

UNIVERSITATEA “OVIDIUS” DIN CONSTANȚA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE APLICATE
DOMENIUL INGINERIE CIVILĂ ȘI INSTALAȚII

CONTRIBUȚII PRIVIND TEHNICI ȘI METODE DE
CONSOLIDARE A CONSTRUCȚIILOR MONUMENT ISTORIC

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător de doctorat

Prof. univ. dr. ing. Ana Maria Grănescu

Comisia de îndrumare și integritate academică

Prof. univ. dr. ing. Prada Marcela Florina

Prof. univ. dr. ing. Ciortan Romeo

Șl. dr. ing. Filip Cosmin

Student doctorand

ing. Iordache Mădălina

CUPRINS

Motivația cercetării.....	3
I. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII.....	4
<i>I.1. Scopul și relevanța cercetării</i>	<i>6</i>
II. CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	9
<i>II.1. Obiectivele cercetării. Metodologia de cercetare aplicată.....</i>	<i>9</i>
II.2. Rezultate și discuții.....	12
III. CONCLUZII GENERALE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE	15
IV. ORIGINALITATEA TEZEI DE DOCTORAT	20
BIBLIOGRAFIA SELECTIVĂ	25

Motivația cercetării

Patrimoniul cultural reprezintă o componentă esențială a identității naționale și reflectă diversitatea, istoria și valorile comune atât naționale cât și în strânsă legătură cu statele europene. În etapa actuală care este puternic marcată de globalizare, de migrație, de transformări sociale, la nivel european se observă tendința unor abordări integrate în politica culturală, abordări menite să protejeze, să valorifice și să promoveze patrimoniul într-un mod sustenabil. Astfel, strategiile europene pot contribui la creșterea coeziunii sociale, la dezvoltarea economică, la afirmarea identității locale.

Atât la nivel național, cât și la nivel european, există o nouă abordare – o abordare integrată – abordare care se bazează pe o atitudine interdisciplinară față de valorile de patrimoniu, căutând să abordeze patrimoniul din punct de vedere cultural, educațional, turism, mediu și altele, aspect care presupune integrarea acestuia în viața economică, socială, a comunităților, prin urmare o implicare activă a comunităților locale în gestionarea valorilor patrimoniale, valorificand noi tehnologii, digitalizarea și inteligența artificială.

În acest context, nu mai putem vorbi de gestionarea unui patrimoniu cultural izolat, gândindu-ne în exclusivitate la o simplă conservare a monumentelor istorice.

Actuala etapă vizează o abordare integrată care presupune o viziune holistică, capabilă a îmbina cultura cu socialul, cu economicul, cu educația și în special cu tehnologia.

În această perspectivă nouă susținută de statele europene, observăm că patrimoniul poate deveni un motor al dezvoltării durabile și al coeziunii sociale.

Se poate remarca faptul că un rol important îl are interdisciplinaritatea și colaborarea instituțională. Interdisciplinaritatea presupune implicarea tuturor domeniilor de specialitate, respectiv istorie, inginerie, arhitectură, IT și altele.

Referindu-ne la colaborarea instituțională, se poate observa că tot mai mult autorități publice locale sunt nevoite să colaboreze cu instituțiile de învățământ superior, cu ONG-uri, cu mediu de afaceri privat, consolidând un parteneriat public privat.

După cum se poate observa în alte state europene, o astfel de abordare nu numai că a contribuit la consolidarea trecutului, ci a devenit un instrument activ pentru viitor, o valorificare inteligentă, care poate conduce la o accesibilitate democratică.

Conservarea și restaurarea monumentelor istorice reprezintă o activitate complexă care își propune păstrarea substanței istorice a componentelor valoroase cu evidențierea acestora, prin punerea lor în valoare. În acest context activitatea de restaurare este o activitate interdisciplinară în care arhitectul, urbanistul, inginerul structurist, restauratorul de componente artistice, specialistul în fizică, chimie și istoricul își aduc contribuția în egală măsură pentru restaurarea și valorificarea siturilor istorice, a zonelor de protecție istorică, a monumentelor istorice în ansamblu. După cum se cunoaște, patrimoniul este o expresie a valorilor, credințelor și tradițiilor care au rezultat din întrepătrunderea factorilor umani cu mediul natural. În acest context, tema “Contribuții privind tehnici și metode de consolidare a construcțiilor monument istoric”, prin programul de cercetare propus, prin obiectivele parcurse, aduce o contribuție esențială la afirmarea identității locale, regionale, la valorificarea nivelului de cunoștințe în valorificarea și protejarea monumentelor istorice, la creșterea nivelului de cunoaștere și de înțelegere a valorilor trecutului pentru comunitate.

Cercetarea efectuată în cadrul programului are la bază studiul unui sit istoric foarte valoros, a carei evoluție culturală are un parcurs de peste 600 de ani, cu influențe multiculturale, atât în domeniul istoric cât și arhitectural.

Având în vedere faptul că programul de cercetare doctorală s-a aplicat în zone urbane, în zone cu încărcătură istorică deosebită, cu un patrimoniu cultural de excepție, cu evoluții culturale recunoscute de peste sute de ani, rezultatele cercetării obținute exprimă o componentă valorică importantă, o bază de date de excepție capabilă a contribui la dezvoltarea integrată a valorilor culturale, la o dezvoltare durabilă care să implice atât membrii comunităților cât și să ofere posibilitatea implementării digitalizării în misiunea de administrare a fondului construit existent dar și să contribuie la dezvoltarea localităților din punct de vedere economic, educațional, turistic, social.

I. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

Patrimoniul construit al României ca resursă a identității naționale esențială se confruntă în etapa actuală cu o nouă atitudine, o nouă viziune, generată de necesitatea includerii acestuia în politica urbană, fapt care va atrage după sine identificarea unor fonduri

care sa contribuie la salvarea acestor valori, la promovarea principiilor de conservare și restaurare.

În acest context, Ministerul Culturii a propus prin Programul de Guvernare 2024-2028 o serie de priorități strategice care au ca scop revitalizarea și digitizarea patrimoniului, simplificarea, debirocratizarea proceselor administrative și consolidarea capacității instituționale în domeniul protecției patrimoniului.

Programul de Guvernare 2024-2028 se aliniază la nevoile actuale ale patrimoniului cultural construit, dar și la cerințele și exigențele Uniunii Europene, Ministerul Culturii acționând în direcția:

- Finanțarea intervențiilor în regim de urgență a monumentelor istorice;
- Crearea unor sisteme integrate de evidență în vederea identificării și accesului la patrimoniu;
- Elaborarea unor acte administrative în vederea protejării construcțiilor de patrimoniu.

Actuala viziune a Guvernului României cu referire la conservarea și restaurarea patrimoniului cultural este structurată atât ca un domeniu de sine stătător dar și ca un generator de valoare pentru cetățeni, pentru societate.

