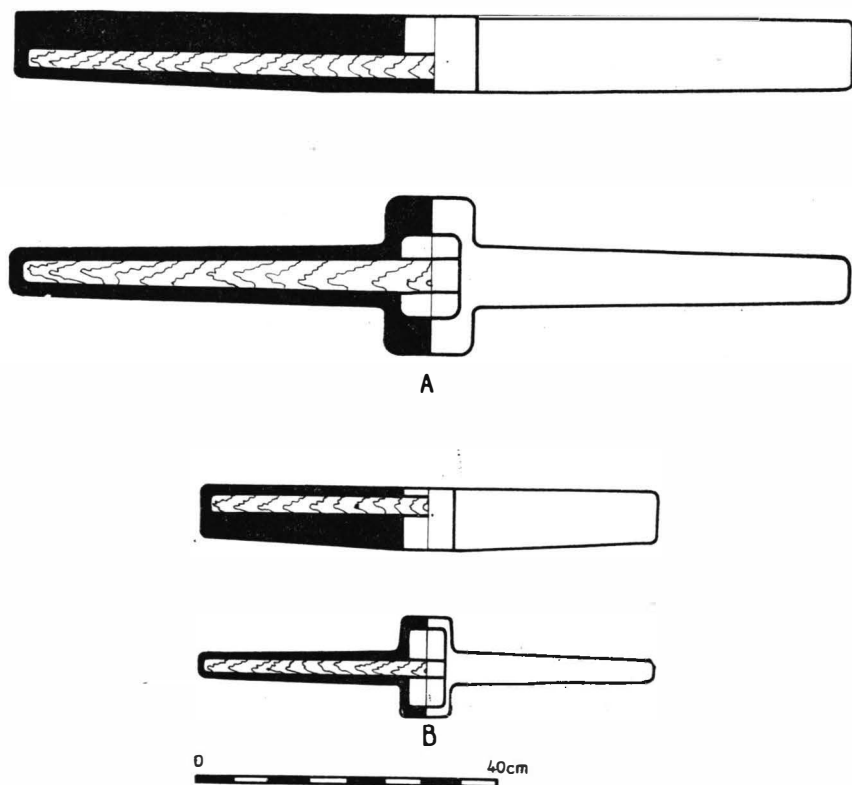


Fig. 2. A, B traverse fixe.

descoperite în bazinul mediteranean. Pe litoralul românesc, în vecinătatea portului Mangalia a fost descoperit în 1967 un fragment dintr-o traversă fixă cu dimensiuni foarte mari⁵. Traversa reconstituită se află la Muzeul de arheologie din Constanța (inv. nr. 17 615).

3. *Traversă mobilă* din plumb (fig. 3A). L. 0,78 m, greutate. 20,8 kg, întreagă. Corpul păstrează aceeași grosime pe toată lungimea și se încovoie ușor spre partea superioară. Prezintă deformări, extremitățile sînt ușor torsionate. Traversa este prevăzută cu o gaură cu diametrul 0,017 m ce servea la fixarea ei de fusul ancorei. Distanța dintre marginea

cuta piesă de legătură cu trei lăcașuri. Pentru un tip de ancoră cu traversă fixă și piesă de legătură, vezi Joan du Plat Taylor, *Marine archaeology*, Londra, 1965, p. 193, fig. 75.

⁵ C. Scorpan, *SCI*, 21, 1970, 4, p. 639—647. Autorul prezintă o jumătate dintr-o traversă fixă ce a avut lungimea totală de aprox. 2,37 m și greutatea de circa 400 kg. Articolul conține confuzii privind construcția ancorelor și a terminologiei uzuale. Autorul consideră „ancorele din plumb” compuse numai din traversă și fusul din lemn. Este ipoteza emisă în 1929 de Friedrich Moll care în lipsa altor elemente a imaginat un tip de ancoră numai prin greutate și presare. Cf. G. Ucelli, *op. cit.*, p. 244—246, fig. 277; p. 248, nota 19; Friedrich Moll, *AA*, 44, 1929. De asemenea nu putem împărtăși părerea lui C. Scorpan care atribuie traversa de ancoră de la Mangalia unei corăbii cu un tonaaj de 3 000—10 000 de amfore, considerînd-o cea mai mare și cea mai grea traversă cunoscută. Dimensiunile acestei traverse sînt de fapt aproape identice cu cele ale ancorei din Lacul Nemi (vezi supra nota 4).

