

ARHEOLOGIA SUBACVATICĂ

Dr. Daniel FLAUT*

Underwater Archeology

Abstract: The aim of this paper is to show the main moments of evolution of the underwater archeology, typology of archaeological underwater sites and how the archeological excavations are made.

Keywords: underwater archeology, underwater archaeological sites, underwater excavation.

Arheologia este ramura specializată a științei istorice care are ca obiect „colectarea, ordonarea și interpretarea vestigiilor materiale din trecutul istoric al umanității”¹. Arheologia subacvatică, dezvoltată îndeosebi în ultimele cinci decenii ale secolului XX², plasează aceste preocupări într-un mediu înconjurător diferențiat: apa, sursa întregii vieți, care acoperă aproape trei sferturi din suprafața Pământului. Dedesubtul suprafeței mărilor, oceanelor, lacurilor, râurilor se află mărturiile materiale ale umanității conservate prin epave, orașe scufundate și alte indicii ale trecutului³.

Căutarea tezaurelor pierdute în adâncuri coboară până în Antichitate. Herodot din Halicarnas (cca. 485-420 î. Chr.), „părintele istoriei”, vorbește despre scufundătorul grec Scyllias care, în timpul războaielor medice, a salvat materiale prețioase din corăbiile regelui persan Xerxes, naufragiate în largul coastelor Thessaliei⁴. Câteva secole mai târziu, Titus Livius (59 î. Chr.-17 d.

* Conf. univ. dr. Facultatea de Istorie și Științe Politice, Constanța.

¹ *Dicționar enciclopedic*, vol. I, Editura Enciclopedică, București, 1993.

² Cristian Matei, *Arheologie. Tehnică și metodă*, Editura Tipored, București, 2001, p. 61; *Learn about Underwater archaeology*, în

www.wisconsinhistory.org/shipwrecks/learn/index.html

³ *What is Underwater Archaeology*, în www.acuaonline.org/whatis.html; *History on the Seabed*, în www.publisca.fi/sc01e-8.htm; *The Importance of Underwater Archaeology*, în www.wisconsinhistory.org/shipwrecks/learn/importance.html; Larry Goldberg, *Ocean Diversity As Seen Through A Commercial Diver's Eyes*, în

www.diveweb.com/telecom/features/uw-wi99.02.htm

⁴ *The First Discoverers*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-decou-rub1.htm; Constantin Scarlat, *Țărnuțul nevăzut al Mării Negre*, Editura Militară, București, 1982, p. 3-4;

Chr.) relatează că regele macedonean Perseu, amenințat de armatele romane, a ordonat să i se arunce tezaurul în mare pentru a nu intra în posesia adversarilor și că apoi, regretând măsura luată, a izbutit să-l recupereze aproape în totalitate cu ajutorul „scufundătorilor de meserie”⁵. La Roma ei formau chiar o corporație⁶ iar în orașul Rhodos beneficiau de o serie de drepturi recunoscute prin lege⁷. În secolul al IV-lea d. Chr., autorul latin Flavius Vegetius Renatus menționa „omul acvatic”, care se mișca pe sub apă respirând cu ajutorul unei piei de capră⁸.

Peste mai bine de o mie de ani, în veacul al XV-lea, arhitectul Leon Battista Alberti a încercat, fără succes, să aducă la suprafață două corăbii romane din secolul I d. Chr. scufundate în apele lacului Nemi (Italia)⁹. Ideea n-a fost însă abandonată. În 1535, Francesco de Marchi, îmbrăcat cu ceea ce avea să fie considerat „primul model al costumului de scafandru captiv modern”, s-a aventurat în apele lacului făcând cercetări directe asupra celor două epave¹⁰.

În veacul al XIX-lea și în prima jumătate a secolului XX, ca urmare a dezvoltării construcțiilor portuare și a celor subacvatice cu destinație industrială, costumul de scafandru captiv a cunoscut o serie de perfecționări datorate lui August Siebe (1837), Joseph Cabirol (1855), fraților Carmagnole (1882), Benoît Rouquayrol și Auguste Denayrouze (1873), Yves Le Prieur (1926), Corlieu (1934) ș.a.¹¹. De asemenea, în secolul trecut s-a produs dezvoltarea construcției de submersibile (batiscafuri, submarine, minisubmarine) folosite în perioada postbelică și în misiuni de cercetare arheologică subacvatică¹². Submersibilele

Guy Rachet, *Universul arheologiei. Tehnică. Istorie. Bilanț*, vol. I, Editura Meridiane, București, 1977, p. 116.