În acest context în care cultura trebuie sprijinită să funcționeze în relație cu celelalte sectoare, politicile structurilor locale și naționale trebuie să creeze premisele integrării acestor principii, respectiv să realizeze o coagulare între factorii responsabili, atât în domeniul conservării cât și al politicilor urbane.

Prin urmare, activitatea de conservare se bazează foarte mult pe consolidarea legăturii dintre sectorul cultural, cu cel al afacerilor, cu sectorul economic, social, context în care și proiectul de cercetare doctorală a cuprins studii și cercetări cu rezultate aplicabile susținerii acestei politici.

Practicile politicilor europene a evidențiat faptul că este foarte importantă restaurarea zonelor de sit arheologic urban, de punere în valoare a acestor categorii de edificii culturale, fapt pentru care am apreciat necesar ca și proiectul de cercetare să cuprinda un capitol privind conservarea și restaurarea siturilor istorice urbane, cu punerea în valoare a siturilor arheologice, misiune deosebit de importantă în cadrul zonelor cercetate din Constanța.

În acest context, aplicând aceste proceduri, zona de Sud - Est a României dispune de un fond de patrimoniu deosebit, proiectul de cercetare propunându-și identificarea acestuia și

analiza criteriilor de clasare a monumentelor specifice zonei de Sud - Est pentru toate tipurile de clădiri civile - clădiri de locuit, administrative, pentru confesiuni religioase ș.a. .

1.1. Scopul și relevanța cercetării

Cercetarea a avut ca scop identificarea unui patrimoniu valoros edificat în zona de Sud – Est a României în diferitele etape istorice, respectiv înainte de anul 1878 și după această perioadă, a elementelor și tehnologiilor tradiționale, a caracteristicilor materialelor constitutive în vederea stabilirii soluțiilor de restaurare, a punerii în valoare a acestora prin abordarea unor metode și tehnici cât mai adecvate sistemelor structurale.

În cadrul cercetării s-au implementat o serie de metode de cercetare a monumentelor istorice care au la bază analizele calitative a acestora în vederea identificării parametrilor de comportament, a rezistențelor mecanice efective ale materialelor constitutive și a modului de interpretare a gradului de risc seismic în contextul capacității portante de care dispune monumentul istoric. Cu precădere, metodele și tehnicile se referă la elementele structurale din zidărie portantă, lemn, metal, materiale folosite în secolul al XVIII - lea, XIX - lea și început de secol XX.

Evaluarea analitică a avut în vedere utilizarea unor programe de calcul cuantificând în ipoteza acestora, rezultatele evaluărilor calitative.

În cadrul prezentei teze de doctorat s-au aplicat tehnici și metode de cercetare pe anumite studii de caz selectate din lista monumentelor istorice reprezentative pentru zona de Sud – Est a României, zonă care dispune de un vast patrimoniu construit dar cu grad de vulnerabilitate ridicat.

În acest context, în cadrul proiectului de cercetare au fost identificate degradări provenind din diferite cauze, cauze pe care dacă le-am prioritiza vom constata că principalele deficiențe au apărut datorită exploatării necorespunzătoare, a lipsei lucrărilor de întreținere neefectuate la timp și de calitate, a neglijenței umane, a mișcărilor seismice, a factorilor agresivi cauzăți de schimbările climatice, a pierderilor din conductele purtătoare de apă și altele.

Programul de cercetare a evidențiat totodată și necesitatea instituirii unor activități legate de îmbunătățirea administrației imobilelor, de urmărirea în timp a acestora, de alocarea unor fonduri adecvate în vederea efectuării unor lucrări de calitate și totodată un element

important al rezultatelor cercetării l-a constituit valorizarea patrimoniului pentru membrii comunității care urmează să înțeleagă că păstrarea autenticității, unicității, integrității sunt aspecte deosebit de importante pentru o educație corespunzătoare în domeniul conservării și protejării monumentelor.

Scopul cercetării a fost și de a sintetiza elementele valoroase care pot fi coroborate pe diferite comunități ale zonei de Sud - Est a României astfel că în cadrul programului de cercetare au fost identificate construcții executate în aceeași perioadă cu valori arhitecturale autentice, dar unele fiind amplasate pe ruine valoroase mai vechi care la un moment dat în evoluția istorică a zonei au fost valorificate. Un astfel de exemplu îl constituie cercetarea efectuată pe imobilul situat în strada Mihai Eminescu nr.19 din Municipiul Brăila.

Analiza valorică a construcțiilor situate în situl istoric, atât pentru zona Municipiului Brăila, zona Municipiului Constanța cât și a orașului Medgidia, au urmărit un ansamblu de proceduri caracteristice clasării și inventarierii monumentelor istorice, prin urmare o analiză sistematică care să evidențieze informațiile științifice și tehnice ale fiecărei construcții în parte.

În acest context, cercetarea a urmărit aspecte care vizează:

- Parametrii de identificare a denumirii imobilelor, a adresei, a perioadei de construcție, apartenenței, a evoluției construcției de același amplasament dat fiind faptul că la multe construcții studiate infrastructura aparținut unui fond construit anterior celui identificat în suprastructură. În multe situații, în situl istoric al Municipiul Brăila infrastructura (fundații, subsoluri) aparține unei perioade corespunzătoare sfârșitului de secol XVIII și început de secol XIX, pe când suprastructura o regăsim identificată conform caracteristicilor fondului construit existent în a doua jumătate a secol al XIX - lea, spre secolul XX.
- Istoricul reglementărilor urbanistice ale diferitelor perioade de edificare;
- Istoricul lucrărilor de restaurare, de refuncționalizare, de cele mai multe ori urmate de lucrări de intervenții structurale, informații bibliografice.

Fiecărui imobil analizat i s-a făcut o fișă care vizează:

1. Criteriul privind vechimea imobilului;
2. Criteriul privind componentele de arhitectură și elemente de urbanism;
3. Criteriul privind clădirile similare din zona centrului istoric;
4. Criteriul privind valoarea memorial a construcției.

După cum se cunoaște, referindu-ne la criteriul vechimii, imobilele se clasifică în cinci categorii care sunt delimitate istoric de perioade relevante din evoluția istoric - socială a comunităților.

În cercetarea efectuată pe eșantionul de imobile studiate în cadrul proiectului de cercetare, amplasate în zona de Sud - Est, am regăsit un imobil cu o valoare excepțională, edificat în jurul anului 1780 ("Casa turcească" din Municipiul Brăila), precum și imobile cu valoare foarte mare, a căror existență poate fi încadrată între anii 1770 - 1830, acestea în cea mai mare parte regăsindu-se ca structuri ale unor subsoluri, demisoluri și rareori în integritatea unei construcții.

Pe zona de Sud - Est, în cea mai mare parte o astfel de categorie se identifică ca foste amplasamente care au suferit degradări datorită acțiunii seismice și de la care s-au păstrat fundațiile, subsolurile, demisolurile, partea supraterană fiind refăcută.

