

# **EXPERTIZĂ BIOLOGICĂ PRELIMINARĂ**

## **Cetatea CARSIUM, oraș Hârșova, Jud. Constanța**



**SEPTEMBRIE 2015**





PROIECTANT GENERAL: **CREDO DESIGN S.R.L.**

Șef proiect complex:  
arh. ing. **Aurora TÂRȘOAGĂ**, specialist atestat M.C.C.



Întocmit,  
**Livia BUCȘA**, expert atestat MC  
S.C. BIOHARCOM S.R.L.  
B-dul G. Moroianu Nr. 139  
2212 SĂCELE, jud. BRAȘOV

TITULARUL INVESTIȚIEI:

**UAT JUDEȚUL CONSTANȚA / CONSILIUL JUDEȚEAN CONSTANȚA**

Adresa: Bulevardul Tomis, nr.51, cod postal 900725

Telefon serviciul de permanență: +40 241 488.404

e-mail: [consjud@cjc.ro](mailto:consjud@cjc.ro)

BENEFICIARUL INVESTIȚIEI:

**UAT JUDEȚUL CONSTANȚA  
CONSILIUL JUDEȚEAN CONSTANȚA PRIN MUZEUL DE ISTORIE  
NAȚIONALĂ ȘI ARHEOLOGIE CONSTANȚA (în calitate de administrator)**

Piața Ovidiu nr. 12, Cod poștal 900745, Constanța.

Tel./Fax: +4 0241 618 763

Tel.: +4 0241 614 562

+4 0341 408 739

E-mail: [minaconstanta@gmail.com](mailto:minaconstanta@gmail.com)

S.C. BIOHARCOM S.R.L.  
B-dul G. Moroianu Nr. 139  
2212 SĂCELE JUD. BRAȘOV

## EXPERTIZĂ BIOLOGICĂ PRELIMINARĂ Cetatea Carsium, oraș Hârșova, Jud. Constanța

### I. Introducere

În cadrul proiectului CETATEA CARSIMUM-BASTION AL APĂRĂRII ROMANE LA DUNĂREA DE JOS am fost solicitați de proiectantul general SC CREDO DESIGN SRL, reprezentat prin arh. ing. Aurora Târșoagă, să efectuăm o expertiză biologică preliminară a obiectivului.

În acest scop, ne-am deplasat la fața locului pentru observații, sondaje, prelevare de probe și efectuarea de fotografii.

Probele prelevate au fost analizate în laborator, pentru identificarea agenților de biodegradare.

Planurile cu situația existentă a construcției ne-au fost puse la dispoziție de proiectantul general.

### II. Scurt istoric

Cetatea Carsium este o suprapunere de fortificațiilor antice, medieval-timpurii și târzii, și "constituie unul din cele mai reprezentative situri pentru studierea evoluției neîntrerupte a comunităților umane de la Dunărea de Jos" (studiu istoric).

Prezentul proiect se referă la perimetrul cuprins între str. Cetății și Dunăre, care cuprinde mai multe fragmente de ziduri. Această zonă cuprinde trei incinte situate pe latura de nord a cetății și anume: incinta largă, datată sec.II, incinta mijlocie, datată sec.IV și incinta mică datată sec.X.

Între obiective se remarcă zona de port (foto nr.1), turnul comandantului (foto nr.2) și incinta de vest (foto nr.3).



Foto nr.1



Foto nr.2





Foto nr.3

## II Rezultate

Pe baza observațiilor preliminare efectuate, am putut identifica trei tipuri de agenți biologici care produc degradări ale zidurilor de fortificație:

1. Stratul ierbos format predominant din plante xerofile;
2. Bioderma formată de licheni și mușchi;
3. Vegetația de arboricolă

Vom analiza, rolul acestora în degradarea pietrei și zidărilor, extinderea lor în perimetrul sitului și vom prezenta soluțiile tehnice de îndepărtare.

1. Stratul ierbos este format din specii perene și specii anuale de plante predominant xerofile. Plante xerofile reprezentative sunt speciile de graminee din genul *Festuca* (păiușul) care domină cantitativ covorul vegetal. Alături de aceste se găsesc specii din genurile *Poa* (firuța), *Stipa* (colilie) și *Agropiron* (pirul). Specii mai înalte sunt *Artemisia austriaca* (pelinița), *Achilea setacea* (coada șoricelului) și *Eringium campestre* (scaiul dracului). Dintre plantele mezoxerofile remarcăm specia *Medicago falcata* (lucerna galbenă) la care rădăcinile pot pătrunde în substrat la mare adâncime pentru a găsi straturi umede. Acest tip de vegetație ocupă în special spațiile libere dintre zidurile mai înalte și acoperă parțial o parte din cele joase (foto nr.4)

Foto nr.4



2. Bioderma formată de licheni și mușchi

Lichenii sunt considerați ca agenți de distrugere, acțiunea lor pedogenică fiind atât de natură fizică cât și chimică. După o perioadă de controverse privind semnificația pedogenică a lichenilor, implicarea lor în biodeteriorarea rocilor a fost clar demonstrată de cercetările recente, care relevă cantitățile substanțiale de substrat care pot fi degradate într-o perioadă relativ scurtă de timp.