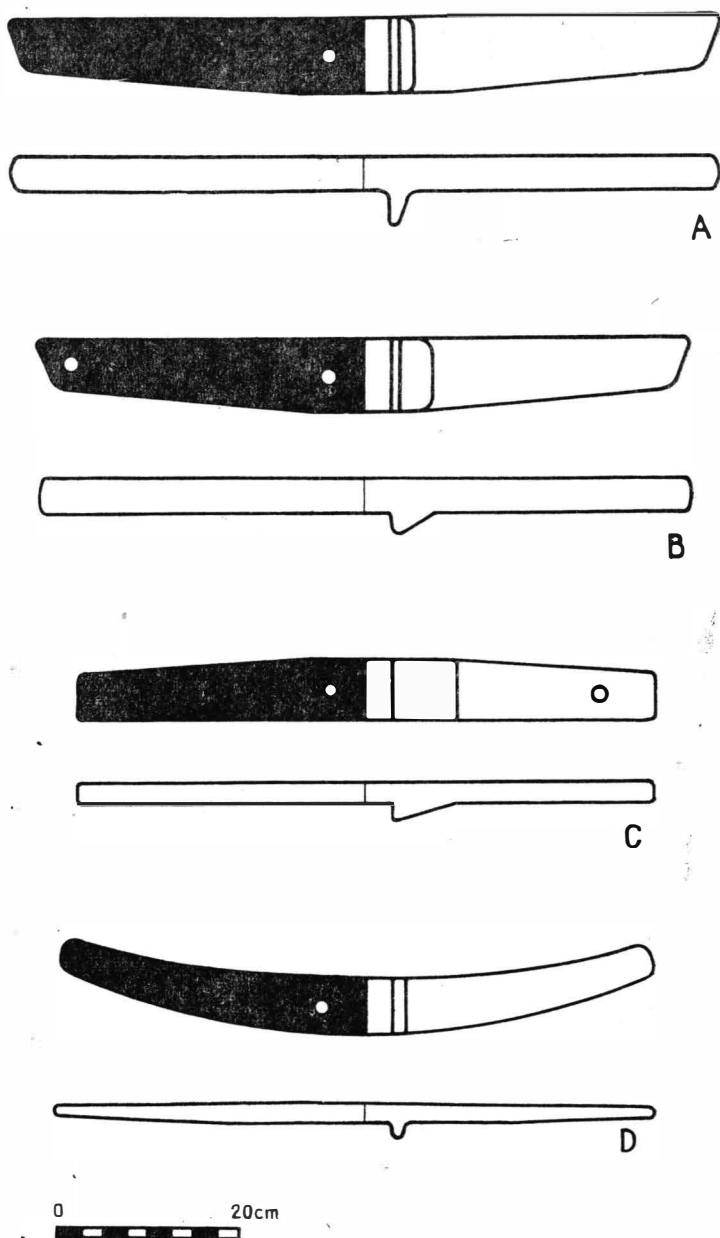


Fig. 3. A, B, C, D traverse mobile.

acestei găuri și pragul opritor al traversei (grosimea fusului ancorei) este de 0,06 m. Întrucât a fost găsită la mică distanță de piesa de legătură (fig. 4B) sîntem îndreptățiți să credem că au făcut parte din aceeași ancoră.

4. *Traversă mobilă* din plumb (fig. 3 B). L. 0,715 m, greut. 18 kg, întreagă. Similară cu cea precedentă. Distanța prag opritor — gaura de fixare tot 0,06 m. La una din extremități prezintă o gaură cu diam. 0,015 m ce servea probabil la fixarea saulei pentru geamandura ancorei.

5. *Traversă mobilă* din plumb (fig. 3 C). L. 0,630 m, greut. 9,300 kg, întreagă. Distanța prag opritor — gaura de fixare 0,06 m. Față de celelalte traverse mobile prezintă următoarea particularitate: pragul opritor este situat de cealaltă parte a axului transversal al traversei, fapt care ne permite să clasificăm traversele pe dreapta sau pe stînga. În cazul în care considerăm pragul opritor de aceeași parte, distingem traverse care au pantă în partea de sus, sau în partea de jos. Traversa noastră este prevăzută la una din extremități cu o gaură cu diametrul 0,014 m unde se lega saula pentru geamandură. A fost găsită împreună cu piesa de legătură (fig. 4 D) cu care a făcut parte din aceeași ancoră. Modul în care erau dispuse una față de cealaltă, arăta că au fost deplasate din poziția lor inițială.

6. *Traversă mobilă* din plumb (fig. 3 D). L. 0,65 m, greut. 5,95 kg, întreagă. Corpul se subțiază spre extremități și în același timp se încovoie spre partea superioară în forma unui arc de cerc⁶. Distanța prag opritor — gaura de fixare este aceeași ca la toate celelalte traverse.

7. *Piesă de legătură* din plumb (fig. 4 A). L. 0,66 m, l. 0,135 și \hat{I} . 0,07 m. Greut. 20,200 kg, întreagă. Ușor deformată, prezintă o curbura cu centrul situat la îmbinarea brațelor cu fusul. Lăcașul fusului și al unuia din brațe, fisurate. Plumbul este într-un stadiu avansat de degradare. Dimensiunile lăcașului central 0,155 \times 0,108 m, raportul laturilor 1,4. Prin măsurarea înclinării pereților lăcașelor, rezultă unghiul dintre brațele ancorei și fus de circa 30°⁷.

8. *Piesă de legătură* din plumb (fig. 4 B). L. 0,47 m, l. 0,1 și \hat{I} . 0,04 m. Greut. 9,8 kg, întreagă. Dimensiunile lăcașului destinat fusului 0,115 \times 0,06 m, raportul laturilor 1,9. Această piesă a fost găsită la o mică distanță de traversa mobilă (fig. 3 A) fapt ce ne îndreptățește să credem că au făcut parte din aceeași ancoră. Media măsurărilor privind înclinarea pereților lăcașelor indică unghiul format între brațele ancorei și fus de circa 22°.

9. *Piesă de legătură* din plumb (fig. 4 C). L. probabilă 0,44 m, l. 0,09 și \hat{I} . 0,05 m. În stare fragmentară; se păstrează un lăcaș al unuia din brațe și o parte din lăcașul central. Greutatea fragmentului 3,2 kg. Nu este posibilă determinarea dimensiunilor lăcașului fusului ancorei sau înclinarea brațelor.

10. *Piesă de legătură* din plumb (fig. 4 D). L. 0,350 m, l. 0,074 m, \hat{I} . 0,048 m. Greut. 3,2 kg, întreagă. Deteriorată; prezintă câteva rupturi. Plumbul într-un stadiu avansat de descompunere. Dimensiunile lăcașului central 0,088 \times 0,05 m, raportul laturilor aproximativ 1,8. Unghiul format între brațe și fus 22 — 25°. A fost găsită împreună cu traversa mobilă (fig. 3 C) cu care a făcut parte din aceeași ancoră.

⁶ Prezintă o formă mai puțin înțilnită. La muzeul din Sozopol (Bulgaria) se află câteva traverse de acest tip cu greutatea diferite între 5—25 kg.

⁷ La ancora din Lacul Nemi, unghiul dintre brațe și fus este de asemenea de 30°. Vezi G. Ucelli, *op. cit.*, p. 245, fig. 278.