O categorie des întâlnită la orașele amplasate la Dunăre, dar și cele din Dobrogea sunt construcțiile cu o importanță mare a căror ani de edificare se încadrează între anii 1831 - 1870, urmate de cele cu valoare medie a căror ani de edificare se încadrează în perioada anilor 1871 - 1945, care reprezintă ponderea construcțiilor declarate monumentelor istorice sau amplasate în situri istorice urbane.

Rezultate foarte interesante în cadrul cercetării au fost obținute din analiza unor elemente care probează autenticitatea lor. Aceste elemente, în marea lor majoritate se referă la componente structurale, cum sunt tipul de cărămidă, calitatea mortarului, tehnologia de realizare, componentele din metal, dar nu de puține ori autenticitatea se referă și la compoziția arhitecturală a fațadelor, a balcoanelor, a balustrăzilor, a ancorelor, a tâmplăriilor ș.a. .

Autenticitatea a urmărit atât concepția funcțională dar și concepția tehnologică sau a materialelor constitutive. O informație relevantă a autenticității a oferit-o chiar amplasarea imobilelor raportat la axa stradală. Se poate observa că după anul 1800 în zonele urbane a existat un concept de sistematizare inclus într-o serie de regulamente care au fost respectate. Analiza efectuată a evidențiat o serie de măsuri necesare a fi incluse în programele de conservare și restaurare.

În Capitolul 3 sunt prezentate criteriile care au stat la baza clasării construcțiilor ca monument istoric, criterii a căror structură trebuie să fie cunoscută deoarece ele reprezintă

substanța istorică a unui monument iar orice lucrare de intervenție propusă a se efectua nu trebuie să aducă prejudiciu elementelor valoroase.

II. CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

II.1. Obiectivele cercetării. Metodologia de cercetare aplicată

Obiectivele proiectului de cercetare au fost stabilite cu scopul de a identifica principalele metode și tehnici de analiză structurală a clădirilor de patrimoniu în conceptul abordării integrate având în vedere politicile europene de incluziune social - economică a patrimoniului.

O altă componentă a obiectivelor proiectului de cercetare a constituit-o pregătirea în domeniul de conservare și restaurare prin aplicarea noilor tehnologii bazate pe digitalizare dar și cu implicarea comunităților locale, stimularea interesului locuitorilor precum și pe interdisciplinaritatea domeniilor.

Primul element a fost inițiat din necesitatea gestionării patrimoniului cultural, în mod eficient, cu o viziune holistică, capabilă să îmbine elementul cultural, ingineresc, cu componenta economică și de educație.

Pregătirea componentei de digitalizare a tuturor activităților legate de patrimoniu au ca o primă administrare de date, elemente de identificare, caracteristici, stare tehnică vs. analiza comportării în timp.

Astfel prin proiectul de cercetare s-au propus următoarele obiective:

- a. Identificarea caracteristicilor care stau la baza clasării monumentelor istorice din zona de Sud - Est a României analizându-se structurile constructive, perioadele de edificare, materialele constructive, tehnologii caracteristice;
- b. Analiza comportării în timp a acestora cu identificarea factorilor distructivi care au condus la deprecierea culturală, istorică a monumentelor istorice;
- c. Metode și tehnici de conservare, de restaurare a clădirilor de patrimoniu pentru zona de Sud - Est a României;
- d. Analiza socio - economică, identificarea parametrilor de punere în valoare a acestor obiective de patrimoniu;

- e. Identificarea unor tehnici de consolidare specifice construcțiilor menite a restaura capacitatea lor portantă dar fără afectarea substanței istorice și a valorilor acestora.
- f. Contribuții la dezvoltarea cunoașterii;
- g. Identificarea elementelor necesare emiterii în viitor a unui ghid cu măsuri de conservare și restaurare cu eventuala contribuție de îmbunătățire a actualelor prescripții tehnice și acte normative;
- h. Dezvoltarea de noi direcții de cercetare care se vor continua în viitor coroborate cu nivelul tehnicilor contemporane având în vedere era de digitalizare, de utilizare a inteligenței artificiale în evaluarea calitativă a unei construcții.

Metodologia de cercetare aplicată

Metodologia de cercetare a urmărit identificarea caracteristicilor constructive ale clădirilor de patrimoniu în vederea îmbunătățirii parametrilor de modelare a structurii în mod cât mai real și totodată pentru cuantificarea rezistențelor caracteristice în calculul analitic. Această procedură a fost aplicată pe mai mult construcții, urmărindu-se:

- Compoziția arhitecturală;
- Cunoștințe privind evoluția istorică atât a zonei cât și a construcțiilor analizate;
- Identificarea materialelor constitutive, prin efectuarea studiilor de parament și a studiilor stratigrafice;
- Cercetarea de laborator efectuată în laboratoare autorizate prin încercări ale mortarelor și ale cărămidelor;
- Cercetarea comportării în timp a materialului lemnos, identificând gradul de afectare structurală a acestuia;
- Studiul și analiza condițiilor de amplasament;
- Studiul intervențiilor efectuate în decursul timpului cu sau fără afectarea elementelor de rezistență.

Metodologia de cercetare a urmărit și identificarea perioadei istorice de edificare, acolo unde s-au găsit date concrete cu referire la vechimea clădirii. Totodată, metodologia de cercetare a avut în vedere și identificarea elementelor valoroase care au condus la clasarea întregii zone ca sit istoric.

În paralel cu această procedură, am efectuat o analiză comparativă asupra comportării în timp a fiecărui element studiat, bazat pe cunoștințele dobândite în prima etapă a cercetării dar și pe draftul economic al localității, pe anumite perioade, care au certificată interpretarea adevărului științific, faptul că materialele respective aveau o sursă de aprovizionare din țară sau din străinătate.

Metodologia de cercetare s-a bazat și pe o cercetare socio-oeconomică a perioadelor parcurse în exploatarea zonei istorice, procedură absolut necesară și explicabilă din punct de vedere economic.

Bineînțeles că scopul acestei cercetări a fost pentru a identifica metodele și tehnicile cele mai adecvate în conservarea și restaurarea monumentelor istorice, pentru a fi puse în valoare în actualul context al politicilor culturale.

Un studiu aprofundat al tehnicilor și materialelor l-a constituit metodologia de analiză microstructurală și mineralogică a compoziției mortarelor care au făcut parte din structura zidărilor portante, studiu de caz fiind realizat pe Clădirea “Casa de Cultură I.N. Roman” din orașul Medgidia, clădire care a fost construită de guvernatorul Bulgariei în anul 1856 și extinsă și restaurată în anul 1937.

Analiza pe mortare s-a realizat cu ajutorul unor tehnologii specifice laboratorului universității, respectiv un difractometru, microscop, metode spectroscopice prezentate detaliat în cadrul cercetării.

În acest scop, au fost prelevate mortare din structura inițială (care era cu regim de înălțime parter) precum și din extindere, efectuată la începutul secolului al XX - lea.