Acțiunea de natură fizică a lichenilor saxicoli, apare ca rezultat al penetrării rizinelor și expansiunii și contracției talului.

Ca urmare a contracției și expansiunii talului, ca răspuns la modificările de umiditate, pot să apară pierderi ale coeziunii substratului.

Degradarea mecanică se datorează în primul rând penetrării substratului de către hife. Adâncimea la care talurile pot penetra depinde de specia de lichen și natura substratului.

Flora lichenologică identificată de diverși autori pe situri arheologice indică prezența unui număr ridicat de specii calcicole similare cu cele care cresc pe substraturi naturale calcaroase din zonele respective.

Unul din factorii majori care afectează compoziția comunităților de licheni este conținutul în azot al substratului. Se cunoaște faptul, că excrementele păsărilor și altor animale duc la creșterea conținutului de azot, ceea ce duce la o diferențiere a florei în funcție de accesul și prezența acestora în perimetrul monumentelor luate în studiu.

Trebuie luată în considerare și prezența altor organisme cum sunt insectele, artropode, izopodele, gasteropodele etc. care își găsesc surse de hrană, adăpost, locuri pentru depunerea pontei sau stadii ale metamorfozei etc. atât în fisurile, crăpăturile, adânciturile suportului cât și sub biofilmul format la suprafață. Aportul de substanțe provenite din excrementele și descompunerea acestor organisme nu este de asemenea de neglijat.

Unii cercetători susțin că lichenii se stabilesc pe substrat după ce acesta este parțial transformat de substanțele din aer și de bacterii. Această ipoteză este verificată în fapt prin creșterile de licheni pe ruinele arheologice, unde se dezvoltă bacterii din sol și suprafața pietrei a devenit poroasă.

Extinderea coloniilor de licheni pe suprafețele de zidărie depinde, în principal, de natura suportului, care în acest caz este piatră calcaroasă și de expunerea față de punctele cardinale.

Cele mai puternic colonizate zone sunt:

#### 1. Turnul Comandantului

Peretele de vest, predomină lichenii crustoși de culoare galbenă din genul *Xantoria* și cei de culoare cenușie din genul *Parmelia* (foto nr.5, 6 și 7).



Foto nr.5



Foto nr.6





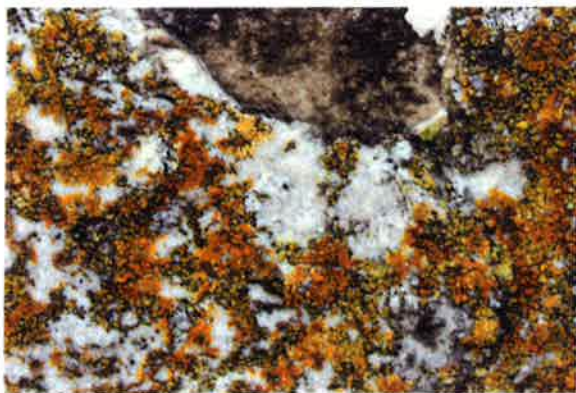


Foto nr.7



Foto nr.8

Pe fațada de est predomină lichenii de culoare cenușie din genul *Parmelia* și sunt prezente și zone cu mușchi (foto nr.8).

Pe fațada de sud lichenii galbeni din genul *Xantoria* sunt predominanți (foto nr.9 și 10).



Foto nr.9

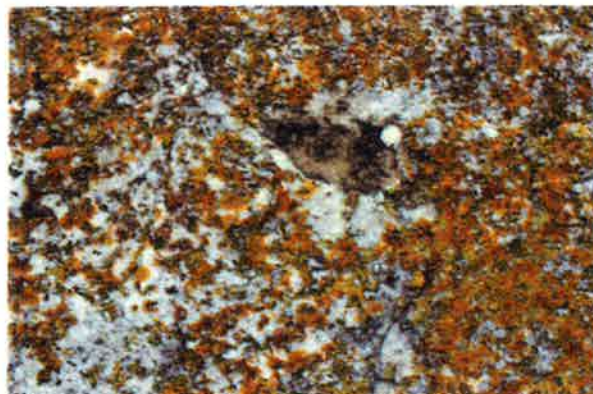


Foto nr.10

3. Vegetația arboricolă este slab reprezentată datorită condițiilor climatice de influență stepică. Cea mai răspândită este specia *Ailanthus altissima* (oțetarul). Specia provine din Asia de Est. A fost adus în Europa ca arbore ornamental, dar s-a înmulțit natural și s-a răspândit abundent în Ungaria și România. Creșterea arborelui se pare că este stimulată de poluarea cu SO<sub>2</sub> deoarece s-a răspândit în mod agresiv în marile orașe în zonele verzi. Numeroși puieți își înfig rădăcinile între spațiile dintre cărămizi pe care apoi le dislocă treptat. Este prezentă în zona portului mai ale în șanț, la Turnul comandantului și în zonele limitrofe ruinelor (foto nr.10, 11 și 12)





