



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

# **Diagnosticarea și tratarea clădirii istorice din str. A. Mateevici 67**

**Masterand: gr. IS – 1501M  
Iacubenco Alexandr**

**Conducător: conf. univ. dr.  
Sidorenco Elena**

**Chișinău – 2017**

## REZUMAT

### **Diagnosticarea si tratarea clădirii istorice din str.A. Mateevici 67**

Autor: Iacobenco Alexandr st.gr. IS-1501M

Conducător: Prof.univ.dr.ing. Sidorenco Elena

Prezenta teză își propune să studieze și să găsească procedee eficiente de reabilitare structurală a clădirilor de importanță istorică națională din punct de vedere al durabilității, rigidității și a capacității portante, oferind astfel o bază pentru cercetări ulterioare.

Valoarea unei construcții considerată monument istoric, nu se referă doar la aspectul exterior sau interior al acesteia, ci cuprinde totalitatea componentelor sale, ca rezultat al tehnologiei specifice locului și timpului în care a fost realizată. Dintre clădirile aparținând patrimoniului național, clădirile istorice reprezintă o categorie aparte, prin modul de concepere a sistemului structural, care asociat cu anumite materiale și tehnici folosite, imprimă un comportament specific acestor clădiri în raport cu mediul climatic în care se găsesc.

Atingerea obiectivului tezei s-a realizat prin derularea următoarelor programe de cercetări teoretice și experimentale:

- sistematizarea unei bibliografii de actualitate din literatura tehnică de specialitate;
- evidențierea metodelor esențiale privind diagnosticarea unei construcții aplicate la construcția existentă;
- analiza metodelor de tartare și consolidare din zidărie;
- prezentarea unor concluzii practice privind atât efectele în timp a structurilor din zidărie cât și contribuția adusă de reabilitarea cu (CPAF);
- descrierea experimentală a expertizei tehnice a clădirii istorice din str. A. Mateevici 67.

În începutul tezei autorul vine cu o "Introducere. Scopul și obiectul tezei." prezintă în sinteză programul experimental pentru determinarea parametrilor reprezentativi pentru studiul întreprins. Scopul și obiectivele tezei sunt foarte clar stabilite și constau în studierea și găsirea unor procedee eficiente de reabilitare a structurilor, oferind astfel o bază pentru cercetări ulterioare.

Capitolul 1 intitulat "Principii generale asupra structurilor din zidărie. Etapele principale privind diagnosticarea unei construcții" reprezintă sistematizarea unei bibliografii extinse și de actualitate din literatura tehnică de specialitate în ceea ce privește alcătuirea structurilor din zidărie. Totodată tratează problemele privind concepția și soluționările constructive începând de la comportarea la acțiuni seismice până la evidențierea principalelor cerințe și principii de proiectare conform normelor antiseismice aflate în vigoare, efectul structurilor de zidărie, tipuri de legătură și influența zidărilor asupra rezistenței și rigidității.

Capitolul 2 se numește " Metode de tratare și consolidare a structurilor din zidărie" și este dedicat în prima parte unui studiu care definește metodele de tratare în baza diagnosticării rezultate din o expertiza tehnică desfășurată. Partea a doua a capitolului tratează pe larg etapele efectuării măsurătorilor privind starea unei construcții. Programul experimental prin indentificarea aparatelor de diagnosticare sunt descrise în partea ulterioară a capitolului. În ultimul subcapitol au fost descrise tehnicile de restaurare a clădirilor și explicate modul de utilizare a acestora.

În finalul capitolului s-a apreciat sustenabilitatea metodelor de consolidare, aprecierea indicelui de sustenabilitate fiind un lucru de mare actualitate și necesitate în contextul dezvoltării durabile astfel a fost propusă consolidarea folosind material composite armate cu fibre(CPAF).