Rezultatele cercetării efectuate pe mortare a evidențiat faptul că în compoziția acestora sunt agregate foarte fine, a evidențiat faptul că datorită timpului, a fenomenelor meteorologice au existat pierderi importante de masă, prezența unor efecte endometrice relevante, aspecte care au condus la concluzia că ele pot fi atribuite pierderilor de apă legată fizic și chimic, precum și depunerile de calciu, respectiv a dolomitului.

Toate aceste rezultate au fost verificate și prin analiza termică complexă, rezultatele cercetării fiind comparabile cu rezultatele obținute prin difracție de raze X.

Metodologia de cercetare a avut în vedere și o analiză chimică, bazată pe analiza raportului dintre procentul de dioxid de carbon și apa legată chimic. Prin această analiză chimică s-a urmărit gradul în care mortarul a fost afectat de procesul de decarbonare.

Toate aceste rezultate au fost prezentate detaliat în teză și au avut drept scop identificarea elementelor de compatibilitate între mortarele existente și mortarele cu care urmează să se intervină în procesul de restaurare.

Metodologia de cercetare s-a bazat pe un număr de obiective, de regulă clasate ca monument istoric, prin urmare foarte importante pentru comunitate dar și prin informațiile oferite de studiile istorice, sau literatura de specialitate.

De asemenea, metodologia de cercetare s-a bazat și pe rezultatele investigațiilor în situ utilizând sclerometru pentru rezistența la compresiune a cărămizilor, penetrometru pentru rezistențele mortarului pentru a identifica gradul de degradare, radarul structural pentru identificarea armăturilor sau a altor intervenții de consolidare în structura pereților, toate aceste metode de cercetare contribuind la identificarea parametrilor de calcul structural necesar evaluării gradului de risc seismic, cât și a măsurilor de intervenție.

În cuprinsul tezei de doctorat am arătat modalitatea de aplicare a acestor metodologii la studiile de caz, respectiv la Casa "Ion Banescu" din Municipiul Constanța, la "Casa de Cultură I.N. Roman" din orașul Medgidia și la "Castelul de Apă" din Municipiul Brăila.

Au fost analizate mai multe tipologii de structuri, respectiv structuri reprezentând locuințe/sedii administrative/lăcașuri de cult atât din grupa valorică "A" dar și grupa valorică "B" conform clasificărilor enunțate în *Legea nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice* și în *Lista Monumentelor Istorice*.

II.2. Rezultate și discuții

Prin proiectul de cercetare s-au propus obiective prin a căror îndeplinire să poată fi realizată o bază de date, un concept de intervenție, o analiză aprofundată, atât al acestor construcții cât și a principiilor conservării, a evoluției acestora, a principiilor și evoluției metodelor de intervenție.

Prin proiectul de cercetare au fost îndeplinite toate obiectivele propuse, rezultatele cercetărilor fiind incluse într-o serie de articole, conferințe, evenimente științifice susținute dar și printr-o serie de contribuții personale care au contribuit la:

- realizarea unei baze de date care să îmbunătățească nivelul de cunoaștere în metodologia de evaluare a siguranței structurale;

- identificarea cât mai reală a parametrilor de comportament, a rezistențelor caracteristice ale materialelor, a factorilor de degradare, a coeficienților de comportare;
- dezvoltarea cunoașterii în domeniul compoziției structurale a materialelor constitutive, aspect care favorizează realizarea unor detalii tip de intervenție pe o anumită categorie de clădire de patrimoniu;
- realizarea unui material deosebit de util pentru elaborarea studiilor istorice, a expertizelor de parament, a studiilor stratigrafice;
- realizarea unei baze de date a unor studii de specialitate cu referire la modificarea proprietăților materialelor în contact cu efectele schimbărilor climatice, respectiv variațiile de temperatură, nivelul critic de umiditate, viteze excesive ale vântului precum și efecte combinate.

În acest context, teza de doctorat se înscrie ca un material foarte valoros care în opinia mea asigură pe lângă dezvoltarea cunoașterii și dezvoltarea unor noi direcții de cercetare bazate pe noi concepte de metode de administrare prin folosirea inteligenței artificiale, permite informatizarea sistemelor și subsistemelor de calcul și evidență a stării tehnice a elementelor, aspect ce va favoriza în viitor o metodologie corectă de mentenanță, asigurând parametrii de calitate la nivel de performanță.

Un alt aspect evidențiat prin rezultatele cercetărilor efectuate se referă la posibilitatea realizării unor mortare speciale, a unor sisteme de finisaj care să valorifice conceptul neutralității emisiilor de dioxid de carbon, dar totodată să asigure și reziliența și sustenabilitatea necesare.

În cadrul cercetării, au fost prezentate elemente de calcul, elemente de cercetare de laborator, rezultatele fiind prezentate coerent, evolutiv, în funcție de parcursul proiectului.

Cercetarea efectuată în cadrul stagiului doctoral a evidențiat faptul că zona de Sud - est a României este o zonă cu o încărcătură istorică foarte bogată, cu caracteristici speciale, atât din punct de vedere al amplasamentului și ne referim aici la caracteristicile terenurilor de fundare, al materialelor utilizate, al tehnologiile aplicate, acestea din urmă fiind în strânsă legătură cu etapele istorice, politicile timpului.

Multiculturalitatea și-a pus amprenta asupra construcțiilor monument istoric, fapt pentru care putem observa că în general zonele centrale sunt declarate situri istorice urbane, cu

elemente puternic marcate de substanța istorică, cu influențe în arhitectura diferitelor popoare, toate acestea transmițându-se în timp pe circa 200 de ani.

De remarcat este faptul că cele mai vechi construcții, care depășesc această perioadă mai sus consemnată, sunt construcțiile subterane, siturile arheologice.

Analiza studiilor efectuate evidențiază că au fost îndeplinite toate obiectivele propuse, fiecare obiectiv în cadrul celor 10 capitole, având ca aplicație câte un studiu de caz.

În cuprinsul lucrării sunt oferite elemente de originalitate, elemente de sinteză a cercetării, analize statistice, deosebit de importante în conturarea unui concept de evoluție urbană, de evoluție a atitudinii de conservare și protejare a monumentelor istorice.

Studiul efectuat aduce în imagine elementele autentice ale fondului construit existent, astfel că orice restaurare sau conservare să pornească de la autenticitatea monumentului, iar orice lucrare de intervenție să se fundamenteze pe parametrii de comportament ai materialelor constitutive.

În cuprinsul tezei de doctorat, sunt studiate elemente de istorie urbană, cu identificarea perioadelor de execuție a clădirilor, cu identificarea influențelor arhitecturale.

Aceste studii au favorizat definirea conceptului de intervenție, principiile de alcătuire structurală, în vederea stabilirii unor lucrări de restaurare asupra cărora să se poată reveni pe parcurs în funcție de progresul nivelului de cunoaștere.

Fiecare capitol aproape că reprezintă un studiu de caz caracterizat și printr-o metologie nouă de cercetare, de analiză comparativă, cunoașterea parametrilor structurali reprezintă identificarea gradului de vulnerabilitate, a riscului seismic, fapt care ne conduce la identificarea unor lucrări de intervenție care să nu afecteze substanța istorică.