⁵ Constantin Scarlat, *op. cit.*, p. 4; Recuperatorii de obiecte prețioase erau recrutați din rândul celor care practicau pescuitul bureților și al peștilor submarine cu mâna (Guy Rachet, *op. cit.*, I, p. 116); Constantin Vlad, Dumitru Dinu, *Intervenții subacvatice*, Editura Tehnică, București, 1982, p. 9.

⁶ Constantin Scarlat, *op. cit.*, p. 4; *The First Discoverers*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-decou-rub1.htm

⁷ Guy Rachet, *op. cit.*, I, p. 116.

⁸ *Stages of undersea exploration*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-decou-rub7.htm

⁹ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 61.

¹⁰ Scafandru avea „capul protejat de o cască făcută din lemn și prevăzută cu un hublou de sticlă” (*Ibidem*); Constantin Vlad, Dumitru Dinu, *op. cit.*, p. 10; *Stages of undersea exploration*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-decou-rub7.htm

¹¹ *The First Diving Suits*, în

www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosm/en/scafan.htm; *Rigid Diving Suits*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosm/en/scafan1.htm; Cristian Matei, *op. cit.*, p. 61; Constantin Scarlat, *op. cit.*, p. 4-5.

¹² Cristian Matei, *op. cit.*, p. 61; Constantin Vlad, Dumitru Dinu, *op. cit.*, p. 67, 73-100; R. F. Busby, *Review of manned submersibles-design, operations, safety and instrumentation*, Ed. N.O.O.A., Arlington, 1976; Idem, *Manned submersibles*, Ed. N.O.O.A., Arlington, 1976; C. S. Daubin, *Deep submergence vehicles for ocean research*, Ed. Woods Hole Oc. Inst.,

„Remora”, „Cyana”, „Nautilus”, capsula submarină „Towvane” a australianului Macley Lawrie, nava „Calypso” a comandantului Jacques-Yves Cousteau, vedeta franceză „Archéonaute” ș.a. au adus mari servicii arheologiei subacvatice¹³.

În anul 1943, ofițerul de marină Jacques-Yves Cousteau și inginerul Emile Gagnan au făcut ca un vis de secole să devină realitate. Descoperirea costumului de scafandru autonom, prevăzut cu regulator de presiune și butelii cu aer comprimat, a dat cercetătorilor adâncurilor deplină libertate de mișcare¹⁴. Echipamentul a fost folosit, pentru prima dată, în domeniul arheologiei subacvatice în 1948, la cercetarea unor epave antice scufundate în largul portului tunisian Mahdia¹⁵.

În 1952, lângă Marsilia, sub coordonarea comandantului Jacques-Yves Cousteau și a profesorului Fernand Benoit, s-a realizat prima excavație arheologică subacvatică din lume¹⁶.

Din nefericire, costumul de scafandru Cousteau-Gagnan a facilitat și activitatea jefuitoarelor de comori. Pentru ei cuvântul „epavă” evocă imagini cu piraiți și bogății îngropate pe insulele pustii de la tropice. Regretabil este faptul că opinia publică i-a inclus în categoria braconierilor și pe arheologii subacvatice. Într-adevăr, în primele zile de cercetare arheologică a adâncurilor a fost foarte dificil pentru omul obișnuit să discearnă între studiile științifice și vânatoarea de comori. La început, arheologii erau puternic presați nu numai de găsirea capitalului necesar pentru cercetările subacvatice dar și a unui suficient interes în mediile academice. În schimb, braconierii au întâmpinat greutăți ceva mai mici, căci ei n-au avut nevoie de un regulament pentru protejarea siturilor și nici de metodologii pentru controlarea acțiunilor lor. Făgăduiala frapantă că vor deveni bogăți, căutând epava ce îi așteaptă încărcată cu aur pe fundul mării, i-a făcut adeseori, de-a lungul timpului, pe diverși investitori să susțină financiar misiuni de acest gen. Din păcate, în timp ce arheologia subacvatică s-a maturizat și a devenit acceptată ca o disciplină a arheologiei, prețioase informații despre trecut

Woods Hole, 1969; W. Penzias, M. W. Goodman, *Man beneath the sea – a review of underwater & ocean engineering*, Ed. Wiley-Interscience, New York, 1973; J. R. Vadus, *International status and utilization of undersea vehicles*, Ed. N.O.O.A., Rockville, 1976.