Capitolul 3 intitulat „Descrierea general a obiectivului din str. A. Mateevici,67” prezintă sinteza datelor generale ale rezultatelor obținute în urma diagnosticării și desfășurării expertizei tehnice ținând cont de toate cunoștințele noi introduse. Valorificarea rezultatelor și observațiilor de cercetare încheie acest capitol printr-un exemplu de calcul a clădirii examinate.

Lucrarea prezintă la final ideile conclusive că lucrările de consolidare vor deveni o componentă importantă în industria construcțiilor, odată cu creșterea puterii economice și a conștientizării importanței patrimoniului național și/sau privat și că din acest considerent, este necesară o clasificare și o sistematizare a reglementărilor tehnice privind consolidările, aducerea clădirilor existente la nivele de performanță în concordanță cu normativele și cerințele actuale reprezintă o provocare majoră.

La finalul lucrării sunt indicate sursele bibliografice folosite pentru elaborarea lucrării, respectiv un număr important de lucrări de actualitate naționale și internaționale.

## **Summary**

### **(Diagnostication and treatment of historical building from A. Mateevici str. 67**

Author: Iacobenco Alexandr st.gr. IS-1501M

Thesis advisor: Prof.univ.dr.ing. Sidorenco Elena

This thesis aims to study and find effective methods structural rehabilitation of buildings of national historic significance in terms of durability, stiffness and bearing capacity, thus providing a basis for further investigation.

The value of a building considered a historical monument, not just in appearance or its interior, but includes all its components as a result of technology specific place and time in which it was achieved. Of national heritage buildings, historic buildings are a special category by the design of the structural system, which associated with certain materials and techniques used, printing a specific behavior of these buildings in relation to climatic environment in which they find themselves.

Objectives achiving in this thesis was done by running the following theoretical and experimental research programs:

- Systematization of a bibliography of current technical literature specialist;
- Highlighting the essential methods for the diagnosis of a construction applicate based on the existing building;
- Analysis methods and strengthening masonry treating;
- Presenting some practical conclusions concerning both the temporal effects of masonry structures and contributing to the rehabilitation with (CPAF);
- Description of the experimental technical expertise of the historic building of str. A.Mateevici 67.

In the beginning of the thesis the author comes with an "Introduction. The purpose and object of the sentence." It summarizes the experimental program to determine the parameters

representative study undertaken. The purpose and objectives of the thesis are clearly established and consist of studying and finding effective methods of rehabilitation of structures, thus providing a basis for further investigation.

Chapter 1 entitled "General principles on structures of masonry. Main stages on diagnosing of a construction" represents systematization of an extensive bibliography and updated technical literature regarding the composition of masonry structures. At the same time remedies addressing problems concerning the concept and constructive solutions starting reaction to seismic actions to highlight the main requirements and principles of seismic actions in accordance with prevailing effect of masonry structures, types of masonry connection and influence on the strength and rigidity.

Chapter 2 is called "Treating methods and strengthening of masonry structures" and is dedicated to the first part of a study that defines treating methods based on results from a diagnosis resulting from the technical expertise. The second part of the chapter deals extensively with the measurements on the state stages a building. The experimental program by identifying diagnostic equipment are described in the last part of a chapter. In the last subsequent have been described the restoration techniques to buildings and explained how to use them.

In the final chapter was appreciated sustainability consolidation methods, assessing the sustainability index is a thing of great interest and necessity for sustainable development was proposed thus strengthening using fiber reinforced composite material (FRCM).

Chapter 3 entitled "General Description of the historical building on A.Mateevici str, 67" presents general data synthesis of the results of diagnosis and development of the technical expertise taking into account all the new knowledge introduced. Harnessing research results and observations conclude this chapter with an example calculation of the examine building. Finally the research presents conclusive ideas that the consolidation will become an important component in the construction industry, with increasing awareness of the importance of economic power and national heritage and / or private and that for this reason, it is necessary classification and systematization of technical regulations regarding reinforcements, bringing existing buildings at performance levels consistent with current standards and requirements is a great challenge.