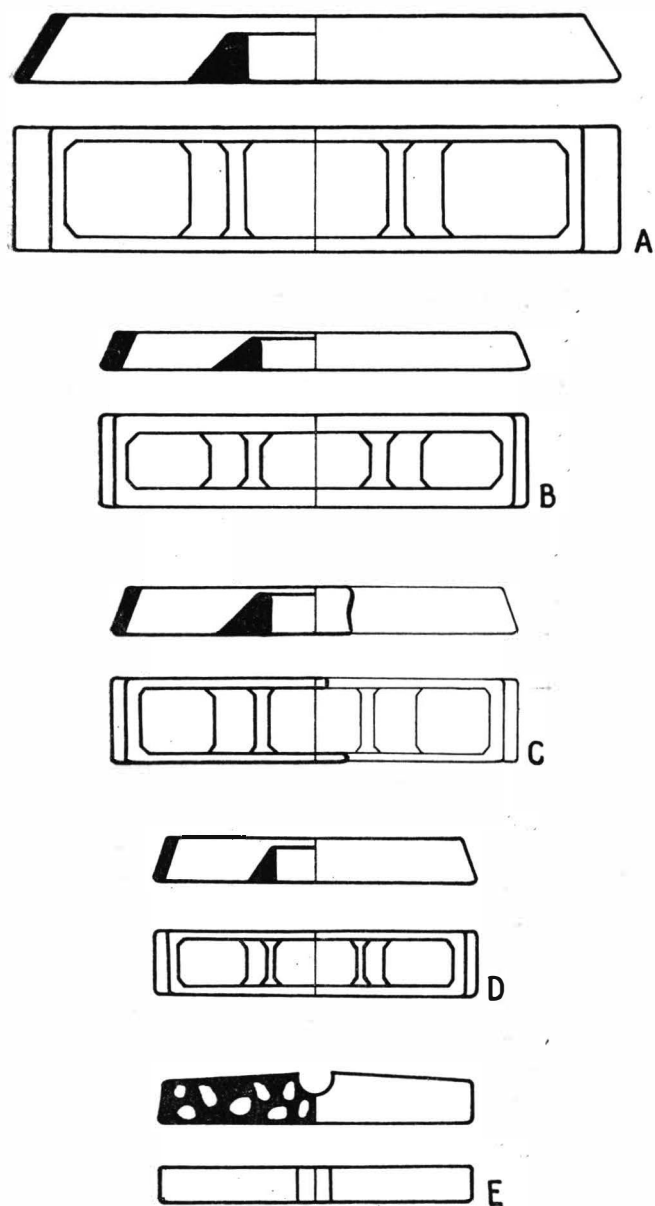


Fig. 4. A, B, C, D piese de legătură; E, bară din plumb.

O piesă de legătură de un tip neobișnuit a fost descoperită în anul 1969 lângă portul Brindisi. Aceasta este prevăzută numai cu două lăcșuri; unul pentru fus și celălalt cu pereții înclinați pentru brațul ancorei⁸.

11. *Bară din plumb* (fig. 4 E) a cărei destinație nu se cunoaște cu certitudine. L. 0,34 m, l. 0,055 m, grosime 0,04 m. Greut. 3,5 kg, întreagă. În interior conține bucăți din piatră sparte neuniform care au fost introduse în plumbul topit (fig. 8). O pereche de piese asemănătoare, însă din plumb masiv, se află la Muzeul din Palermo. Asupra rolului funcțional al acestor piese, s-au emis diferite ipoteze⁹.

Datarea traverselor și elementelor de ancoră prezentate mai sus, nu poate fi făcută cu exactitate. Nu au fost găsite împreună cu amfore bine determinate care să fi provenit de la aceeași epavă.



Ancore cu traversă mobilă din rada portului Tomis (Reconstituire).

Descoperirile făcute pînă acum permit să se afirme că ancorele cu traversă mobilă din plumb și-au făcut apariția încă din epoca elenistică. În bazinul mediteranean au fost găsite numeroase traverse de acest tip¹⁰.

Modul de îmbinare al traversei mobile la ancorele din lemn cu plumb s-a transmis și la ancorele din fier, dat fiind simplitatea construcției. Ancorele din fier cu două brațe din epoca romană și bizantină erau prevăzute de asemenea cu traverse mobile, cu unele deosebiri privind forma și dimensiunile¹¹. Avantajele prezentate de acest tip de ancoră au făcut ca aceasta să fie reînviată în anul 1852 de căpitanul Rodger din marina engleză, sub denumirea de ancoră tip *Amiralitate*.

Reconstituirea celor două ancore cu traversă mobilă din rada portului Tomis este prezentată în fig. 9. Baza de plecare au constituit-o atît

⁸ Cf. Gerhard Kapitän, *Archaeology*, 24, 1971, nr. 1, p. 52—53. S-a emis ipoteza că această piesă de legătură a aparținut unui tip de ancoră cu un singur braț, folosită la ambarcațiuni pescărești. Alte două piese similare au fost descoperite lângă Xanten (la nord de Duisburg — R.F.G.) într-un lac care a făcut parte cîndva din albia Rinului. G. Kapitän, *Greco — Roman anchors and the evidence for the one-armed wooden anchor in antiquity*, Colston Papers, 23, Londra, 1972, p. 383—394.

⁹ G. Kapitän (*Un hallazgo arqueológico importante en Siracusa*, CRIS, Revista de la mar, 120, Barcelona, 1969, p. 26—31, fig. 4) presupune că aceste piese au fost turnate direct în traversa fixă a unui tip de ancoră din lemn. Alt tip de piese asemănătoare funcțional au fost descoperite lângă Kyrenia. Este vorba de trei bare din plumb pentru care s-a emis ipoteza că au fost de asemenea introduse în interiorul elementelor componente ale unei ancore din lemn. Cf. David I. Owen, *Archaeology*, 24, 1971, nr. 2, p. 126; Idem, *Antike Welt*, 1, 1973, p. 3—10.

¹⁰ Traversa mobilă și piesa de legătură a ancorei din Siracusa. Cf. Joan du Plat Taylor, *op. cit.*, pl. 31; Altă ancoră cu traversă mobilă la Isola Lunga (Sicilia). Cf. G. Kapitän, *Sicilia Archeologica*, 16, Trapani, 1971, p. 13—22; Honor Frost, *JNA*, 1, 1972, p. 113—117, fig. 2, 3.