¹³ Guy Rachet, *op. cit.*, I, p. 118; *The submersibles: the Remora, the saucer Cyana, the Nautilus for the exploration of shipwrecks at great depths*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/; *The Archéonaute - a vessel constructed for undersea archeological research*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-tech-fouil1.htm

¹⁴ Constantin Vlad, Dumitru Dinu, *op. cit.*, p. 10, 32-41; Constantin Scarlat, *Călătorie în adâncuri*, Ed. Militară, București, 1989, p. 12-14; *The Autonomous Diving Suit*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosm/en/scafan2.htm#cousteau

¹⁵ Epavele au putut fi găsite abia după cinci zile de cercetări. Operațiunile de scufundare au durat doar câteva zile iar rezultatele nu au fost spectaculoase. S-au adus la suprafață doar câteva amfore și patru coloane (Guy Rachet, *op. cit.*, I, p. 117).

¹⁶ *Stages of undersea exploration*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-decou-rub7.htm

s-au pierdut deoarece multe epave, despre care se credea că dețineau aur, au fost jefuite. Cine are dreptul să evalueze informațiile conținute de siturile arheologice subacvatice? Cine are dreptul să exploreze, să salveze o navă sau să o excaveze? Aceasta este problema crucială aflată în dezbaterile forurilor internaționale¹⁷.

Preocupat de reglementarea activității de cercetare în domeniul arheologiei subacvatice, în octombrie 1996, la Sofia (Bulgaria), Consiliul Internațional al Monumentelor și Siturilor (ICOMOS) a adoptat *Carta privind protecția și managementul patrimoniului cultural subacvatic*. Supliment al documentului aprobat de ICOMOS în 1990 (*Carta pentru managementul patrimoniului arheologic*), Carta își propune „să încurajeze protecția și managementul patrimoniului cultural subacvatic aflat în apele interioare, platformele continentale ale mărilor și în adâncurile oceanelor”¹⁸. De asemenea, la 2 noiembrie 2001, după patru ani de complexe negocieri, Conferința Generală a UNESCO a adoptat *Convenția pentru protecția patrimoniului cultural subacvatic a UNESCO* (CPUH). Documentul, împărțit în două secțiuni, definește protecția, problemele jurisdicționale și stabilește regulile pe baza cărora urmează să se desfășoare activitățile în domeniul patrimoniului cultural subacvatic¹⁹.

Arheologia subacvatică cunoaște în prezent o mare dezvoltare. Au fost elaborate programe academice, au luat ființă organizații de cercetare non-profit

¹⁷Brett A. Phaneuf, *An Introduction to Underwater Archaeology*, în www.diveweb.com/telecom/features/uw-wi99.01.htm

¹⁸ *Charter on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage (1996)*, în www.international.icomos.org/underwater_e.htm; *Criteria for Archaeology and Heritage Management Under Water*, în www.abc.se/~m10354/mar/icomos.htm

