



UNIVERSITATEA  
LUCIAN BLAGA  
— DIN SIBIU —



Universitatea “Lucian Blaga” din SIBIU  
Școala doctorală de FILOLOGIE ȘI ISTORIE  
Domeniul de doctorat: ISTORIE

## **REZUMAT TEZĂ DE DOCTORAT**

**AMENAJĂRI PORTUARE ȘI  
TIPURI DE NAVE DESCOPERITE ÎN BAZINUL  
VEST PONTIC,  
ÎN PERIOADA SEC. IV a.Chr. – VII p.Chr.**

Doctorand:  
Vitalie BODOLICĂ

Conducător de doctorat:  
Prof. univ. dr. Karl Zeno PINTER

Cercetările arheologice au vizat, cel puțin pe teritoriul țării noastre, mai mult zona de uscat și mai puțin adâncurile Mării Negre și malurile acesteia. Amenajările portuare de pe malul vestic au fost studiate contextual, dar nu a existat o lucrare dedicată acestora. Din acest motiv, lucrarea de față își propune o sintetizare și sistematizare a datelor disponibile cu privire la evoluția amenajărilor portuare de pe țărmul vest pontic, importanța vestigiilor arheologice submerse, în contextul istoriei Mării Negre, identificarea unor tehnici și a unei tehnologii specifice arheologiei subacvatică, precum și încadrarea descoperirilor în legislația actuală. Abordarea lucrării este una critică, bazată pe izvoare literare, epigrafice, cât și pe rezultatul cercetărilor arheologice submerse atât cât ne sunt accesibile, și pe interdisciplinaritatea fără de care nu se poate crea o imagine holistică.

Informațiile actuale permit zugrăvirea unui tablou în care se poate observa rolul important al Mării Negre de-a lungul istoriei în evoluția și dezvoltarea comunităților umane prin intermediul schimburilor comerciale. În elaborarea lucrării am utilizat material inedit provenit din cercetarea subacvatică în limita accesibilității. Până în prezent, nu există nici o lucrare de sinteză, care să cuprindă un studiu amănunțit referitor la amenajările portuare de pe țărmul vest pontic specifice sec. IV a.Chr. – VII p.Chr.

Sintetizarea informațiilor disponibile, până în acest moment, credem, va fi un important instrument de lucru pentru cercetătorii perioadei și va putea oferi o bază de pornire pentru înțelegerea complexului proces istoric al țărmului vest pontic prin prisma evoluției amenajărilor portuare și a navelor din perioada sus menționată.

Obiectivul general al lucrării este de a sistematiza cercetările legate de amenajările portuare de pe țărmul vest pontic, dar și de a sintetiza informațiile dispersate în mai multe domenii de cercetare. În cadrul cercetării noastre ne-am propus analizarea bibliografiei care prezintă navigația maritimă militară și comercială de pe țărmul vest pontic în perioada sec. IV a.Chr. – VII p. Chr. Un obiectiv secundar a fost accesarea izvoarelor istorice, epigrafice, literatura de specialitate arheologică și istorică, hărțile istorice și moderne etc. Un alt obiectiv a fost identificarea tehnicilor și metodologiilor folosite în arheologia subacvatică. Am prezentat strategii, abordări și metode de studiu, în acest domeniu. În acest sens, am explicat sistemele acustice și batimetrice a ecosondelor și sistemele multibeam. Un obiectiv important al lucrării a fost legat de stabilirea principalei legislații cu privire la patrimoniul subacvatic, precum și identificarea organismelor acreditate pentru acest domeniu.

Cel dintâi nume al Mării Negre a fost dat de greci, Pontos Axeinos (marea cea întunecată sau sumbră). Nu se știe sigur cum s-a transformat acest nume în Pontus Euxinus (marea cea primitoare), denumire folosită atât de scriitorii antici greci, cât și latini. Nu a fost identificat

momentul când și cum s-a transformat acest nume în *Pontus Euxinus*. În funcție de grupurile ce dominau țărmurile apar diferite denumiri: Marea Sarmaților, Marea Sciților, Marea Khazahilor, Rosilor, Bulgarilor. În Evul Mediu toponimul cunoaște diferite forme în lumea italiană *Mare Maius* și *Mare Maggiore*, după secolul al XVIII-lea denumirile similare în traducere sunt: *Karadeniz*, *Maure Thalassa*, *Cerno More*. *Mare Nigrum* este numele latin cel mai des utilizat în perioada medievală, de aici denumirea românească Marea Neagră.

