



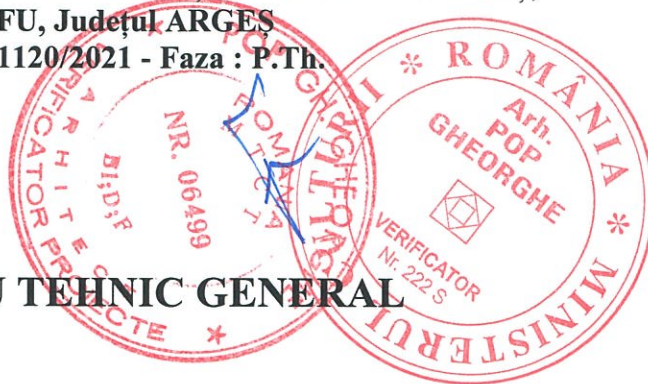
SC ARHING SRL
TG MUREȘ, STR. Ghe. Doja nr. 47A, J26/171/1991
PROIECTARE, CERCETARE, EXPERTIZARE
ÎN CONSTRUCȚII – INSTALAȚII

CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,

Comuna AREFU, Județul ARGEȘ

Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : P.Th.

MEMORIU TEHNIC GENERAL



PIESE SCRISE

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

- 1.1. Denumirea obiectivului de investiții
- 1.2. Amplasamentul
- 1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat (a), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții
- 1.4. Ordonatorul principal de credite
- 1.5. Investitorul
- 1.6. Beneficiarul investiției
- 1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

2. PREZENTAREA SCENARIULUI / OPȚIUNII APROBAT(E) ÎN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

- 2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:
 - a) descrierea amplasamentului
 - b) topografia
 - c) clima și fenomenele naturale specifice zonei
 - d) geologia, seismicitatea
 - e) devierile și protejările de utilități afectate
 - f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii
 - g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea
 - h) căile de acces provizorii
 - i) bunuri de patrimoniu cultural imobil
- 2.2. Soluția tehnică cuprinzând
 - a) caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții
 - b) varianta constructivă de realizare a investiției
 - c) trasarea lucrărilor
 - d) protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier
 - e) organizarea de șantier

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. Denumirea obiectivului de investiții:

CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ
Comuna AREFU, Satul CĂPĂȚÂNENI - UNGURENI județul ARGES
Proiect nr. XXXI-1120/2021, Faza P.T. + D.E.

1.2. Amplasamentul

Comuna AREFU, Satul CĂPĂȚÂNENI - UNGURENI județul ARGES

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat (a), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții

U.A.T. JUDEȚUL ARGES

1.4. Ordonatorul principal de credite:

UNITATE ADMINISTRATIV TERITORIALĂ A JUDEȚULUI ARGES
P-ța Vasile Milea nr.1, municipiul PITEȘTI, județul ARGES

1.5. Investitorul

UNITATE ADMINISTRATIV TERITORIALĂ A JUDEȚULUI ARGES
P-ța Vasile Milea nr.1, municipiul PITEȘTI, județul ARGES

1.6. Beneficiarul investiție

UNITATE ADMINISTRATIV TERITORIALĂ A JUDEȚULUI ARGES
P-ța Vasile Milea nr.1, municipiul PITEȘTI, județul ARGES

1.7. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție:

S.C. ARHING S.R.L.

Sediul social: str. Gheorghe Doja, nr.47/A, Târgu Mureș, Jud. Mureș

Cod fiscal: RO1197092

Date contact: tel/fax: (0)365-801873; 0365-801874

E-mail: office@arhing.ro

2. PREZENTAREA SCENARIULUI / OPȚIUNII APROBAT(E) ÎN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRIILOR DE INTERVENȚII

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) descrierea amplasamentului

Imobilul este situat în extravilanul comunei Arefu, satul Căpățânenii-Ungureni, pe cursul superior al râului Argeș, pe un vârf stâncos cu pante abrupte ce se înalță cu peste 200 m deasupra văii; Conform cadastru, imobilul are deschidere pe latura sudică la DN7C. Accesul pietonal la Cetatea Poenari (C1) se realizează pe scările existente (C2), incluse în același număr cadastral.