¹⁹ Ideea elaborării acestei convenții s-a materializat în *International Law Association*, în 1994. Prima redactare a documentului a fost pregătită de către un grup internațional de avocați care manifesta un real interes în prevenirea violării și jefuirii patrimoniului cultural subacvatic mondial. Proiectul Convenției a fost preluat de UNESCO în 1997 iar, ulterior, Parisul a găzduit cinci întâlniri la care au participat arheologi, avocați, reprezentanți militari, administratori de resurse culturale și politicieni. În final, în favoarea documentului s-au exprimat 87 de țări, 4 au fost împotriva lui (Norvegia, Rusia, Venezuela, Turcia) iar 15 s-au abținut (Brazilia, Columbia, Cehia, Franța, Germania, Grecia, Guinea-Bissau, Islanda, Israel, Olanda, Suedia, Paraguay, Elveția, Uruguay și Marea Britanie). S.U.A. nu a putut vota deoarece nu era membră a UNESCO. Americanii și, în particular, francezii și englezii au făcut declarații virulente împotriva Convenției. (Greg Stemm, *The UNESCO Convention: Rules you need to know*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/021.02.shtml); Idem, *Where Do We Go from Here*, în www.diveweb.com/commdiv/features/016.03.htm; [UNESCO Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage](http://www.unesco.org/culture/legalprotection/water/html_eng/convention.shtml), în www.unesco.org/culture/legalprotection/water/html_eng/convention.shtml; Eke Boesten, *Protecting Underwater Cultural Heritage: Theory or Practice?*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/novdec00.07.shtml); Idem, *Commercial Shipwreck Exploration: A New Challenge Ahead*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/023.05.shtml; Gregg Bemis, *Can Human Remains Affect Your Bottom Line?*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/024.06.shtml

iar agenții guvernamentale elaborează legi, regulamente și strategii pentru protecția și investigarea resurselor arheologice subacvatice²⁰.

Tipologia siturilor arheologice subacvatice

Ca și în realitățile de la sol și în lumea apelor există o varietate de obiective, considerate situri arheologice, care se pot grupa în mai multe categorii:

1. *Epavele*. Clasate „pe primul loc într-o ierarhizare numerică a siturilor arheologice subacvatice”²¹, epavele sunt, în esență, fotografii la minut ale trecutului. Ele captează un moment al istoriei fără contaminarea generațiilor următoare, ca în siturile terestre.

Majoritatea epavelor descoperite în zilele noastre se află în zona de coastă la adâncimi de până la patruzeci de metri²². Acest fapt se explică prin practicarea cu predilecție, secole de-a rândul, a cabotajului de către navigatori, datorită lipsei instrumentelor de orientare și obiceiului lor de a mânca și de a dormi, în limita posibilităților, pe uscat²³. Au fost identificate însă epave și la sute de metri adâncime, ceea ce atestă, o dată în plus, că vechii marinari urmau și rute de navigație în plină mare²⁴.

Valoarea epavelor nu constă în vechimea acestora ci în informațiile pe ele care le conțin. Studiarea lor a oferit cercetătorilor noi date care, uneori, au modificat considerabil unele teorii privitoare la istoria economică, politică sau culturală a epocilor în care au fost construite și întrebuințate²⁵. De asemenea, descoperirea unor dispozitive tehnice la bordul epavelor a furnizat oamenilor de știință valoroase informații referitoare la viața economică a perioadelor de timp îndepărtate. Totodată, cercetarea ambarcațiunilor scufundate a pus la dispoziția specialiștilor prețioase amănunte legate de elementele constructive ale navelor, despre care nu se știa nimic sau prea puțin din izvoarele scrise. Nu în ultimul rând, cercetările sistematice ale unor epave au clarificat unele relatări ale

²⁰ Brett A. Phaneuf, *An Introduction to Underwater Archaeology*, în www.diveweb.com/telecom/features/uw-wi99.01.htm; Gregg Stemm, *The Artifact Debate Part 2*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/janfeb00.03.shtml

²¹ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 63.

²² Estimarea numărului epavelor realizată în apropierea continentului american arată că cca. 98% dintre acestea se află în ape cu adâncimea mai mică de zece metri. În Marea Mediterană epavele sunt înregistrate în regiunea de coastă la adâncimi de 30-40 de metri (*Ibidem*).

²³ *Ibidem*, p. 63-64.

²⁴ În 1952 a fost descoperită o epavă antică încărcată cu amfore aflată la 200 de metri adâncime iar 14 ani mai târziu au fost identificate două nave dotate cu tunuri de bronz, la o adâncime de 600 de metri (*Ibidem*, p. 64).

²⁵ De exemplu, descoperirea unor boabe de cafea într-o cafetieră la bordul unei epave norvegiene scufundate în 1717 a infirmat părerea istoricilor care susțineau că data aducerii cafelei în Norvegia era anul 1740 (*Ibidem*, p. 64-65).

istoricilor antici și medievali care păreau fanteziste specialiștilor din veacul trecut²⁶.