Bazinul vest pontic a reprezentat încă de la începutul antichității *intersecția influențelor și a contactelor dintre civilizațiile Mediteranei și ale Extremului Orient*, (...) o regiune dintre cele mai interesante și cu o poziție de importanță capitală în dezvoltarea generală a faptelor și a condițiilor istorice, după cum afirmă Gh. I. Brătianu în lucrarea sa *Marea Neagră de la origini până la cucerirea otomană*. Studiile, legate de cercetarea Mării Negre, nu sunt doar de natură istorică, arheologică sau geografică, ci și oceanografică cu interese legate de geologie, hidrologie, ecologie și biologie marină. Drept dovadă, preocupările sunt diverse și se regăsesc în diferite domenii de cercetare, ceea ce demonstrează necesitatea abordării interdisciplinare a studiului bazinului vest pontic.

Cercetarea noastră, din cadrul tezei de doctorat, a fost dezvoltată pe cinci capitole și se dorește a fi o contribuție importantă pentru cei care își doresc aprofundarea subiectului, atât cu privire la informațiile istorice, deja cunoscute, precum și cu privire la tehnica și metodologia consacrată arheologiei subacvatice.

În cadrul primului capitol Istoricul cercetărilor, investigația a pornit de la primele mențiuni scrise ale autorilor antici, despre spațiul vest pontic, precum Strabon – *Geographia*, Herodot – *Istorie*, Homer – *Iliada*, Aristotel – *Meteorologia*, Platon – *Phaidon*, Xenofon – *Anabasis*, Ovidius – *Tristele și Ponticele*, Plinius cel Bătrân – *Naturalis Historia*, Arian – *Periplul Pontului Euxin*, *Pseudo Skymnos* etc. Un bun exemplu ar fi chiar Strabon care în lucrarea sa *Geographia*, tratează regiunea Mării Negre, acesta împarte zona Pontului Euxin în patru subregiuni; de la coastele Thraciei și Getice la vest, la meleagul Scitic la nord cu Taurica și Sindike, Caucazul cu câmpiile din est ale Colchidei și ținutul sudic cu Paphlagonia și Capadocia.

Urmează o perioadă lungă în care Marea Neagră este cutreierată de navigatori greci, venețieni, genovezi, turci de la care au rămas documente legate de configurația țărmurilor, poziția geografică a porturilor și condițiile de navigație.

Odată cu dezvoltarea principalelor porturi din bazinul vestic al Mării Negre, apar mugurii cercetării legate de batimetrie, măsurători chimice sau determinări de curenți, din

secolul al XIX-lea, efectuate sub egida Comisiei Europene a Dunării, tot atunci au fost înființate și primele stațiuni de cercetare maritimă.

Istoriografia națională referitoare la tema adusă în discuție nu este foarte bogată în monografiile sau articole dedicate unui anumit sit, fie că vorbim de porturi sau de epave antice, poate și datorită faptului că, cercetările de teren au avut un caracter întâmplător. Cu toate acestea, cercetarea fundului Mării Negre de pe litoralul românesc, a siturilor subacvatice, a început odată cu primele activități de pionerat a comandoului Constantin Scarlat care încă din 1953, studiază și cartează vestigiile submerse din apele române.

În anul 2016 se înființează Biroul de arheologie subacvatică, ca parte integrantă a secției Cercetare din cadrul M.I.N.A. Constanța. Acesta, a demarat primele evaluări de teren în Marea Neagră, având ca metodologie de lucru documentarea istorică, consultarea datelor batimetrice, scanarea fundului mării (Side Scan Sonar, Profilatorul de sub strat și Multibeam) și interpretarea acestora, înregistrări foto-video, măsurători și coordonate GPS.