Subcapitolul 8.1. prezintă lucrări de intervenție pentru consolidarea terenului de fundare și a infrastructurii, subcapitolul 8.2. a infrastructurii construcțiilor monument istoric iar subcapitolul 8.3. soluții de intervenție asupra suprastructurii.

Unele lucrări de intervenție sunt soluții invazive, care permit și alte intervenții în timp, în timp altele, funcție de materialul constitutiv și de clasa de importanță a acestora, au motivat abordarea unor soluții care să permită creșterea gradului de siguranță structurală și punerea în valoare a monumentului, în baza conceptului politicii integrate.

III. CONCLUZII GENERALE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

Teza elaborată abordează un domeniu deosebit de important și actual legat de conservarea și protejarea monumentelor istorice, în contextul politicilor culturale europene, de a adopta o abordare integrată, menite să asigure sustenabilitatea și interdisciplinaritatea în identificarea valorilor naționale.

Zona de Sud - Est a României beneficiază de un patrimoniu foarte valoros impunându - se adoptarea unor măsuri urgente de conservare și reabilitare prin măsuri eficiente care să poata fi gestionate de cei care le administrează la nivelul comunităților.

Teza de doctorat scoate în evidență faptul că gestionarea patrimoniului nu mai reprezintă o simplă conservare a acestora, ci reprezintă o viziune holistică care îmbină dimensiunile culturale, educaționale, economice și sociale.

Totodată, prin proiectul de cercetare s-a evidențiat faptul că mai mult ca oricând, interdisciplinaritatea este singura posibilitate de a administra și totodată de a adopta măsuri eficiente deoarece orice intervenție asupra unui monument pornește de la nivelul de cunoaștere a importanței istorice sau valorii arhitecturale, de la identificarea cerințelor și exigențelor valorice care le-a așezat în rândul structurilor de monument.

Dacă membrii comunității, administratorii sau proprietarii au în viziune promovarea componentelor artistice, punerea în evidență a stilurilor arhitecturale, sau a celorlalte componente care se identifică vizual, trebuie să precizez faptul că prin proiectul de cercetare am descoperit noi elemente de identificare valorică a monumentelor istorice, elemente care țin de funcționalitate, de rezistență și stabilitate, de reziliență și sustenabilitate și care într-o viziune progresivă se pot constitui în criterii selective de condiționare a măsurilor de intervenție. În acest context, ma refer la elemente autentice de realizare a zidăriilor, de realizare a cornişelor, a balcoanelor, a parapeților, a bovindourilor, toate acestea posedând o rezistență și o stabilitate dependentă de componenta structurală a construcției în ansamblu.

Un alt element identificat în cadrul proiectului de cercetare l-a constituit necesitatea protejării siturilor arheologice urbane prin soluții de intervenții adoptate în stabilirea formelor și dimensiunilor de infrastructură, soluții necesare a proteja componentele arheologice și în multe situații a le pune în valoare.

Cercetarea în cadrul proiectului a necesitat efectuarea unor studii de identificare a evoluției construcțiilor pe zona veche, urbană a comunităților, cu realizarea unor opinii comparabile atât între elemente structurale de aceeași natură ale clădirilor situate într-un anumit perimetru, cât și ale soluțiilor abordate pe o zona extinsă, ceea ce denotă faptul că edificarea construcțiilor de către locuitorii zonei la o anumită etapă istorică s-a bazat pe o cultură, pe o concepție arhitecturală, cât și pe un sistem constructiv.

Cercetările efectuate în cadrul arhivei au condus la concluzia ca foarte multe proiecte ale construcțiilor studiate, atât pentru Municipiul Brăila cât și pentru Municipiul Constanța sunt realizate de către arhitecți și ingineri renumiți, aspect care a fost coroborat cu dezvoltarea economică a comunităților respective și totodată explicat prin creșterea puterii investițiilor.

Atât în elementul de arhitectură, cât și în elementul structural regăsim influențe multiculturale, care sunt deosebit de importante în ceea ce privește atât istoricul zonei, cât mai ales viziunea, obiceiurile localnicilor care au trăit în această zonă.

În cadrul proiectului de cercetare am studiat atât domeniul materialelor constitutive al tehnologiilor de punere în operă, cât și al elementelor accesorii care îmbunătățesc comportarea structurii sau care conturează aspectul arhitectural al fațadei.

Un element interesant l-a constituit modul de concepție al legăturilor structurale , materializate prin tiranți, ancore, dar și prin dispunerea cărămizilor în structura zidăriei.

Forma ancorelor poate oferi date importante privind perioada de realizare, totodată forma ferestrelor, ancadramentele, tipul de cornișă, oferă elemente importante privind atât perioada de realizare a construcțiilor cât și evoluția regulamentelor urbanistice care reglementau pe diferite perioade edificarea construcțiilor. Un concept esențial dezvoltat în cadrul proiectului de cercetare l-a reprezentat durabilitatea ca factor primordial în asigurarea cerințelor și exigențelor de rezistență și stabilitate.

Dacă pentru construcțiile noi putem aborda orice soluție constructivă, pentru construcțiile de patrimoniu, măsurile de intervenție trebuie să permită ca viitoarele intervenții să fie efectuate în baza evoluției științei.

Lucrarea tratează într-o manieră coerentă măsuri de intervenție, atât pentru zona infrastructurii cât și pentru suprastructură, promovând măsurile care nu aduc prejudicii monumentelor istorice.

Cercetările efectuate evidențiază faptul că monumentele istorice trebuie să îndeplinească exigențele de performanță comparabile cu alte clădirilor noi numai că, pentru astfel de clădiri nivelul de performanță și metodele specifice de cuantificare nu sunt prevăzute în reglementările tehnice din domeniu.

În practica internațională se admite pentru lucrările de intervenție la construcțiile existente, necongruența cu nivelurile de performanță pentru clădirile noi, iar pornind de la acest aspect regulamentele de construcții au un caracter orientativ.

Marea varietate de situații care pot fi întâlnite în fondul construit existent, legate de vechime, uzură, condiții de amplasament nu pot fi subordonate normelor de proiectare aferente construcțiilor noi.

În reabilitare trebuie să avem în vedere faptul că demersul are ca obiectiv principal conservarea și valorizarea caracteristicilor de irepetabilitate, de raritate și de originalitate.

Chiar și în evaluarea riscului seismic, în cazul clădirilor istorice, în practica internațională se observă o atitudine nuanțată.

În cadrul tezei de doctorat, prin studiile efectuate am evidențiat valoarea culturală care reprezintă o componentă percepută de observatorii contemporani exprimând gradul de interes al societății. Într-o altă concepție, acest ultim aspect reprezintă valoarea asociată de patrimoniu care este de natură subiectivă, deoarece depinde de componenta politică, economică și socială.

Implicarea comunității în conservarea și protejarea monumentelor istorice reprezintă o noua direcție a politicilor culturale prin care se poate valorifica din punct de vedere economic fiecare obiectiv.