Goana după informații nu trebuie să ducă însă la o excavare haotică a navelor scufundate. Este cunoscut faptul că această operațiune reprezintă o completă și sistematică distrugere a resurselor arheologice. De aceea, pentru protejarea patrimoniului cultural subacvatic, în multe cazuri este bine ca epavele să fie prezervate până în momentul în care excavațiile devin absolute necesare²⁷.

2. *Siturile terestre scufundate*. Spre deosebire de epave, ele sunt *situri de acumulare*, unde obiecte din diferite epoci istorice se suprapun peste obiectele din epocile anterioare²⁸.

Aceste situri, denumite și *structuri scufundate*, prezintă o mare diversitate (jetele, moluri și alte amenajări portuare, așezări preistorice lacustre, orașe din toate perioadele istorice ș.a.) și se întind pe suprafețe cuprinse între câteva sute de metri pătrați sau zeci de hectare. De pildă, părți însemnate, ce însumează câteva mii de metri pătrați, ale orașelor și cetăților de la Dunărea românească (Drobeta, Capidava, Noviodunum, Halmyris ș.a.) și de pe țărmul românesc al Mării Negre (Histria, Tomis, Callatis) se află sub apă sau sunt colmatate de aluviuni²⁹.

Studierea siturilor terestre scufundate a oferit istoricilor importante informații privitoare la viața și activitatea celor ce au locuit în așezările aflate astăzi sub apă.

Cercetări românești dedicate porturilor antice s-au efectuat îndeosebi în Marea Neagră și pe Dunăre. Comandantul Constantin Scarlat a efectuat scufundări și observații în zona porturilor Tomis (Constanța) și Callatis (Mangalia)³⁰. Arheologul dr. Petre Diaconu a cercetat instalația portuară din epoca bizantină a cetății Păcuiul lui Soare³¹. Cristian Matei a săpat întreaga

²⁶ Astfel, notele făcute în 1535 de Francisco de Marchi asupra epavelor romane din lacul Nemi au fost confirmate în 1932 de cercetările efectuate prin secarea lacului (*Ibidem*, p. 66).

²⁷ Brett A. Phaneuf, *An Introduction to Underwater Archaeology*, în www.diveweb.com/telecom/features/uw-wi99.01.htm; *Preserving a Threatened Resource*, în www.acuaonline.org/preserving.html

²⁸ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 67.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ *Ibidem*, p. 69; Constantin Scarlat, *Portul antic Callatis*, în „A.M.N.”, X, Cluj, 1973, p. 537-538; Idem, *Fenomene hidro-meteorologice, hidrobiologice și geologice, care au determinat imersiunea porturilor antice Tomis, Callatis și a unor porțiuni mari din cetăți*, în „Almanah Turistic”, 1974, p. 177-181; Idem, *Geografia fundului mării de la capul Midia la Vama Veche*, în „Terra”, nr. 2, martie-aprilie, 1971, p. 43-46; Idem, *Cercetări subacvatice*, în „R.M.M. -Muzee”, nr. 2, 1974, p. 26-30; Idem, *Investigații istorico-arheologice și geografico-hidrologice asupra căilor navigabile de acces în interiorul vechiului teritoriu geto-dac din Dobrogea*, în „M.N.”, III, 1976, p. 101-113.

³¹ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 69; Petre Diaconu, D. Vilceanu, *Păcuiul lui Soare. Cetatea bizantină*, I, Ed. Academiei, București, 1972.

instalație portuară antică de la Capidava³² iar dr. Mihail Zahariade a întreprins cercetări în instalația portuară antică de la Halmyris³³.

3. *Sanctuarele subacvatice (depozitele rituale)*. Ca și siturile terestre scufundate, ele fac parte din categoria *siturilor de acumulare*. Sanctuarele subacvatice sunt „rezultatul unei activități umane conștiente de abandonare rituală a unor obiecte în puțuri adânci, de origine naturală sau artificială, acoperite de apă, în lacuri, sau în mări și oceane”³⁴.