Biroul de Arheologie Subacvatică din cadrul Muzeului de Istorie Națională și Arheologie, Constanța, Secția de Cercetare-Dezvoltare și Proiecte dispune de date side-scan, adunate între 2016 – 2020, pe mai multe sute de km<sup>2</sup> de fund marin, majoritatea în ieșiri de evaluare de teren (diagnostic arheologic). În baza unora dintre aceste investigații au fost recuperate artefacte pasim, rulate (amfore, opaiț, ancoră piatră, ancoră metalică cu patru brațe, ghiulea din fontă, lest etc), precum și epave din lemn.

Cercetările din afara granițelor României capătă amploare odată cu evoluția tehnologiei prin folosirea Side Scan Sonar care permite scanarea fundului mării. Cel mai relevant proiect ar fi cel din Bulgaria, unde, cercetători de la Centrul de Arheologie Maritimă (CMA) ai Universității din Southampton în colaborare cu Institutul Bulgar de Arheologie cu Muzeul și Centrul Bulgar pentru Arheologie Subacvatică (CUA), au reușit să investigheze peste 60 de epave din lemn. Din cadrul acestui proiect au mai făcut parte și alți parteneri: Institutul de Cercetare Arheologică Maritimă de la Universitatea Södertörn, Suedia; Universitatea din Connecticut, SUA; Centrul Elen pentru Cercetări Marine, Grecia; și MMT, compania al cărei fondator Ola Oskarsson a proiectat Surveyor Interceptor. Proiectul funcționează în baza avizelor Ministerului Culturii și Ministerului Afacerilor Externe din Bulgaria, cu respectarea strictă a Convenției UNESCO privind Protecția Patrimoniului Cultural Subacvatic (2001).

Acest proiect, demonstrează o bună cooperare între echipe multinaționale și multidisciplinare dar mai ales cum poate colabora industria offshore cu mediul academic, în sprijinul protejării patrimoniului cultural subacvatic.

Cercetarea noastră a încercat să sistematizaze studiile existente, atât cele de pe uscat, cât și cele subacvatice legate de instalațiile portuare antice de pe țărmul vest pontic din perioada sec. IV a.Chr. – VII p.Chr. Au fost investigate pe lângă materialele bibliografice, izvoarele epigrafice, materialul arheologic submers existent. Studiul a încercat, pe cât posibil, să sintetizeze informațiile dispersate în diferite domenii de cercetare.

Cel de-al doilea capitol al acestei teze, explică contextul geografic și oceanografic în perioada studiată, raportat la contextul actual, dar și influența factorilor naturali asupra traficului maritim în zona țărmului vest pontic. Au fost analizate consecințele factorilor de mediu, geografici și oceanografici, asupra localizării amenajărilor portuare. Au fost aduse în prim plan date legate de bazinul hidrografic, de platforma continentală, dar și factori de risc privind navigația în Marea Neagră.

Marea Neagră este o mare interioară, situată la limita dintre continentul european și cel asiatic, între sud-estul Europei, Asia Minor și Caucaz. Morfometria bazinului și topografia fundului marin sunt proprietăți oceanografice importante care determină caracteristicile majore ale structurii termohaline și circulația apei.

Marea Neagră este cel mai mare corp de apă semi-închis, având o suprafață de 422000 km<sup>2</sup>, adâncimea maximă de 2212 m și un volum de 534000 km<sup>3</sup> de apă, majoritatea situată sub izobata de 100 m (aproximativ 85% din volumul total). Este conectată la alte corpuri mari de apă în doar două puncte: strâmtoarea Bosfor (îngustă și puțin adâncă) care face legătura prin intermediul Mării Marmara cu Mările Egee și Mediterană, și strâmtoarea Kerch care o leagă de Marea Azov (salmastră). Singura sursă de apă sărată în Marea Neagră este schimbul asigurat din Marea Mediterană prin strâmtoarea Bosfor. Salinitatea zonelor adânci atinge un maxim de 22.3 ppt, în timp ce salinitatea la suprafață este puternic influențată de debitul deversat de fluviile: Dunărea, Dniester, Dnieper, Don și Kuban. Bazinul de drenaj al Mării Negre are mai mult de 2 milioane de km<sup>2</sup>, reprezentând o bună parte din teritoriul european (mai puțin teritoriile extrem vestice). Salinitatea de suprafață în centrul bazinului Mării Negre este de 18-18.5 ‰, spre deosebire de 35 ‰, media salinității oceanului planetar.