¹¹ O ancoră din fier cu două brațe în greutate de 417 kg a fost descoperită în anul 1930 în Lacul Nemi. Cf. G. Ucelli, *op. cit.*, p. 113, fig. 117. Ancoră cu traversă mobilă descoperită la Pompei. *Ibidem*, p. 239, fig. 272. Un tip de ancoră din fier a cărei formă trădează o puternică influență a ancorelor din lemn, descoperită în provincia Gerona în Spania. Cf. Federico Foerster, *CRIS*, Revista de la mar, 122, Barcelona, 1969, p. 22—23. Un număr de opt ancore din fier cu traversă mobilă provin din depozitul de mărfuri al Edificiului roman cu mozaic. Cf. A. Rădulescu, *Pontica*, 6, 1973, p. 196, fig. 4. Ancore identice cu cele de la Constanța, vezi G.F. Bass, *Underwater Archeological Expedition to Turkey 1963*, *National Geographic Society Research Reports*, Washington, 1968, p. 21—34; Idem, *A Byzantine Trading Venture*, *Scientific American*, 2, 1971, p. 23—33.

relațiile între dimensiuni cît și forma constructivă a pieselor componente. Prin analiza acestor elemente, au început să se conturze atît forma cît și dimensiunile ancorelor întregite.

Poziționarea pragului opritor al traversei mobile, precum și orificiul situat la o anumită distanță de acesta, arată clar că numai aceste două elemente servesc la fixarea traversei pe fusul ancorei. În urma măsurătorilor s-a constatat că jumătatea distanței dintre pragul opritor și marginea găurii pentru fixare este în același timp și jumătatea traversei. De fapt, distanța dintre aceste două elemente reprezintă tocmai grosimea fusului din lemn al ancorei (fig. 3). Profilul traversei mobile prezintă o particularitate care poate trece foarte ușor neobservată și anume : în partea din mijloc, în porțiunea care intră în lăcașul practicat în fusul din lemn al ancorei, traversa prezintă un profil cu laturile paralele (fig. 3A, 3B și 3C). Această formă servește la așezarea și fixarea rigidă în fusul ancorei.

În ceea ce privește modul de fixare al traversei mobile pe fus sînt posibile două soluții, ambele la fel de simple : un bolț opritor, sau o bucată de parimă trecută prin orificiul traversei și legată în jurul fusului. Această a doua soluție se pare că era cel mai des folosită. Una din traverse, și anume cea din fig. 3 B, prezintă în orificiul de fixare resturi ale saulei din cîneapă ce a servit la fixarea de fusul din lemn.

O altă particularitate a unor ancore folosite în rada portului Tomis este forma constructivă a ghearelor metalice. Aceasta este diferită de forma ghearelor ancorei din Lacul Nemi, sau a celor găsite lângă Kyrenia ¹².

Într-una din ultimele zile ale campaniei din 1971 am găsit trei piese din fier a căror utilizare nu am bănuț-o pentru moment. Piese erau din fier lat de circa 0,08 m, lungi de 0,8 — 1 m și groase de aproximativ 0,01 m. Numai la unul din capete aveau forma unei gheare de ancoră. Ulterior am dedus destinația lor (vezi fig. 9/1).

Ancora cu traversă mobilă nr. 1

Întrucît traversa mobilă (fig. 3 A) și piesa de legătură (fig. 4 B) au fost găsite foarte aproape una de alta, se poate spune cu certitudine că au făcut parte din aceeași ancoră. Acest fapt va fi confirmat după cum vom vedea și de relațiile ce există între dimensiunile lor de îmbinare (fig. 9/1). În ceea ce privește lungimea fusului și a brațelor ancorei reconstituite, fără a greși prea mult putem adopta rapoartele dintre dimensiunile ancorei din Lacul Nemi.

$$\frac{\text{Lungime fus}}{\text{Lungime traversă}} = 2,4$$

$$\frac{\text{Lungime fus}}{\text{Lungime braț}} = 2,2$$

$$\frac{\text{Lungime traversă}}{\text{Lungime braț}} = 0,92$$

¹² Un tip de gheare de ancoră din bronz vezi D.I. Owen, *op. cit.*, p. 127.

Pentru aceste rapoarte, rezultă cu aproximație următoarele dimensiuni :

$$\text{Lungimea fusului} = 0,78 \times 2,4 = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Lungimea brațelor} = \frac{0,78}{0,92} = 0,85 \text{ m}$$

Revenind la traversele mobile din fig. 3 observăm cu surprindere că deși au dimensiuni diferite, distanța între pragul opritor al traversei și marginea găurii de fixare este la toate de 0,06 m. Această dimensiune reprezintă, după cum am văzut, latura mică a fusului ancorei. Conform dimensiunilor lăcașului central al piesei de legătură (fig. 4 B) rezultă secțiunea de 0,06 X 0,120 m pentru fusul ancorei ce încercăm să o reconstituim. Având în vedere că atât traversele cât și piesa de legătură indică aceeași dimensiune pentru latura mică a fusului, apar foarte clar următoarele aspecte :

— Se confirmă din punct de vedere dimensional că traversa din fig. 3 A a făcut parte din aceeași ancoră cu piesa de legătură din fig. 4 B.
— Traversa mobilă din fig. 3 B poate fi folosită la aceeași ancoră în locul traversei mobile fig. 3 A.

Cele două traverse, deși au fost turnate în forme diferite, cu dimensiuni în general diferite, dimensiunile care asigură ansamblarea traversei cu fusul ancorei, sînt identice :

— Distanța prag — gaura de fixare 0,06 m.

— Grosimea ambelor traverse 0,038 m.