Un astfel de depozit ritual s-a descoperit și în România, în *Nymphaeum-ul* de la Germisara (jud. Hunedoara). Ofrandele, reprezentate de opt plăcuțe votive din aur dedicate zeităților tămăduitoare și protectoare ale apelor termale (Diana, Hygia și Nymphae), erau aruncate de romani în bazinele cu apă fierbinte de la Geoagiu de azi³⁵.

4. *Depozitele subacvatice fără caracter ritual*. Ele sunt *situri de acumulare* alcătuite din diferite obiecte care au fost „implantate ori depuse” sub apă, în mod intenționat sau nu, de către comunitățile umane de-a lungul timpului. Aceste depozite subacvatice nu au un caracter ritual. Ele s-au constituit treptat, prin depunerea reziduurilor menajere și a altor resturi materiale ale vieții casnice devenite inutilizabile, sau prin depunerea naturală, neintenționată, a lor care, din diverse motive, au ajuns în mediul acvatic, uneori chiar la mari adâncimi. Cercetarea lor, strat după strat, oferă istoricilor prețioase indicii despre activitatea comunității care le-a creat³⁶.

Săpătura subacvatică

În comparație cu săpăturile terestre, cele subacvatice prezintă o serie de avantaje dar și de dificultăți. Ele sunt mai ușoare deoarece solul subacvatic, mai mobil, permite o recuperare mai facilă și cu mai puține riscuri de deteriorare a artefactelor, apa poate fi utilizată pentru realizarea săpăturii, în procesul de aspirare sau în „tăierea” straturilor de sol, iar scafandrii arheologi dispun de o mai mare mobilitate, au posibilitatea să vadă o imagine nu numai pe orizontală ci și pe verticală a sitului în timpul degajării acestuia și nu se confruntă cu problema evacuării și transportului solului dizlocat. Dezavantajele săpăturii subacvatice sunt legate de dependența lucrătorilor de aparatura de scufundare,

³² Cristian Matei, *op. cit.*, p. 69; Idem, *Cercetări arheologice în instalația portuară antică de la Capidava (I)*, în „C.C.D.J.”, nr. 3-4, Călărași, 1987; Idem, *Cercetări arheologice în instalația portuară antică de la Capidava (II)*, în „C.C.D.J.”, nr. V-VII, Călărași, 1988-1989.

³³ Idem, *Arheologie. Tehnică și metodă*, p. 69; *Earthwatch expedition: Roman fort on the Danube*, în www.earthwatch.org/expeditions/zahariade.html

³⁴ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 69.

³⁵ *Ibidem*, p. 71; Situl arheologic Germisara se află situat în partea de sud-vest a Transilvaniei, pe malul drept al râului Mureș, în imediata apropiere a drumului ce lega în antichitate Colonia Ulpia Traiana Sarmisegetusa de Micia și Apulum (*Germisara*, în www.ici.ro/romania/turism/hd_germisara.html).

³⁶ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 71.

dificultatea lor de a comunica cu cei aflați la suprafață, densitatea, temperatura și calitatea apei, curenți, hulă, vârtejuri și vizibilitatea mai slabă la mari adâncimi³⁷.

Ca și în arheologia terestră, numărul celor ce iau parte la săpătură nu este unul fix. Pe un șantier de mărime medie colectivul științific este alcătuit din șeful de șantier, un expert scafandru (care trebuie să dețină și brevetul de marinar) sau ofițer navigator, patru scafandri desenatori, doi scafandri fotografi, șase scafandri profesioniști pentru efectuarea săpăturii arheologice și un număr nelimitat de scafandri amatori. Deoarece cercetarea este pluridisciplinară, la săpătura subacvatică pot lua parte și geologi, chimiști, electroniști, antropologi, etnografi, istorici, oceanografi, specialiști în arhitectură navală ș.a. Întreaga activitate de cercetare se desfășoară numai sub supravegherea permanentă a unor cadre medicale de specialitate³⁸.