Cercetarea a evidențiat faptul că măsurile de intervenție care se aplică în restaurarea monumentelor istorice trebuie corelate cu gradul de afectare structurală dar și cu modalitatea de valorificare a obiectivului.

În ultima perioadă, gradul de afectare structurală devine un element primordial de analiză a comportării în timp.

Rezultatele cercetării au evidențiat faptul că la cauzele perioadelor anterioare legate de lipsa de mentenanță, refuncționalizare, acțiuni excepționale, schimbările climatice devin tot mai prezente în evoluția gradului de degradare prin temperaturi excesive, umidități ridicate, viteze accentuate ale vântului sau diferențe de presiune.

Prin urmare, atât modalitatea de calcul cât și nivelul de expunere al acestor monumente trebuie adaptat la actualele provocări.

Studiile de caz analizate au evidențiat faptul că materialele utilizate în conservare și restaurare, trebuie să fie compatibile cu materialele originale, iar măsurile de intervenție asupra elementelor de structură nu trebuie să aducă prejudiciu componentelor de arhitectură care s-au evidențiat a fi prezente și la interiorul construcțiilor.

Restaurările sunt activități deosebit de complexe care antrenează echipe importante de specialiști. Întotdeauna șeful de proiect complex trebuie să fie arhitect, dar în planul doi, inginerul structurist este cel care analizează permisivitățile potențiale în contextul parametrilor de care dispune construcția.

Investigațiile făcute pe studiile de caz coroborate cu principiile literaturii de specialitate evidențiază faptul că în domeniul monumentelor istorice principiile restaurării trebuie să urmărească criteriile care au stat la baza clasării ca monumente iar măsurile de intervenție să nu aducă prejudicii monumentului.

Lucrările propuse trebuie să reprezinte o soluție invazivă motivat de faptul că ele trebuie să constituie o rezervă viitoare de cercetare care să răspundă principiilor conservării, restaurării, iar în cazul în care nu este permis acest lucru și imobilul este deosebit de valoros, restaurarea trebuie să vizeze conservarea și punerea în valoare, sub aspect economic și social, mesajul monumentului. Mesajul monumentului reprezintă substanța lui istorică și este definit de autenticitate respectiv originalitate, iar mijloacele și tehnicile moderne trebuie să fie elemente care aplicate nu modifică trăsăturile tradiționale, din acest punct de vedere apreciez că betonul nu întotdeauna reprezintă materialul optim recomandat în lucrările de intervenție. Studiile de caz tratate au vizat, fie consolidarea montanților din zidărie, fie transformarea zidăriei portante în zidărie autoportantă prin introducerea unor elemente de rezistență capabile a prelua starea de eforturi și deformații din construcție.

În Uniunea Europeană se practică o gamă destul de largă de măsuri de restaurare sau măsuri de conservare. Acestea vizează în egală măsură și utilizarea unor concepte moderne cum ar fi fibra de carbon, fibra de sticlă, diverse texturi cu durabilitate care sunt compatibile cu mortarul sau cu betonul.

Totodată un alt principiu utilizat pe scara largă este utilizarea elementelor metalice care ancorate în structurile de rezistență pot prelua o parte de starea de eforturi (platelaje metalice dispuse deasupra bolților, a arcelor) sau chiar de multe ori utilizarea componentelor din lemn.

În domeniul structurilor, restaurarea reprezintă un procedeu de complexitate care ridică probleme deosebite atât în modelarea matematică astfel ca structura calculată să fie cât mai apropiată de comportarea reală cât și în execuție. Acesta este motivul pentru care la ora actuală patrimoniul construit existent trebuie să reprezinte o componentă viabilă privită nu numai sub aspect cultural ci și economic și social, cu o integrare cât mai compatibilă în noul concept urban al comunităților.

În viitor, monumentul istoric va constitui un pol deosebit de important în dezvoltarea cunoașterii, a culturii, a tradițiilor și totodată în scurt timp va deveni un promotor al progresului, atât în industria materialelor de construcții aplicabile cât și a tehnologiilor performante.

În prezent, restaurarea se confruntă cu noi provocări generate de prezența tot mai pregnantă a efectelor schimbărilor climatice. În acest context, cazuistica nu mai reprezintă un element de viitor ci suntem puși în fața faptului împlinit, efectele sunt contemporane cu noi, astfel încât progresul în restaurare va trebui să se adapteze în regim de urgență acestor noi provocări.

Direcții viitoare de cercetare

Proiectul de cercetare doctorală parcurs a evidențiat o multitudine de aspecte deosebit de valoroase rezultate din cercetarea istorică, cercetarea de parament, cercetare stratigrafică, cercetarea materialelor de construcții, rezultatele fiind sintetizate într-o bază de date deosebit de utilă viitorilor cercetători care au posibilitatea de a analiza, pe langa contextual istoric numeroase aspect legate de tehnologia și materialele folosite și totodată de intervenții asupra structurii de rezistență, care nu aduc prejudicii elementelor de autenticitate, componentelor artistice și altele. În acest context, rezultatele cercetării efectuate în domeniul ingineriei civile a valorificat o multitudine de studii și analize efectuate în domeniul istoric, arhitectural, studii geotehnice, studii de parament, studii stratigrafice, studii de laborator, analize fizice, analize chimice și interpretări științifice, toate într-un ansamblu capabil să identifice un fond construit valoros a cărei prezență trebuie conservată, păstrată și restaurată.

Cercetările efectuate au identificat un drum de mare actualitate, prin valorificarea rezultatelor obținute ca bază de date în procesul digitalizării, pot fi utilizate mai departe în stabilirea compoziției materialelor care urmează a fi folosite la restaurare.

Tot din rezultatele cercetărilor a rezultat faptul că durata de exploatare a construcțiilor de patrimoniu este diminuată de procesul de decarbonare al mortarelor caracteristice secolului al XIX – lea, astfel că cercetarea viitoare va putea fi direcționată către identificarea unor materiale și tehnologii de neutralizare, de estompare a procesului de decarbonare, material care poate fi aplicat pe suprafețele afectate, poate contribui la estomparea fenomenului.

De asemenea, tehnica de reabilitare folosită la “Casa Ion Bănescu” poate fi folosită în viitor ca o soluție aplicabilă structurii de rezistență a clădirilor monument istoric, ea bucurându-se de caracterul invaziv.

Rezultatele cercetării au evidențiat necesitatea extinderii studiului pe construcții edificate la începutul secolului al XIX – lea, astfel ca să fie obținute cât mai multe date caracteristice necesare valorificării digitalizate a acestora într-un nou concept al conservării și restaurării construcțiilor din zona Dobrogei.

Rezultatele cercetării viitoare ar putea conduce la noi tendințe de valorificare a construcțiilor subterane, a hrubelor pentru integrarea acestora în circuitul turistic și economic.