Este foarte normal ca uniformizarea anumitor dimensiuni ale ancorelor să fi apărut ca o necesitate acută în timpul navigației. Cum pe puntea unei nave existau mai multe ancre, dimensiunile lor de ansamblare dintre traversă și fus fiind aceleași la toate, fiecare traversă putea fi montată la oricare din ancore. Nu trebuie să uităm că de foarte multe ori ancora se agăța de stînci și în acest caz putea fi pierdută sau recuperată numai în parte. Faptul că traversa mobilă din fig. 3 D cu greutatea de 6 kg (de circa trei ori mai mică decît celelalte) respectă dimensiunea de 0,06 m, denotă că exista un pronunțat grad de uniformizare a dimensiunilor.

Toate aceste elemente ne fac să credem că această uniformizare privea nu numai ancorele aceleiași corăbii, ci s-a extins și asupra celor pentru corăbiile de tonaj apropiat. Este posibil ca această acțiune de uniformizare să fi fost rezultatul unei nevoi imperioase și să fi dus la o standardizare, prin relațiile curente ce desigur existau între navigatori și meșterii care se ocupau cu turnarea pieselor din plumb. În acest mod, corăbierii puteau folosi traverse ce proveneau de la ancorele altor corăbii de același tonaj, sau le puteau procura de la ateliere specializate.

Dat fiind avîntul economic al Tomisului în epoca romană, odată cu intensificarea comerțului și a navigației, au apărut ca o strictă necesitate ateliere care construiau sau reparau diferite tipuri de nave. Perioada de stabilitate și înflorire a cetății din sec. I—III e.n. a permis dezvoltarea și perfecționarea tehnologiei acestor meșteșuguri.

Ancora cu traversă mobilă nr. 2.

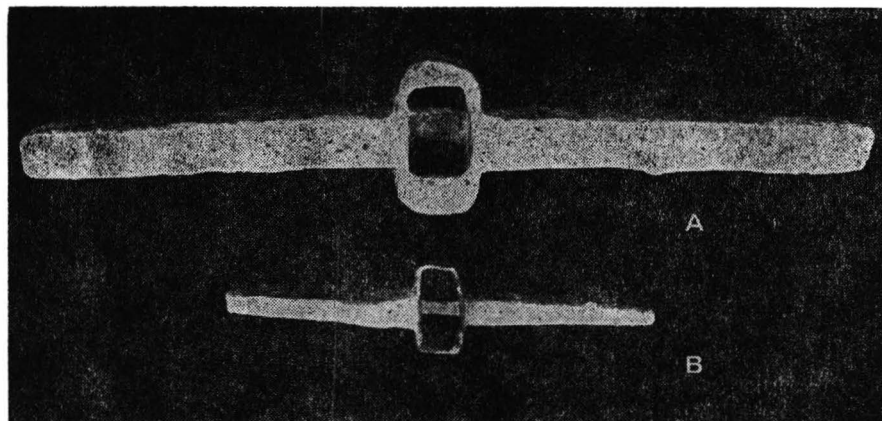


Fig. 5. A, B traverse fixe.

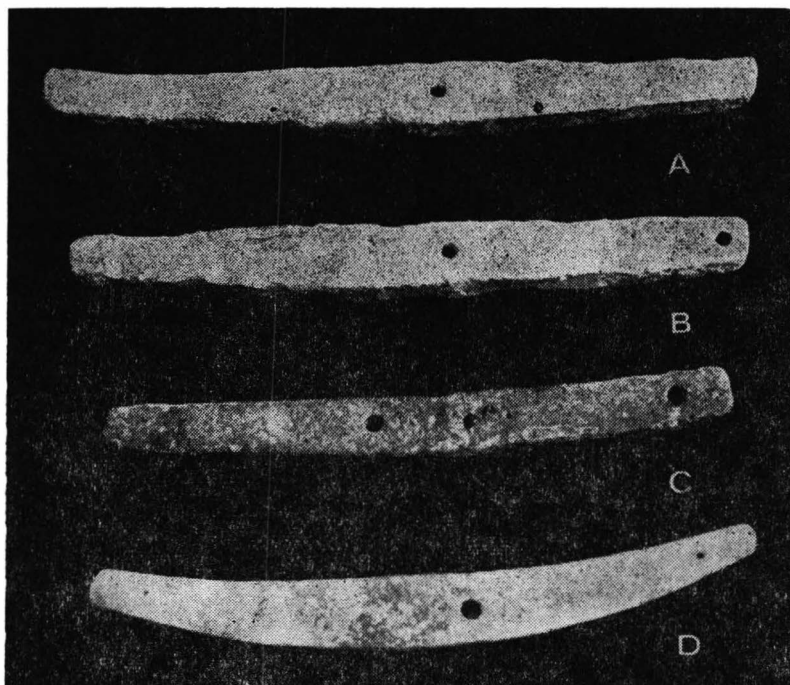


Fig. 6. A, B, C, D traverse mobile.

Traversa mobilă (fig. 3 C) și piesa de legătură (fig. 4 D) au făcut parte din aceeași ancoră (fig. 9.2). Folosind același raționament ca și în cazul ancorei precedente, rezultă următoarele dimensiuni :

Lungimea fusului = 1,5 m.

Lungimea brațelor = 0,68 m.

Traversa mobilă indică grosimea fusului ancorei de 0,06 m. Lăcașul central al piesei de legătură (fig. 4 D) are dimensiunile aproximative de $0,088 \times 0,05$ m. Comparînd aceste date putem spune că fusul ancorei ar fi avut secțiunea probabilă $0,100 \times 0,06$ m care îi permitea interschimbabilitatea traverselor mobile standardizate, iar în partea inferioară a