Subiectul acestei teze de doctorat își propune studiul istoriei și culturii umane din perspectiva arheologiei maritime și a celei subacvatice, ca urmare a interacțiunii omului cu marea, cu zonele adiacente ei, sau desfășurate în mediul submers, ambele domenii fiind interdisciplinare, implicând colaborarea cu experți în diverse discipline precum istorie, arheologie, geologie, geofizică, biologie marină, antropologie, schimbări climatice etc.

Capitolul al III-lea prezintă relația de interdependență dintre arheologia maritimă și cea subacvatică, precum și metodele, tehnicile și instrumentele folosite. Arheologia maritimă

este un domeniu vast ca implică studiul epavelor, porturi, lor adăposturilor maritime, rutelor comerciale maritime, a siturilor terestre (*on-shore*), cât și a celor maritime (*off-shore*). Pe de altă parte, arheologia subacvatică este o sub-disciplină a arheologiei maritime care este interesată specific de investigarea siturilor arheologice scufundate. Arheologia subacvatică studiază exclusiv contexte submerse fie ele dulcicole, salmastre sau marine.

Referitor la metodele utilizate, arheologia maritimă are în vedere o combinație de tehnici incluzând aici excavațiile subacvatice și terestre, tehnologii implicând achiziția de date la distanță (diferite sonare, magnetometria etc.) și cercetarea de arhivă, vizând atât situri costiere, cât și situri scufundate. Pe de altă parte arheologia subacvatică utilizează scufundarea și alte tehnici specializate pentru examinarea directă sau de la distanță a siturilor submerse. În această disciplină sunt utilizate tehnici geofizice adaptate pentru utilizarea în mediul subacvatic.

Asemeni arheologiei maritime și cea subacvatică este, de asemenea, un domeniu înalt interdisciplinar, necesitând expertiză specializată în tehnicile de supraveghere subacvatică, conservarea artefactelor recuperate din mediul submers și dezvoltarea și standardizarea de noi metode arheologice. Astfel, colaborarea cu diverși alți specialiști implicați în studierea mediului maritim contribuie semnificativ la înțelegerea ecosistemelor și proceselor geologice care influențează contextele arheologice subacvatice.

Începuturile arheologiei „sub apă”, al arheologiei subacvatice, ca sub-domeniu al arheologiei, așa cum este cunoscut astăzi, se conturează la începuturile anilor '60 în conjuncție cu activitatea de cercetare a lui G. F. Bass la Universitatea din Pennsylvania, unde obține titlul de doctor în 1964 și la Muzeul de Arheologie și Antropologie al acestei universități unde participă la codificarea unor norme de etică expuse în cadrul Declarației din Pennsylvania din 1970, precursorul Convenției UNESCO 1970 privind combaterea traficului ilicit de bunuri culturale. Interesele sale științifice și de cercetare se concretizează prin înființarea Institutului de Arheologie Nautică (Institute of Nautical Archaeology, INA) care migrează, împreună cu G. Bass la Universitatea Texas A&M, în 1976. În timp, prin absolvenții formați în cadrul institutului, disciplina de arheologie “sub apă” ia amploare, dezvoltându-se în instituții și grupuri care funcționează acum în toată lumea.

În perioada următoare, complexul de sub-discipline arheologice legate de mare: arheologia maritimă, arheologia nautică, arheologia subacvatică și arheologia “sub apă” se dezvoltă sub forma unei diversități de proiecte care implică studierea diferitelor tipuri de nave, structuri portuare, sau artefacte conectate cu mediul maritim, aparținând unor multitudini de epoci și contexte arheologice, prin utilizarea unor tehnici în continuă evoluție.

Odată cu evoluția tehnicilor de lucru și standardizarea abordărilor metodologice, cercetările din aceste domenii ale arheologiei devin din ce în ce mai complexe. Pe de altă parte, tehnica de scufundare, materialele și echipamentele utilizate, metodologia de lucru și normele de siguranță evoluează și ele, permițând în prezent, în săpăturile subacvatice, standarde de calitate similare excavațiilor terestre. Astfel, sistemele acustice și batimetrice sunt utilizate în investigarea arheologică în mediul marin și reunesc: ecosondele, sonarul *multibeam*, sonarele cu scanare laterală, profilerul de substrat și sistemele de clasificare a substratului.