IV. ORIGINALITATEA TEZEI DE DOCTORAT

Proiectul de cercetare, prin rezultatele obținute pune la dispoziția restauratorilor care lucrează în situl urban o abordare originală bazată pe principii integrate a conceptului de restaurare, prin punerea în valoare a siturilor arheologice, dar și prin valorificarea elementelor autentice componentelor arhitecturale și de structură.

Pornind de la criteriile care definesc monumentul istoric, respectiv autenticitate, raritate, unicitate, am efectuat analize valorice pentru fiecare componentă, recomandând tehnici și metode de intervenție pe diferitele elemente componente, respectiv infrastructuri și suprastructuri.

Am desfășurat activitatea de cercetare în mediul urban, cu precădere în situl istoric a unor municipii, orașe, amplasate în zona de Sud – Est a României, acestea fiind alese în funcție de încărcătura istorică a zonelor centrale.

Pornind de la cercetarea de identificare a patrimoniului pe această zonă, am extins studiul pe o perioadă îndelungată, în marea majoritate acestea fiind incluse în perioada secolului XIX - XX.

Programul de cercetare doctorală s-a aliniat la nevoile actuale ale patrimoniului cultural, precum și la politicile culturale – europene.

Obiectivele programului de cercetare au urmărit a identifica metode și tehnici de analiză structurală dar și de restaurare, iar studiile și cercetările efectuate au răspuns cerințelor noilor tehnologii bazate pe digitalizare, cu originalitatea metodelor abordate, pe stimularea interesului public.

Obiectivele au izvorât și din necesitatea gestionării patrimoniului cultural, în crearea unor baze de date, capabile a stabili principalii factori care influențează calculul, dar și comportarea structurii de rezistență.

În acest context, metodologia de cercetare a identificat prin studii originale efectuate caracteristicile constructive ale materialelor, ale tehnologiilor, ale structurii volumetrice, configurații funcționale, și nu în ultimul rând al comportării în timp.

Cercetarea s-a bazat pe elemente unice, a pornit de la o evoluție bazată pe date istorice privind perioada de realizare a construcțiilor, evoluția reglementărilor în construcții dar și evoluția conceptului de restaurare.

În cadrul proiectului de cercetare s-au implementat metode de cercetare bazate pe analize calitative dar și pe evaluarea analitică pe o construcție casă memorială, iar soluții de intervenție – metode și tehnologii s-au aplicat pentru mai multe studii de caz - construcții monument. Din punct de vedere al rezultatelor se poate sublinia faptul că ele oferă o bogată bază de informații care se constituie ca ipoteze într-o intervenție structurală pentru categoriile de construcții amplasate în zona de Sud - Est a României.

Teza de doctorat cuprinde un număr de 10 Capitole, coerent structurate și cu volum de informații relevante, 210 figuri și 15 tabele.

O componentă importantă a proiectului de cercetare a constituit-o modalitatea de protejare a siturilor arheologice urbane. Analiza acestora este prezentată original în contextul

valorificării și a punerii în valoare pe amplasamente ale noilor construcții, detaliată în Capitolul 3, unde sunt exemplificate multiple situri arheologice identificate adiacent unor construcții importante dar și situri decopertate odată cu inițiativa construirii unor noi edificii, realizându-se cu ocazia săpăturilor o decopertare a acestora.

O altă componentă importantă a proiectului de cercetare o constituie punerea în valoare a unor construcții realizate pe componente infrastructurale, anterior edificării suprastructurii și în diferite etape.

Astfel de situații se regăsesc cu precădere în Municipiul Brăila unde, așa cum am arătat infrastructura aparține unei etape, suprastructura unei alte etape, ceea ce ne duce la concluzia că perioada de extindere urbană de la începutul secolului al XX - lea s-a realizat pe infrastructuri ale unor clădiri mult mai vechi.

Situl istoric al Municipiului Brăila abundă în astfel de situații, care se întâlnesc atât la clădiri de locuit dar uneori și la clădiri administrative.

În activitatea de restaurare a construcțiilor de patrimoniu, subsolul și accesele la hrube sunt reabilitate și introduse în cicuitul funcțional.

Aceste rezultate structurate pe perioade istorice au fost introduse într-o analiză statistică reprezentată grafic într-o manieră originală prin concluziile oferite, pe o perioadă de circa 100 de ani din care se poate observa în cadrul punctului 3.5. că perioada dintre anii 1904 și 1955 a fost perioadă de stagnare.

Perioada dintre 1955-1980 a avut o creștere moderată a numărului de monumente de arhitectură. Perioada anilor 1980-1992 evidențiază o creștere progresivă a monumentelor de arhitectură și o menținere moderată a celorlalte, respectiv arheologie, memoriale.

În cadrul acestor analize sintetice, stabilesc o serie de perioade pentru Municipiul Brăila, care corespund principalelor măsuri de intervenție sau de identificare a monumentelor istorice.

În mod similar, proiectul de cercetare se extinde și la alte centre urbane cum ar fi orașul Medgidia. Așa după cum s-a arătat anterior, în cadrul tezei de doctorat s-a arătat și o evoluție a conceptului restaurării, prezentând principalele etape care au marcat conceptul reabilitării monumentului istoric prin Convențiile de la Veneția, Amsterdam și Granada.

Evoluția principiilor este studiată în cadrul tezei și pentru monumentele istorice din România, în cuprinsul tezei efectuând o eșalonare cronologică a măsurilor privind restaurarea principalelor monumente istorice de-a lungul timpului.

Pornind de la criteriile care definesc statutul de monument istoric, am făcut o cercetare privind evoluția centrului istoric al Municipiului Brăila, identificând lucrările de reabilitare. Studiul se raportează la Strada Traian, între Piața Traian și Portul Brăila, o stradă care conform cercetării efectuate are o vechime de peste 200 de ani, iar clădirile identificate pe această stradă sunt construcții în cea mai mare parte după 1860. Ea reprezintă o stradă emblematică pentru Brăila dat fiind faptul că este o arteră ce leagă Dunărea de Piața Centrală urbană, cu deschidere la teatru, fost hotel francez, și sediile unor foste bănci.

Un alt studiu efectuat și prezentat în cuprinsul tezei îl reprezintă o parte dintre construcțiile monument istoric din orașul Medgidia cât și o parte din construcțiile monument istoric din Piața Ovidiu Constanța.

Un studiu aprofundat în ceea ce privește materialele cercetate l-a constituit metodologia de analiză microstructurală a mortarelor din structura portantă a zidărilor. În această analiză, am apelat și la laboratoarele autorizate în domeniul ingineriei chimice din cadrul Universității.

Rezultatele cercetării au condus la evidențierea unor agregate foarte fine dar totodată au pus în evidență apariția, propagarea fenomenului de decarbonare metoda aplicată fiind originală în stabilirea materialului compatibil de intervenție. Un alt element de originalitate constă în analiza chimico-mineralogică utilizând tehnica non distructivă difracția de raze X .