O condiție indispensabilă a efectuării săpăturii subacvatice este prezența unei nave de cercetare care să dispună de o serie de dotări speciale: un compartiment pentru păstrarea și întreținerea echipamentului autonom de scufundare, o cală pentru depozitarea materialelor necesare săpăturii (cadre rigide, site și platforme metalice, coșuri, baloane pentru ridicarea la suprafață a obiectelor, aspirator ș.a.), un laborator pentru prelucrarea fotografiilor, un laborator de desen, un compresor de presiune pentru alimentarea cu aer a scufundătorilor, un compresor pentru aspirator, dispozitivul „Ventury”, o pompă pentru funcționarea jetului de presiune, o turelă submersibilă de tip „Towvane” și mai multe scutere³⁹.

Pentru realizarea unei săpături subacvatice moderne este nevoie, în același timp, și de camere video, aparate foto și de detecție electronică, calculatoare, proiectoare cu halogen de lumină continuă și mijloace de comunicație cu lucrătorii aflați sub apă⁴⁰.

³⁷ *Ibidem*, p. 74-75; Constantin Vlad, Dumitru Dinu, *op. cit.*, p. 25-32, 61-62; Colin Martin, *An Introduction to Marine Archaeology*, în www.bbc.co.uk/history/archaeology/marine_1.shtml; *Techniques of Undersea Excavations: The Exploration of the shipwreck*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-tech-fouil2.htm

³⁸ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 76; *What is Underwater Archaeology*, în www.acuaonline.org/whatis.html

³⁹ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 77; *The Archéonaute- a vessel constructed for undersea archaeological research*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-tech-fouil1.htm

⁴⁰ Vasile Grad, Ștefan Georgescu, *Fotografia subacvatică*, Constanța, 1995; Daron Jones, *Marketplace: Underwater Photographic Equipment*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/mayjun01.03.shtml; Idem, *The Marketplace: Underwater Cameras and Equipment*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/031.05.shtml; *Marketplace: Underwater Cameras*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/marapr00.05.shtml; *Virtual Excavations*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-tech-fouil3.htm; Cristian Matei, *op. cit.*, p. 78; Brett A. Phaneuf, *The Coming Sonar Technology Revolution*, în www.diveweb.com/uw/archives/arch/uw-fa96.03.htm; *Operation of Combined Navigation and Survey*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-tech-dec1.htm

Izolarea sitului subacvatic se realizează prin săparea unei tranșee în jurul acestuia sau prin utilizarea unor paraplanșe. Ca și în arheologia terestră, trasarea caroiajului se face cu ajutorul teodolitului iar săpătura se desfășoară după regulile metodei stratigrafice⁴¹.

Artefactele rezultate în urma săpăturii subacvatice sunt ridicate la suprafață, în funcție de greutatea și de fragilitatea lor, cu ajutorul unor coșuri metalice, baloane flotante, platforme de ridicare sau plute gonflabile⁴².

Factorii de mediu exercită o puternică influență asupra stadiului de conservare a siturilor subacvatice și a artefactelor descoperite în acestea. Distrugerilor inițiale produse în momentul scufundării unei nave li se adaugă cele provocate, de-a lungul timpului, prin contactul cu apa sau cu factorii naturali din mediul acvatic. Lemnul este degradat în principal de coloniile de moluște xilofage din specia „Teredo Navalis” iar metalele, cu excepția aurului, se corodează și devin friabile în contact prelungit cu apa sărată. Transformări structurale, mai mari sau mai mici, suferă în mediul acvatic și alte obiecte anorganice: ceramica, porțelanul, sticla, pietrele prețioase și piatra comună. Artefactele de natură organică sunt, de asemenea, afectate de apă. Dacă obiectele din os dur, mai vechi de cinci secole, se conservă bine, în schimb cele din os poros sunt extrem de fragile. Pielea animală, îndeosebi cea netăbăcită, se descompune ușor iar părul animal, obiectele din corn și sideful se fragilizează⁴³.