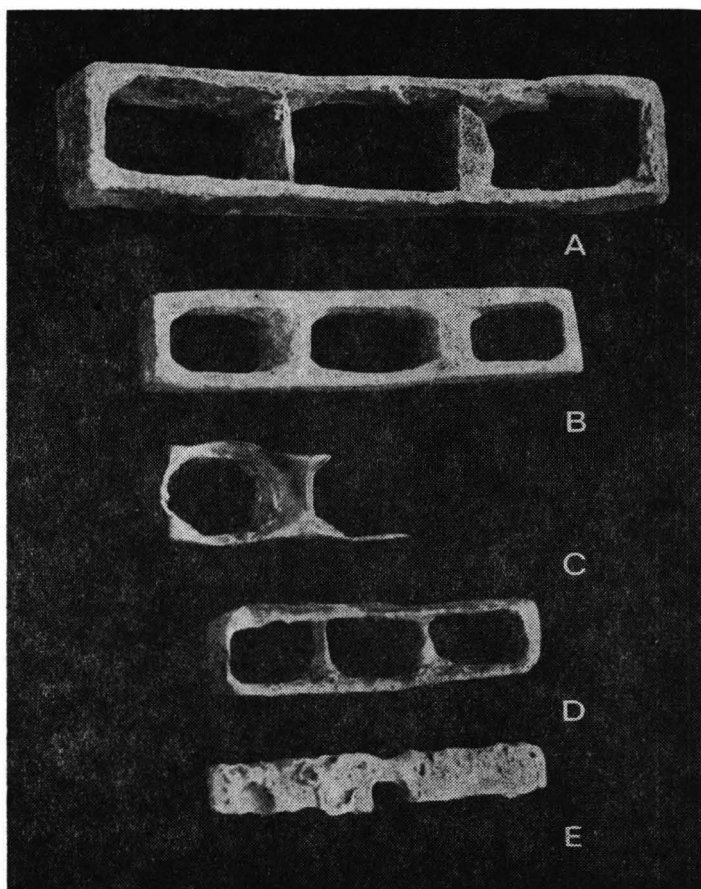


Fig. 7. A, B, C, D piese de legătură; E, bară din plumb.

fost cioplit la dimensiunea lăcașului piesei de legătură. Este posibil ca ancora propriu-zisă să fi fost mai veche, de altă proveniență, iar traversa mobilă să fi fost înlocuită ulterior.

După toate acestea este foarte firesc să ne întrebăm ce fel de corăbii puteau fi dotate cu asemenea ancore?

Se știe că greutatea ancorei se stabilește în funcție de tonajul și caracteristicile navei. Cu titlu informativ, la navele moderne greutatea ancorei reprezintă circa 1/1000 din tonaj¹³. Pentru navele cu vele din

¹³ Vezi ancoră, *Lexiconul tehnic român*, ed. 1957, p. 418.

secolul trecut, în funcție de tonaj erau folosite ancore din fier cu două brațe, cu traversă fixă cu următoarele greutateți¹⁴;

Tonajul vasului	Nr. ancorelor	Greutatea ancorei (kg)
100	2	250
250	3	500
500	3	900
750	3	1 200
1 000	3	1 500

Pentru a înțelege semnificația tonajelor înscrise în tabelul de mai sus, ne vom referi la unele lucruri cunoscute. Se știe că navele comerciale de tonaj mediu pentru distanțe lungi, așa-zisele *naves onerariae* aveau o capacitate de transport de circa 3 000 de amfore la care corespund circa 200–280 tone deplasament total¹⁵.



Fig. 8. Bară din plumb în care au fost introduse fragmente din piatră.

Corelind toate aceste date, este evident că cele două ancore descoperite în rada portului Tomis provin de la ambarcațiuni mici, cu capacitatea sub 25 tone, probabil pentru transporturi între porturi învecinate. Nu este exclus, dat fiind numărul lor însemnat, să fi provenit de la o formație de vase de luptă.

¹⁴ H. Paasch, *De la quille à la Pomme de Mât — Dictionnaire de marine*, Paris, 1901, p. 244.

¹⁵ F. Benolt, *Architecture navale et tonnage des navires à l'époque hellénistique et romaine*, *Atti del II Congresso Internazionale di Archeologia Sottomarina — Albenga 1958*, Bordighera, 1961, p. 347–357.

În ceea ce privește traversa fixă din fig. 2 A precum și piesa de legătură (fig. 4 A) provin cu certitudine de la ancorele unor nave comerciale de tonaj mediu pentru distanțe lungi (*naves onerariae*).

Concluzii privind construcția ancorelor din lemn

Ne vom referi în primul rând la rezultatul comparativ al dimensiunilor lăcașului pentru fus, respectiv raportul laturilor la câteva traverse fixe pentru care sîntem în posesia datelor necesare:

	Dimensiunile lăcașului fus (metri)	Raportul laturilor
Traversa fig. 2 A	0,110 × 0,080	1,4
Traversa fig. 2 B	0,102 × 0,050	2
Traversa fixă Mangalia (vezi nota 5)	0,300 × 0,210	1,4
Traversa fixă Lacul Nemi (vezi nota 4)	0,300 × 0,200	1,5

Pornind de la aceste date verificate și în alte cazuri pe care le prezentăm în rîndurile ce urmează, putem afirma că, în general, raportul laturilor pentru fusurile ancorelor cu traversă fixă ar avea valori cuprinse între 1,3 și 1,6. Desigur, nu este posibil ca absolut la toate traversele fixe dimensiunile lăcașului să respecte riguros acest raport. Ele provin din ateliere diferite, situate pe o arie vastă și dintr-o perioadă relativ lungă de timp. Însăși traversa fig. 2 B se abate de la constatările noastre generale.

Întrucît traversele recuperate de noi reprezintă un număr foarte redus, am extins observațiile noastre și asupra celor 30 de traverse fixe cu greutate diferite între 5,7 și 266,5 kg ce provin din vecinătatea portului Ceuta (Gibraltar)¹⁶. Stabilind raportul laturilor lăcașului central în limita preciziei oferite de fidelitatea schițelor publicate de autori, rezultă următoarele cifre statistice:

Raportul laturilor lăcașului central	Numărul de traverse fixe	Procente din total
1 — 1,25 inclusiv	4	13,4 %
1,3 — 1,6 „	21	70 %
1,7 — 2 „	5	16,6 %

În ceea ce privește piesa de legătură din fig. 4 A putem face unele observații noi. După cum am văzut anterior, lăcașul central al acestei piese are dimensiunile 0,155 × 0,108, raportul laturilor 1,4.

În urma acestei constatări consider că putem afirma cu suficientă certitudine că piesa de legătură fig. 4 A a făcut parte dintr-o ancoră cu traversă fixă.