Pornind de la ideea că orice măsură de intervenție are în vedere, atât starea de degradare a elementelor cât cauzele care au contribuit la acestea, dezvolt un capitol foarte important al tezei, respectiv comportarea în timp a clădirilor de patrimoniu, capitol a căror rezultate vor stabili gradul de vulnerabilitate, gradul de risc seismic, precum și urgența efectuării lucrării de mentenanță sau de punere în siguranță.

Tot în cadrul proiectului de cercetare am dezvoltat principiile și metodele de analiză structurală pentru evaluarea calitativă și evaluarea analitică a clădirilor de patrimoniu. Pornind de la reglementările în vigoare, aceste analize sunt efectuate pe clădiri de patrimoniu, cum este Casa “Ion Bănescu”, casă memorială, pe care primăria Constanța o amenajează ca Centru Cultural.

Rezultatele analizelor efectuate pe acest studiu de caz conduce la necesitatea aplicării unor măsuri de intervenție, alegând soluții care nu au impact distructiv asupra elementelor valoroase, care nu afectează autenticitatea, valorificând plasele din fibră de sticlă aplicate prin intermediul rășinilor termorigide care după cum se cunoaște acest material compozit oferă o rezistență ridicată la întindere și forfecare.

Un capitol care prezintă rezultate importante ale cercetării, cu caracter original privind măsurile de intervenție pe clădiri de patrimoniu este Capitolul 8 în cuprinsul căruia se pot identifica măsuri de intervenție care vizează creșterea durabilității construcțiilor.

Studiile de caz prezentate în cadrul acestui capitol sunt din zona de Sud- Est a României și prezintă lucrări la care am participat efectiv în colaborare, atât lucrări de consolidare a infrastructurii cât și lucrări de consolidare a suprastructurii.

Un capitol important care dezvoltă analiza materialelor constitutive cu rezultate originale este Capitolul 9, referitor la cerințele și exigențele materialelor folosite la restaurare.

Rezultatele cercetării se remarcă prin originalitate deoarece oferă elemente concrete privind realizarea clădirilor la sfârșit de secol XIX și începutul de secol al XX în zona Dobrogei, oferind un material unic, cu referire la rezistențele caracteristice ale materialelor dar și a tehnologiilor abordate.

Prin baza de date creată, se aduce un aport substanțial la realizarea unui material necesar aplicării în administrarea acestor construcții, a tehnologiilor BIM, aplicabile chiar și în domeniul conservării și restaurării, al programării lucrărilor de intervenție, astfel, pot aprecia că prin rezultatele obținute se realizează condițiile în etapa imediat următoare de valorificare prin inteligența artificială a acestora.

BIBLIOGRAFIA SELECTIVĂ

1. Academia Română, & Comisia de Istorie a Orașelor din România. (2013). Atlas Istoric al Orașelor din România. *Contribuții privind istoria orașelor, vol. XIII*.
2. Agent, R. (1997/1998). *Expertizarea și punerea în siguranță a clădirilor existente afectate de cutremure*. Editura Fast Print.
3. Aita, D., Barsotti, S., & Bennati, S. (n.d.). Studying the dome of Pisa cathedral via a modern reinterpretation of Durand-Claye's method. *JoMMS*, in press.
4. Alforno, M., Venuti, F., Monaco, A., & Calderini, C. (2022). Seismic behaviour of cross vaults with different brick pattern. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 3921–3939.
5. Anania, L., & D'Agata, G. (2017). Limit analysis of vaulted structures strengthened by an innovative technology in applying CFRP. *Construction and Building Materials, Volume 145*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061817306013?via%3Dihub>.
6. Angelescu, M. (2013). Documente inedite din primele perioade ale cercetărilor arheologice de la Histria (1914-1942). *Studii și Cercetări de Istorie Veche și Arheologie, volumul 64*, pp. 293–330.
7. Angelillo, M. (2019). The model of Heyman and the statical and kinematical problems for masonry structures. *International Journal of Masonry Research and Innovation* 4(1/2):14.
8. Arhiva Primăria Municipiului Brăila. (n.d.). Brăila.
9. Ashworth, G., & Larkham, P. (1994). *Building A New Heritage (RLE Tourism)*. Londra.
10. Biddulph, M. (2012). The Problem with Thinking about or for Urban Design. *Journal of Urban Design Volume 17-Issue 1*, <https://doi.org/10.1080/13574809.2011.646251>.
11. Borri, A., Corradi, M., & Vignoli, A. (2002). New materials for strengthening and seismic upgrading interventions. *International Workshop Ariadne 10, Arcchip*.
12. Botez, Ș., & Volcu, I. (2011). *Brăila în cărți poștale ilustrate 1896 - 1948 album foto - documentar*. Brăila: Editura Proilavia.
13. C. Park, S., & AIA. (1996). Holding the Line: Controlling Unwanted Moisture in Historic Buidings. *ISSN: 0885-7016*.
14. Carazeanu Popovici, I. (2012). *Chimia materialelor*. Constanța: Ovidius University Press.
15. Ciortan, R. (n.d.). *Expertiză geotehnică "Reabilitare Castel de Apă din Grădina Publică a orașului Brăila. Teren de fundare"*.
16. Comitetul European de Standardizare, C. (2016). *EN 998-1:2016 Specification for mortar for masonry - Part 1: Rendering and plastering mortar*.

17. Condurachi, E., Pippidi, D., Tudor, D., Dimitriu, S., Zirra, V., Coja, M., et al. (1957). Şantierul arheologic Histria. *Materiale şi cercetări arheologice*, N°4, pp. 9-101.
18. Curinschi Vorona, G. (1981). *Istoria arhitecturii în România*. Bucureşti: Editura Arta Grafică.
19. Curinschi, G. (1968). *Restaurarea monumentelor*. Bucureşti: Editura Tehnică.
20. Delgado, J., de Freitas, V., & Guimaraes, A. (2011). The “Humivent” Device for Rising Damp Treatment. *Recent Patents on Engineering*, 233-240.
21. Delgado, J., Guimaraes, A., de Freitas, V., Antepara, I., Koci, V., & Cerny, R. (2016). Salt Damage and Rising Damp Treatment in Building Structures. *Advances in Building Technologies and Construction Materials*.
22. Grănescu, A. (2008). *Construcţii civile*. Bucureşti: Editura Agir.
23. Institutul Naţional al Patrimoniului. (n.d.). *Cod de Evaluare şi Propuneri de Intervenţii privind Construcţiile cu Valoare Culturală Indicativ P 100-8/2018*. Retrieved from http://temp-18-250.cimec.ro/images/2019-08-23_Cod-evaluare-construcatii-cu-valoare-culturala.pdf
24. Ionescu, G. (1982). *Arhitectura pe teritoriul României de-a lungul veacurilor*. Bucureşti: Editura Academiei.
25. Ministerul Culturii. (n.d.). *Document sinteză privind politicile şi programele bugetare pe termen mediu ale ordonatorilor principali de credite*. Retrieved 02 05, 2025, from https://mfinante.gov.ro/static/10/Mfp/transparenta/proiectbuget2025/Ministerul_Culturii.pdf