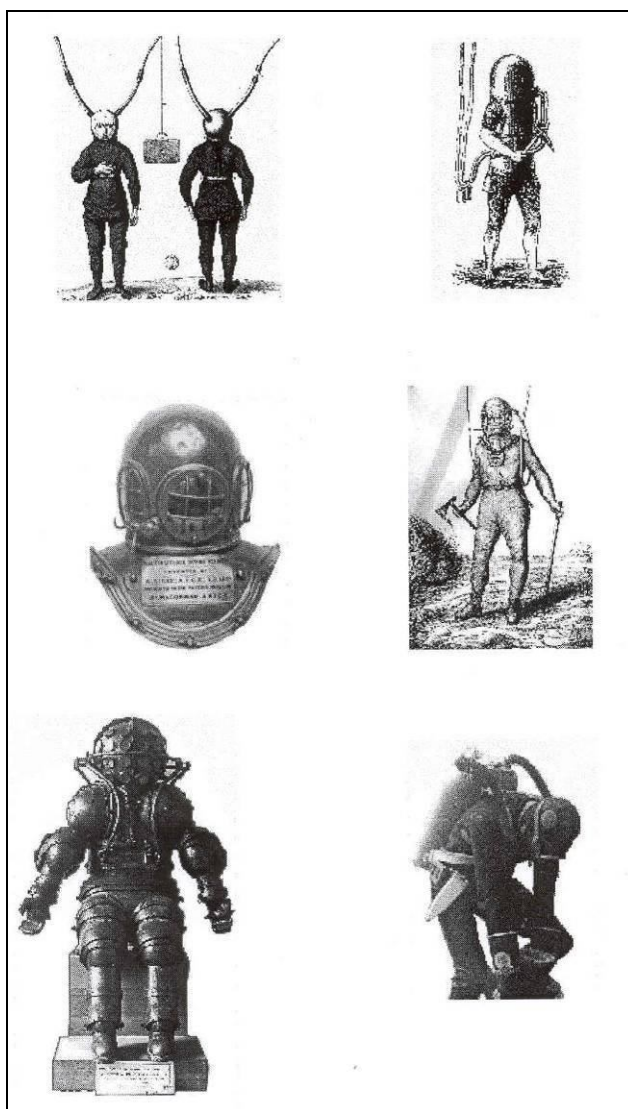
Conservarea și restaurarea artefactelor descoperite în siturile subacvatice se realizează în regim de extremă urgență. Până la aplicarea tratamentului de laborator, la bordul navei de cercetare specialistul stabilizează obiectele scoase din apă, oferindu-le condiții de umiditate asemănătoare cu cele din mediul acvatic și împachetându-le, în funcție de starea lor de conservare, în pungă de plastic, folii mari de polietilenă armate cu tije (din plastic, lemn, metal) sau în lăzi rigide cu fulgi de polistiren expandat în jur. În laboratoarele de restaurare, tratamentul artefactelor se face prin liofilizare, iradiere cu raze gamma sau prin absorția și cristalizarea sărurilor. Restaurarea obiectelor rezultate în urma săpăturilor subacvatice nu trebuie să fie ireversibilă pentru a se da posibilitatea unor intervenții viitoare pe baza unor metode pe care, cu siguranță, știința mileniului III le va pune la îndemâna specialiștilor⁴⁴.

⁴¹Cristian Matei, *op. cit.*, p. 78-80; *Techniques of Undersea Excavations: Clearing of the terrain; Reference System*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-tech-fouil2.htm

⁴² Cristian Matei, *op. cit.*, p. 80-81; *Techniques of Undersea Excavations: Cataloguing*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/en/fr-tech-fouil2.htm

⁴³ Cristian Matei, *op. cit.*, p. 85-90; Arne Akerhagen, *Clay Pipes from the Man-of War Kronan*, în www.abc.se/~m10354/uwa/kronancl.pdf; *Saint-Gervais 2 Wreck*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosom/en/gervais.htm; *The Medieval Shipwreck at Cavalaire*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosom/en/caval-s.htm; *The Batéguier Shipwreck*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosom/en/bateg-s.htm; *The Agay A Shipwreck*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosom/en/agay-s.htm

⁴⁴Cristian Matei, *op. cit.*, p. 91-94; *Preservation, Restoration and Research Lab*, în www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosom/en/fr-act-lab1.htm; *Shipwreck*



Evoluția echipamentelor de scufundare.

(www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/archeosom/en/scafan.htm)

Conservation, în www.wisconsinhistory.org/shipwrecks/learn/conservation.html; What is Underwater Archaeology, în www.acuaonline.org/whatis.html; Colin Martin, *An Introduction to Marine Archaeology*, în www.bbc.co.uk/history/archaeology/marine_4.shtml