Pe de altă parte, magnetometrele sunt instrumente ce pot măsura puterea câmpului magnetic terestru și pot detecta variații ale acestuia cauzate de prezența unor artefacte bogate în fier sau a unor structuri geologice cu componentă feroasă. Sistemele magnetometrice cele mai sensibile pot detecta inclusiv semnături magnetice slabe generate de vetre antice și aglomerări de ceramică. Gradul de variație a câmpului magnetic nativ pe care un obiect metalic îl induce este în directă corelație cu masa metalică a acelui obiect, precum și a orientării lui.

În ceea ce privește una dintre noutățile aduse de lucrarea de față, considerăm că până în acest moment nu a fost realizat un studiu exhaustiv cu privire la clasificarea și descrierea tehnicilor, metodelor și instrumentelor de lucru în domeniul arheologiei subacvatice din prisma cercetării aplicate în teren.

În cel de-al patrulea capitol am prezentat un istoric al tehnicilor de construcție a instalațiilor portuare, inclusiv infrastructura acestora, precum și un catalog al porturilor nord-vestice de pe malul Mării Negre, de la înființare până la abandon sau până în secolul al VII-lea p. Chr. Un element de noutate al lucrării este realizarea unui catalog al porturilor și a legăturilor comerciale dintre acestea, precum și ultimele cercetări subacvatice întreprinse. Catalogul porturilor conține informații despre: Olbia, Berezan, Tyras, Nikonion, Histria, Tomis, Callatis, Dionysopolis, Odessos, Mesambria și Apollonia Pontică. Cercetarea a cuprins nu doar amenajările portuare, ci și principalele tipuri de nave din perioada greco-romană și clasificarea acestora în funcție de modalitatea de construire și utilitate.

Studiul amenajărilor portuare oferă posibilitatea creării unei imagini de ansamblu a vieții omenești prin amplasarea lor, dezvoltarea și utilitatea acestora. Portul a devenit, în timp, un reper în dezvoltarea societății fiind utilizat atât pentru comerț, cât și ca bază militară. Existența porturilor și cunoașterea artei navigației a oferit avantaje nebănuite pentru anumite comunități care se dezvoltă economic și militar ceea ce adus la apariția imperiilor. Lucrarea de față își propune o urmărire a evoluției porturilor de la simple adăposturi, amenajări portuare la adevărate infrastructuri prevăzute cu diguri, debarcadere, chei sau depozite. Dacă la început

porturile erau naturale, situate în golfuri adăpostite în apropierea capurilor sau peninsulelor, la gurile de râu, în interiorul lagunelor sau golfurilor adânci, unde digurile scurte erau adesea suficiente pentru a completa protecția naturală, pe parcurs sunt amenajate și în zone mai puțin prielnice. De asemenea, porturile erau construite pe insule, de-a lungul coastei mării pentru a deservi un hinterland mare și erau adesea strâns legate de siturile orașului. Bazinul portuar era, adesea încadrat, în fortificații, chiar închidebile de la mare. De cele mai multe ori portul era separat de oraș uneori din motive de securitate (porturi militare), alteori pentru controlul mărfurilor și pasagerilor.

Am acordat o atenție deosebită apariției primelor amenajări portuare artificiale, în Marea Mediterană, acestea fiind datate în epoca bronzului mediu și târziu prin apariția unor grămezi de bolovani scufundați. Astfel de amenajări sunt atestate la Yavne-Yam, un sit din epoca mijlocie a bronzului de pe coasta Israelului; acestea sugerează o întreprindere umană premeditată pentru a îmbunătăți calitatea ancorajului natural. Lucrările recente geoarheologice de la Sidon (Liban) au relevat un port semiprotejat cu o unitate sedimentologică încadrat ca timp în perioada epocii bronzului mijlociu până în epoca bronzului târziu. Amenajarea portuară de la Sidon este considerată un protoport în care bărcile mici erau aduse pe plajă, iar navele mai mari erau ancorate în portul exterior.