¹⁶ J. Bravo Pérez și J. Bravo Soto, *Vestigios del pasado de Ceuta*, Inmersión y ciencia, 4, Barcelona, 1972, p. 26—39.

Raționamentul poate fi extins și asupra ancorelor cu traversă mobilă. Pentru aceasta să vedem ce relații există între dimensiunile fusului, respectiv lăcașului central al piesei de legătură.

	Dimensiuni lăcaș fus (m)	Raportul laturilor
Ancora nr. 1 (fig. 9/1)	0,115 × 0,06	1,9
Ancora nr. 2 (fig. 9/2)	0,088 × 0,05	1,8

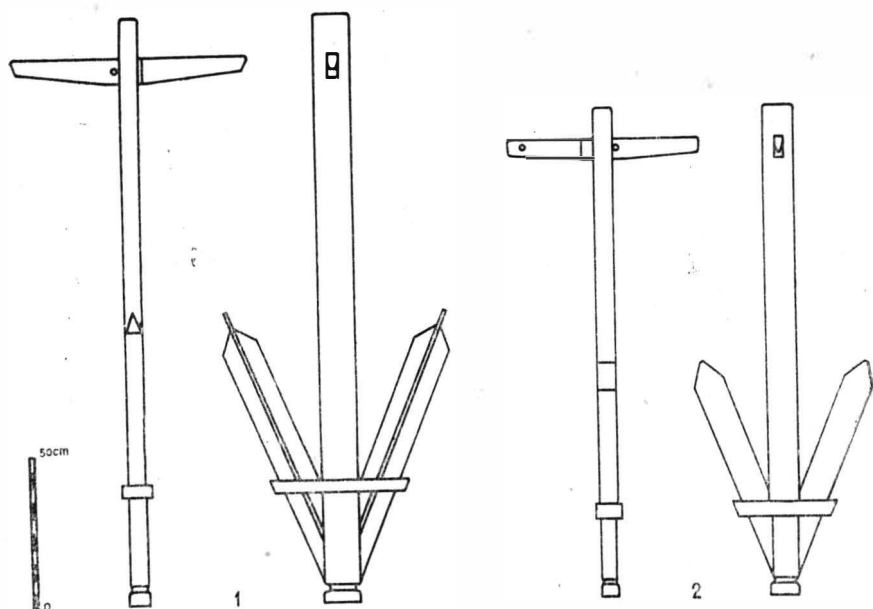


Fig. 9. 1, 2 ancore cu traversă mobilă din rada portului Tomis, reconstituire.

Pe baza acestei constatări se poate admite că, în general, la ancorele cu traversă mobilă raportul laturilor lăcașului central al piesei de legătură are valori cuprinse între 1,8 și 2. Este foarte normal ca la acest tip de ancoră lățimea fusului să fie mai mare, pentru a compensa în parte slăbirea secțiunii în locul în care este introdusă traversa mobilă. La unele ancore, partea superioară a fusului era prevăzută cu o cămașă paralelipipedică din plumb (casetă) în pereții căreia era practicat un orificiu dreptunghiular prin care se introducea traversa mobilă¹⁷.

Soluțiile constructive folosite demonstrează că navigatorii antici posedau sau intuiau empiric anumite noțiuni privind dimensionarea ancorelor conform rezistenței materialelor. Deoarece cunoșteau eforturile la care este supusă ancora în timpul lucrului, au procedat foarte corect cînd au optat pentru o secțiune dreptunghiulară a fusului. Au dovedit un deosebit

¹⁷ *Ibidem*, p. 31, fig. 25; p. 39. Piesă similară vezi Franco Papó, *Un nuovo controceppo*, Mondo Sommerso, 7, 1969, Roma, p. 815–816. Cămașă din plumb dispusă pe fus deasupra traversei, vezi G. Kapitan, *Sicilia Archeologica*, 16, 1971, p. 17, fig. 2.

simț practic plasînd întotdeauna latura cea mare a fusului pe direcția efortului de încovoiere datorită înfîngerii vîrfului în sol. În acest mod au asigurat constructiv fusului o rezistență sporită la încovoiere pentru o secțiune cît mai mică a lemnului.

Acest fapt devine și mai important dacă ne amintim că în funcție de volumul elementelor din lemn este necesară o greutate corespunzătoare din plumb pentru îngreunarea ancorei. Sub apă, greutatea efectivă a ancorei este supusă principiului lui Arhimede. De aceea scopul urmărit este obținerea unei greutăți specifice medii a ancorei cît mai mare, pentru niște elemente care să reziste eforturilor ce apar la ancorare.

Și acum să încercăm să ne explicăm de ce traversa (fig. 2 B) constituie o excepție față de celelalte traverse fixe. Desigur, un meșter întreprinzător, dotat cu o mare putere de înțelegere, a reușit să îmbine atît avantajele cît și dimensiunile ambelor tipuri de ancore folosind un număr cît mai redus de piese. Dacă a conceput o traversă fixă al cărei lăcaș pentru fus are raportul laturilor 2, constructorul a observat că un asemenea fus îi permite să monteze corect ambele tipuri de traverse.

Astfel, cu același tip de piesă de legătură și același fus putea să ofere conform cererii fie ancore cu traversă fixă, fie cu traversă mobilă. Mai mult chiar, orice ancoră cu traversă fixă putea fi transformată în ancoră cu traversă mobilă și invers.

Admițînd aceste tendințe de uniformizare, putem afirma că numai piesele de legătură al căror lăcaș central au raportul laturilor cuprins între 1,3 și 1,6 provin cu certitudine de la ancore cu traversă fixă.

Revenind la principiile constructive generale ale ancorelor din lemn, constatăm că adoptarea unui unghi mic, circa 20° — 30° între brațe și fus are de asemenea o explicație. Este ușor să se demonstreze matematic că cu cît acest unghi este mai mic, efortul ce se exercită asupra zonei de îmbinare a brațelor cu fusul (*diamantul ancorei*) se micșorează, deci ancora devine mai rezistentă.