In the finally part of the thesis there are bibliographical sources used for thesis compilation and a significant number of works by national and international actuality.

## CUPRINS

INTRODUCERE.....	2
1. PRINCIPII GENERALE ASUPRA STRUCTURILOR DIN ZIDĂRIE.....	5
ETAPELE PRINCIPALE PRIVIND DIAGNOSTICAREA UNEI CONSTRUCȚII.....	
1.1. Zidăria – actualitate și perspective.....	5
1.2. Etapele fundamentale de analiză privind reabilitarea unei construcții.....	7
1.3. Tipuri și cauze de degradare a construcțiilor din zidărie.....	8
1.4. Umiditatea cauză degradării unei construcții.....	13
1.5. Clasificarea factorilor care produc umiditatea in zidărie.....	16
1.5.1. Umiditatea datorita ascensiunii capilare.....	16
1.5.2 Umiditatea datorita apei tehnologice.....	22
1.5.3 Umiditatea provenită din apele meteorice.....	25
1.6. Influența timpului asupra degradării unei construcții.....	28
2. METODE DE TRATARE ȘI CONSOLIDARE A STRUCTURILOR DIN ZIDĂRIE.....	30
2.1. Date generale.....	30
2.2. Etapele efectuării măsurătorilor privind starea construcției.....	31
2.3. Sisteme și apărătură pentru diagnosticarea structurilor.....	35
2.4. Tehnici de restaurare a clădirilor.....	37
2.4.1 Introducerea straturilor hidrofuge (bariere).....	37
2.4.2. Aerarea.....	52
2.4.3 Consolidarea folosind materiale compozite armate cu fibre (CPAF).....	56
3. DESCRIEREA GENERALA A OBIECTIVULUI DIN STR. ALEXEI MATEEVICI, 67..	58
3.1 Date generale .....	58
3.2 Rezultatele diagnosticării construcției existente.....	59
3.3 Concluzii și recomandări .....	62
3.4 Exemplu de calcul a clădirii examinate.....	62
CONCLUZII.....	67
BIBLIOGRAFIE .....	68
ANEXE .....	70

## INTRODUCERE

Construcțiile cu structură portantă din zidărie reprezintă o categorie aparte de edificii care au fost utilizate pe larg în secolele trecute, acesta reprezentând cel mai vechi material de construcție artificial din istoria omenirii. Nenumăratele construcții ale vechilor civilizații ce au supraviețuit în timp ilustrează posibilitățile, robustețea și durabilitatea acestei tehnici de construire. Cu toate că construcțiile din zidărie nu pot atinge performanțele construcțiilor din beton armat sau a celor din oțel în ceea ce privește dimensiunile considerabile trebuie de menționat că există în lume numeroase edificii din zidărie cu dimensiuni impresionante. Principalul avantaj însă pe care îl au aceste construcții este anume durabilitatea și rezistența în timp putând astfel fi menționate nenumăratele construcții ale vechilor civilizații.

În anii șaizeci – șaptezeci, atunci când construcțiile din zidărie erau la modă în Europa, s-a construit la Mons (Franța) un edificiu de 15 etaje având destinația de cămin studentesc. De asemenea blocul de locuințe „Buckingham” din Evere (Marea Britanie) este o structură din zidărie cu 12 etaje. Impresionante sunt și clădirile industriale „Betorix” din Liege construite din zidărie armată din blocuri de beton, biserica „Saint-Francois d’Assies” etc.

Din punct de vedere al structurii zidăria este un material neomogen, anizotrop și caracterizat de comportare inelastică chiar pentru niveluri reduse de solicitare. Realizarea unui model de calcul care să ia în considerare toate aceste particularități și, în același timp, să poată fi aplicat cu ușurință în proiectarea curentă este practic imposibilă.