Am consemnat, de asemenea, apariția primelor ziduri construite în mare asemeni unor diguri datate în secolele IX-VIII a. Chr. O astfel de tehnică întâlnim la Tabbat în Siria, Tyr în Liban sau Athlit în Israel. Metoda folosită aparține fenicienilor care foloseau piatra locală, numită *kurkar*, pentru construcția unor diguri cu blocurile de piatră așezate cu capătul scurt îndreptat spre exterior pentru a face față eroziunii. La început digurile erau folosite pentru a spori protecția oferită de natură prin golfuri sau recife, mai târziu au apărut construcțiile portuare și în zone mai puțin prielnice. Van Beek în 1981 a sugerat că digul este de origine levantină și că s-a răspândit din epoca târzie a bronzului până în coloniile punice de vest, Grecia și nordul Africii romane, unde poate fi găsită până în secolul al VI-lea p.Chr.

În acest capitol am urmărit evoluția amenajărilor portuare, a tehnicilor de construcție începând cu primele adăposturi, cât și pe parcursul dominației grecești sau romane. Grecii sunt cunoscuți ca fiind unii dintre cei mai iscusiți navigatori, din acest motiv, construcția portuară în zona Mării Egee în secolele VII-VI a.Chr. a devenit comună. Aceștia foloseau, în special, porturile naturale create de golfuri sau de movile de moloz, așa cum este cazul portului Samos din timpul lui Polikrates, conducător din 530 î.Chr. În epoca clasică, la grecii un port – *limen* – avea molluri puternice – *chomata* - pentru a asigura o ancorare liniștită și sigură; era dotat cu cheiurile, hangare deschise și depozitele necesare unui port comercial –



*emporion* - sau magazii pentru echipamente, baza navală - *neorion* – avea turnuri masive de apărare. Cu toate acestea, o perioadă lungă, grecii foloseau porturile naturale, în golfurile gata formate sau zonele de coastă fără curenți. Un exemplu, de port cu mai multe bazine, este portul Rodos care prezenta și depozite și clădiri dedicate activității portuare, precum și o statuie-simbol din bronz *Colosul din Rodos*, ce îl înfățișa pe Helios.

În epoca elenistică infrastructura portuară făcea parte dintr-un plan integrat care a caracterizat arhitectura vremii. O trăsătură a lumii grecești, pare să fi fost construcția orașelor în interior, după cum remarcă Tucidide, pentru a fi siguri că atacurile de pe mare nu le va afecta. Exemple notabile de astfel de orașe, din interior, sunt Atena, Corint, Megara și Argos, și s-ar putea adăuga Sparta și Teba; în Asia Mică Colofon și Pergam; în Creta Gortyn, Cnossus însuși și multe altele. Porturile externe nu erau independente de orașul din interior care devine astfel o fortăreață de coastă.

Grecii se dovedesc și constructori iscusiți în infrastructura portuară. Nu doar că își găsesc un loc prielnic pentru construcții portuare, ci încearcă să îmbunătățească ceea ce natura le-a dăruit. Au construit *porturi multiple* sigure cu amenajări portuare în care foloseau blocuri de zidărie îmbinate fără mortar, dar adesea cu cleme, pentru a forma cheiurile; digurile erau construite din dărâmături, dar uneori suprafața superioară și latura interioară au fost acoperite cu piatra.

Datorită navigației și dezvoltării amenajărilor portuare grecii au reușit să înființeze așezări departe de casa lor, în medii noi, în nordul Africii pe țărmurile Peninsulei Italice sau Iberice, precum și pe țărmurile Mării Negre. Colonizarea greacă a reprezentat motorul dezvoltării unor teritorii necunoscute. Grecii au adus cu ei cultura, tradițiile și obiceiurile lor care s-au întrepătruns cu cele locale, s-au modelat reciproc în moduri noi și specifice rezultând întemeierea civilizației europene moderne.