Mărirea acestui unghi datorită avantajului ce îl oferă (înfigere mai adîncă în sol) se observă abia după apariția ancorelor din fier, cu rezistența superioară. La ancorele moderne cu brațe fixe tip *amiralitate* acest unghi este de circa 50° ¹⁸.

Pentru a micșora riscul ruperii, unele ancore din lemn erau prevăzute cu o saulă suplimentară denumită *călăuză*, ce servea la smulgerea ancorei din sol. Tocmai în acest scop, ancora din Lacul Nemi prezintă un șanț cioplit la diamantul ancorei unde se fixa saula călăuză. Este o soluție ce s-a transmis și ancorelor din fier cu traversă mobilă¹⁹.



Tehnologia folosită pentru execuția pieselor din plumb

În ceea ce privește tehnologia folosită la executarea pieselor din plumb descoperite în rada portului Tomis se observă următoarele:

Atît traversele cît și piesele de legătură au fost turnate în forme deschise, probabil de pămînt. Formele pentru piesele de legătură au fost pre-

¹⁸ Vezi supra nota 13.

¹⁹ Ancorele din fier ce provin din Lacul Nemi, Pompei, Gerona (supra nota 11) sînt prevăzute cu un inel de fixare la îmbinarea brațelor cu fusul. Acest inel s-a transmis și ancorelor din fier cu trei sau patru brațe din evul mediu.

văzute cu miezuri mobile pentru lăcașele brațelor. În general toate piesele prezintă o înclinare accentuată a pereților pentru a permite scoaterea modelului din formă la tipărire. Dat fiind simplitatea traverselor de ancoră, nu posedăm elemente care să ne permită să stabilim în ce măsură meșteșugarii care le-au creat aveau cunoștințe privind turnarea pieselor mai complicate, în forme închise cu unul sau mai multe plane de separație.

Forma și dimensiunile pieselor finite trădează cunoștințe avansate privind înlăturarea defectelor de turnare, așa-numitale retasuri de contracție²⁰. Uniformitatea pereților la lăcașurile traverselor fixe, miezul din lemn care îl introduceau în acestea, forma echilibrată a pieselor de legătură sînt dovezi care vin în sprijinul afirmațiilor de mai sus.

Prospectarea în continuare a acestui loc de ancorare ar putea furniza informații deosebit de prețioase privind legăturile comerciale ale Tomisului precum și asupra eventualelor ateliere locale specializate în reparații și construcții navale.

ANCHORS FROM TOMIS

SUMMARY

While undertaking submarine prospections during the years 1971 and 1972 in the neighbourhood of the harbour of Constantza, on the site of the city of Tomis, a Milesian colony founded in the second half of the 6th century before our era, we discovered a great number of lead anchor stocks and other parts of anchors. Their presence as a group indicates an anchorage or place of refuge. The purpose of the present work is the presentation and the detailed study of these anchors parts. At the same time we reconstituted two anchors with lead movable stock from which only the stock and the junction piece have been preserved.

For the reconstruction of the wooden part we had to use the dimensions of the two pieces of lead. As regards the estimation of the length of the shank and arms, without being very much in error we used the same ratios between sizes found in the anchor from Lake Nemi.

At the same time, the recovered pieces in the Tomis harbour allowed us to draw very interesting conclusions concerning the understanding of phenomena and the adopting of constructive solutions by the constructors of these anchors. There are certain aspects that lead us to the conclusion that they had an empiric intuition or even possessed quite advanced rations of anchor dimensioning based on the strength of materials.

As regards the movable stocks, although they are of different sizes and weights, the distance between the stop-ridge and the margin of the fixing hole (which represents the narrow side of the anchor's shank) is still the same for all. This fact leads to the special care for standardizing

²⁰ Goluri ce se formează în masa piesei turnate în timpul solidificării materialului topit. Aceste goluri se produc de obicei în zonele cu aglomerări de material. De exemplu pereți mai oși decît restul piesei care se răcesc mai încet și se solidifică ultimii.

the assembling dimensions of the anchors. This standardization occurred as an acute necessity during navigation as there were always more than one anchor on board of a ship and it was quite normal that every movable stock should be fixed to any of them. There are elements which make us believe that this standardization also extended to ships of similar tonnage.

The comparative study of the size of the central hole for the shank of both stocks and of junction pieces also offers very interesting information. Thus it is generally found that the sides ratio for the shank of anchors with fixed lead stock amounts to 1.3 and 1.6. Our observations have been extended and verified on over 30 fixed lead stocks of different weights coming from the neighbourhood of the Ceuta harbour (Gibraltar) and confirming this hypothesis by 70 %.

Extending the argument on anchors with movable stock, one can generally say that their sides ratio has values comprised between 1,8 and 2. These findings can help us in certain situations. Thus in the case of an isolated junction piece, we can approximate the type of the anchor to which it belonged. Finally we discuss the technology used in moulding the lead pieces recovered in the Tomis harbour as well as certain considerations on the skill of those who made these pieces.

Considering all due reserves, we are entitled to assume that during the economic progress of the city of Tomis, alongside with the intensification of trade and navigation there also appeared workshops which repaired or even built different types of ships. The carrying on of the research in this anchorage might furnish very precious informations concerning the commercial relations of Tomis as well as on the supposed local workshops specialized in repairing and ship-building.

EXPLANATION OF THE FIGURES

Fig. 1. Constantza, mapping out of the situation. Localizing anchor elements, numbering according fig. 2, 3 and 4. Ancient architectural elements of marble, M.

Fig. 2. A, B Lead anchor stocks.

Fig. 3. A, B, C, D Movable lead stocks.

Fig. 4. A, B, C, D Junction pieces ; E, lead bar containing broken stone.

Fig 5. A, B Lead anchor stocks.

Fig. 6. A, B, C, D Movable lead stocks.

Fig. 7. A, B, C, D Junction pieces ; E, lead bar.

Fig. 8. Detail of the lead bar with broken stone.

Fig. 9. 1, 2 Anchors with movable stock found in Tomis harbour, reconstruction.