Proiectarea clădirilor din zidărie va urmări satisfacerea tuturor cerințelor (obiectivelor) investitorilor și ale societății, în condițiile specifice de mediu natural și construit ale amplasamentului, pe toată durata de exploatare prevăzută prin tema de proiectare și în limitele unui efort tehnic și economic rezonabil pentru categoria de importanță a clădirii.

Însă în procesul construcției și exploatării au loc cazuri excepționale de avarie care duc la prăbușirea elementelor construcțiilor din zidărie și chiar a edificiilor în întregime. De obicei, toate acestea se datorează îmbătrânirii materialului în timp (piatra și liantul de legatură), din intervenții necontrolate (suprimarea unor elemente de structură), acțiunea seismică, din exploatare necorespunzătoare (incărcări de exploatare peste valorile normale).

Toate defectele care apar în construcțiile din zidărie în urma avariilor și nu numai sunt niște lecții noi de instruire a proiectanților și construcțiilor. Investigarea atentă și identificarea cauzei pierderii capacității portante și prăbușirii construcțiilor permit analizarea tuturor factorilor, în baza cărora se vor preciza sarcinile normate și de limită, se vor îmbunătăți calculele cu apariția problemelor noi a teoriei construcțiilor, se vor îmbunătăți schemele de calcul și deciziile de proiect,

se vor găsi măsurile pentru îmbunătățirea tehnologiei fabricării, se vor stabili posibilitățile și se vor determina termenele de exploatare a construcțiilor, vor apărea noi întrebări despre studiul lucrului laminatelor la temperaturile negative, trecerea metalelor în stare fragilă și apariția fisurilor de oboseală ș.a.

În lucrarea dată este abordat un domeniu de ceretare cu interes sporit și actual și sunt formulate câteva instrucțiuni metodice de consolidare și exploatare a structurilor existente din zidărie după investigarea a diverse defecte ale lor.

Necesitatea elaborării unor metode corecte de reabilitare cu materiale noi și a unor tehnologii neconvenționale a fost determinată nu numai de motive economice și sociale, dar și de faptul că odată cu trecerea timpului o mare parte din construcțiile existente vor avea nevoie de reparații capitale.

Termenul de "zidărie" se aplică, de obicei, unei construcții executate din materiale unitare ca piatra, argila sau betonul, unite între ele prin mortar, sau așezate fără mortar, iar, uneori, armate, astfel încât să crească rezistența la întindere și forfecare.

În condițiile naturale specifice teritoriului Republicii Moldova, cerința de "rezistență și stabilitate" pentru clădirile cu structura din zidărie este condiționată, în principal, de acțiunea seismică.

Proiectarea clădirilor din zidărie, pentru cerința de "rezistență și stabilitate" se va face în conformitate cu principiile și regulile generale date în NCM F.03.02-2005 „Proiectarea clădirilor cu pereți din zidărie”.

În cazul clădirilor din zidărie, mecanismul favorabil de disipare a energiei seismice la cutremure severe constă în dirijarea zonelor de dezvoltare a deformațiilor inelastice în zona de la baza montanților. Acest obiectiv se realizează, în principal, prin următoarele măsuri:

- momentele încovoietoare capabile vor fi superioare, în toate secțiunile, valorii momentului corespunzător plastificării din secțiunea de încastrare;
- capacitatea de rezistență la forță tăietoare a pereților structurali va fi superioară, în toate secțiunile, forței tăietoare asociată capacității de rezistență la compresiune excentrică;
- prevederea măsurilor pentru asigurarea ductilității locale a pereților.

Condiția de rezistență este satisfăcută dacă în toate elementele structurii, în secțiunile cele mai solicitate, capacitatea de rezistență este mai mare sau cel puțin egală cu eforturile secționale de proiectare, pentru toate grupările de încărcări.

Stabilitatea de ansamblu a clădirilor din zidărie este asigurată dacă:

- în cazul clădirilor amplasate pe terenuri în pantă, masivul de pământ pe care este rezemată clădirea nu prezintă risc de alunecare;