De asemenea, am pus accentul și pe infrastructura portuară din perioada romană care a îmbunătățit și modernizat porturilor grecești deja existente. În ceea ce privește amplasarea acestora, majoritatea se aflau pe coasta mării sau la gurile de vărsare ale râurilor. Existau și râuri pe care cu greu se puteau aventura, dar punctul de vărsare al râului avea o importanță comercială și strategică considerabilă. Porturile construite la sau în apropierea gurii de vărsare a râurilor majore, au întâmpinat, totuși, dificultăți continue cu acumularea sedimentelor și a nămolului adus de râu.

În construcțiile portuare romanii folosesc în jurul anului 200 a. Chr. mortarul hidraulic. Compoziția mortarului standard era realizată din var nestins, adus de râuri sau de pe plaje cu apă și nisip. Era folosit în lumea mediteraneană începând cu 600-700 a. Chr. Diferența dintre

mortarul hidraulic și mortarul standard o constituia nisipul bogat în siliciu provenit dintr-o zonă vulcanică a Italiei. Pliniu cel Bătrân în Istoria Naturală a identificat în mod specific zona Puteoli, ca sursă de cenușă vulcanică, care, de îndată ce vine în contact cu valurile mării și este scufundată, devine o singură masă de piatră, rezistentă agresiunii naturii, mai ales dacă este amestecată cu pietre extrase la Cumae.

Am definit termenul de pozzolana care definește un material asemănător cimentului și este o cenușă vulcanică care face parte din compoziția mortarului cu scopul de a îmbina – lipi elementele de construcție. Pozzolana conferă mortarului rezistență subacvatică. Romanii foloseau mortarul cu pozzolana în construcția de poduri, porturi sau instalații hidraulice. Această tehnologie a fost folosită la început în portul Puteoli, în nordul golfului Napoli pentru contruirea unui dig sparge val.

Cel de-al cincilea capitol a fost dedicat unui istoric al legislației patrimoniului submers. În acest sens, au fost definiți a termeni precum: zonă, linii de bază, mare teritorială, zonă contiguă, zonă exclusiv economică, platformă continentală, mare liberă. Asemeni patrimoniului descoperit în urma cercetărilor arheologice de suprafață și cel submers este o piesă importantă a existenței noastre, din acest motiv, sunt necesare cunoașterea legislației europene și mondiale cu privire la conservarea și protecția patrimoniului cultural subacvatic.

Această teză introduce câteva dintre primele investigații arheologice ce utilizează tehnici geofizice și de sondare acustică la distanță în regiunea platformei continentale românești, precum și rezultatele lor. Are astfel potențialul de a contribui la extinderea și aprofundarea domeniului arheologiei maritime în România, emergentă încă aici, și la cunoașterea patrimoniului cultural submers al acestei regiuni.

Printre stațiile de lucru prezentate în cadrul tezei sunt cuprinse puncte de lucru și descoperiri noi pentru arheologia țărmului vestic al Mării Negre. Platforma continentală din regiunea țărmului românesc al Mării Negre are un statut special, de sit arheologic continuu. Dimensiunea acestui sit arheologic, tehnicile avansate necesare pentru studierea lui, indică faptul că orice descoperire în această zonă are valoare științifică, venind să completeze și clarifice descoperiri anterioare.

Contextele culturale și istorice pe care descoperirile, facilitate de tehnicile geofizice de supraveghere arheologică, le scot la suprafață sunt diverse și pot informa cercetătorul despre rețelele comerciale maritime din diferite perioade istorice, despre tehnicile de navigație și construcție a navelor și despre interacțiunea a diferite culturi în acest spațiu.

Această teză deschide drumul pentru viitoare colaborări care să scoată în evidență natura trans- și interdisciplinară a arheologiei maritime, în care date din oceanografia fizică și

chimică, hidrologie și hidrografie, geofizică și știința mediului converg pentru a reconstitui peisaje culturale din trecut.

Odată cu descoperirile contextelor arheologice submerse trebuie luată în calcul valența educațională și de formare a acestora, teza relevând necesitatea apariției unor programe de formare a specialiștilor în domenii ca: arheologia maritimă, arheologia subacvatică, conservarea patrimoniului submers etc. Mai mult, teza subliniază necesitatea adoptării unor reglementări legislative care să susțină formarea specialiștilor, protejarea și promovarea patrimoniului submers, precum și exploatarea sa științifică la adevăratul potențial creat de tehnicile disponibile astăzi.