Foto nr.10



Foto nr.11



Foto nr.12



## SOLUȚIILE TEHNICE DE ÎNDEPĂRTARE A VEGETAȚIEI

După cum reiese din descrierea vegetației, pe diferitele laturi ale zidurilor și în incinte există trei categorii principale de vegetație și anume:

1. crusta de licheni și mușchi situată pe zidăria din piatră;
2. stratul ierbos situat în partea superioară a zidurilor și în spațiul din interiorul incintelor;
3. arbori și numeroși puietți de *Ailanthus altissima*, denumit popular oțetar, considerată specie invazivă

Soluțiile tehnice diferă de la o categorie la alta și vor fi descrise în continuare.

**Stratul de licheni și mușchi** care se întinde pe suprafețe foarte mari se poate îndepărta folosind o soluție de biocid bazată pe săruri quaternare de amoniu. Se pulverizează soluția de biocid (în proporția indicată de producător) începând de sus în jos, fără a produce scurgeri ale excesului de soluție. Se lasă soluția să acționeze o săptămână, după care se va curăța stratul vegetal mort, mecanic, cu ajutorul unor spatule și perii aspre din material plastic.

Recomandăm în acest sens soluția de **BIOTIN** produsă de CTS Italia și comercializată de CTS Sibiu la un preț de pe litru. Soluția se diluează cu apă în proporție de 3 % și consumul este de 300 ml/mp de zidărie.

Noi recomandăm tratamentul în special pentru părțile din piatră care sunt mai relevante din punct de vedere arhitectural sau artistic și unde efectul acestei cruste este mai evident.

**Stratul ierbos** de pe laturile zidului care cuprinde în majoritatea cazurilor și puietți de arbori și arbuști, va fi stropit prin pulverizare cu o soluție de biocid. Recomandăm în acest caz produsul **RIZOLUTIN** un erbicid recomandat pentru siturile arheologice și omologat în România sau **GLYPHOGAN 480 SL** utilizat în agricultură.

Tratamentul va fi efectuat la începutul perioadei de vegetație, pentru ca produsul să poată fi absorbit la nivelul frunzelor. După uscarea plantelor, stratul de biomasă poate fi îndepărtat prin plivire normală sau cu ajutorul unor spatule sau cuțite. Se vor curăța cu atenție toate resturile de pământ care pot facilita reapariția vegetației.

Stratul ierbos de pe partea superioară a zidului, ancorat într-un strat de pământ a cărui grosime depășește 0,10m, va fi tratat cu aceeași soluție de biocid. În acest caz, dacă se îndepărtează odată cu vegetația și stratul de pământ, fără a reface structura superioară a zidului, se riscă o degradare accentuată datorită pătrunderii apei de precipitații în adâncimea zidului.

Propunem doar tăierea vegetației, după uscare și repetarea tratamentelor cu soluții de erbicide periodic până vor fi luate măsurile de restaurare a părții superioare a zidului.

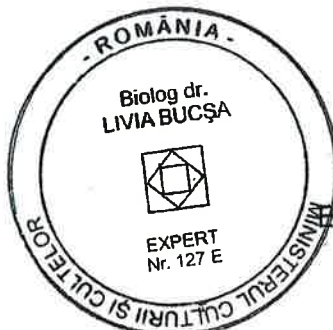
**Zona arbustivă** situată în același perimetru va fi și ea îndepărtată mecanic sau cu soluții biocide.

Îndepărtarea plantelor moarte trebuie făcută cu grijă și trebuie desprinse pe rând toate porțiunile ancorate deoarece ele pot antrena și o parte din zidărie.

Metoda aprinderii plantelor poate fi dăunătoare pentru zidărie. Aceasta se supraîncălzește și, datorită conținutului ridicat de apă, se produce dezintegrarea pietrei.

Îndepărtarea vegetației propuse în prezenta expertiză biologică va contribui la încetinirea fenomenului de deteriorare evolutivă.

Menționăm însă, că această primă etapă, care aparține sferei conservării, trebuie să fie urmată de o activitate complexă de restaurare a monumentului, deoarece numai astfel putem să-i asigurăm o stabilitate și o protecție de lungă durată.



Întocmit,

Expert MCC biolog dr. Livia BUCȘA