– Terenul este inclus pe Lista Monumentelor istorice – Ansamblul fortificației “Cetatea Alba Carolina”, cu toate componentele: ziduri, bastioane, porți, curtile, raveline, contragărzi, terase bastionare, șanțuri interioare și exterioare, contraterase. Cod –AB–II–a–A–00088.

Ansamblul Cetății Poenari este înscris în Lista monumentelor Istorice/2015, la nr.crt.265, având cod AG-II-a-A-13507, date sec. XIV-XV. În cadrul ansamblului se regăsesc 4 obiective înscrise în Lista Monumentelor Istorice/ 2015, după cum urmează:

- la nr.crt. 266, cod AG-II-m-A-13507.01, Cetatea Poenari, date sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 267, cod AG-II-m-A-13507.02, Donjon, date sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 268, cod AG-II-m-A-13507.03, Amenajări defensive pe monticol, date sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 269, cod AG-II-m-A-13507.04, Anexa, date sec. XIV-XV.

Conform R.L.U. aferent P.U.G. al comunei Arefu, pentru monumentele de cultură și arhitectura se instituie o zonă de protecție de 200m.

Accesul pietonal la Cetatea Poenari –C₁ se realizează pe scările existente C₂, incluse în același număr cadastral.

Certificat de urbanism Nr. 15/11.06.2020

Regim juridic

Imobilul este situat în extravilanul comunei Arefu, județul Argeș și aparține domeniului public al județului Argeș, conform Carte Funciară nr. 80187 Comuna Arefu și H.G. nr.671/03.06.2009 pentru modificarea și completarea Anexei nr.1 la H.G. nr.447/2002 privind atestarea bunurilor aparținând domeniului public al județului Argeș, precum și al municipiilor, orașelor și comunelor din județul Argeș.

Imobilul se află în administrarea Muzeului Județean Argeș

Ansamblul Cetății Poenari este înscris în Lista monumentelor Istorice/2015, la nr.crt.265, având cod AG-II-a-A-13507, date sec. XIV-XV. În cadrul ansamblului se regăsesc 4 obiective înscrise în Lista Monumentelor Istorice/ 2015, după cum urmează:

- la nr.crt. 266, cod AG-II-m-A-13507.01, Cetatea Poenari, date sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 267, cod AG-II-m-A-13507.02, Donjon, date sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 268, cod AG-II-m-A-13507.03, Amenajări defensive pe monticol, date sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 269, cod AG-II-m-A-13507.04, Anexa, date sec. XIV-XV;

Conform R.L.U. aferent P.U.G. al comunei Arefu, pentru monumentele de cultură și arhitectura se instituie o zonă de protecție de 200m.

Regim economic

Imobilul este compus din teren și construcții după cum urmează: teren în suprafața de 10.000mp din care curți construcții (1897mp) și pădure (8103mp), respectiv construcțiile [C1]- construcție corp principal (719mp) și [C2] – scări (1.178mp), având destinația – construcții administrative și social culturale (C1) și construcții anexa (C2).

Destinația stabilită prin documentațiile de urbanism aprobate (PUG al comunei Arefu) este *Dotări turistice în extravilan – trupuri izolate – UTR4*. Nu sunt instituite reglementări urbanistice specifice.

Utilizari permise: lucrari de modificare, de reparare, de protejare, de restaurare si de conservare a cladirilor de orice fel, cu conditia mentinerii aceleiasi functiuni, a suprafetei construite la sol si a volumetriei acestora.

Regim tehnic

Imobilul are deschidere pe latura sudica la DN7C. Accesul pietonal la Cetatea Poenari C₁ se realizeaza pe scarile existente C₂.

Conform PUG aprobat al comunei Arefu, se vor respecta regulile cu privire la pastrarea integritatii mediului si protejarea patrimoniului natural si construit (reguli generale conform R.G.U. aprobat prin H.G. nr.525/1996).

b) Topografia

Proprietate actuală :

Imobilul este situat în extravilanul comunei Arefu, satul Căpățâneni-Ungureni, pe cursul superior al râului Argeș, pe un vârf stâncos cu pante abrupte ce se înalță cu peste 200 m deasupra văii; Conform cadastru, imobilul are deschidere pe latura sudică la DN7C.

Accesul pietonal la Cetatea Poenari –C₁ se realizează pe scările existente C₂, incluse în același număr cadastral.

c) Clima și fenomenele naturale zonei specifice

Muntii Fagarasului s-au ridicat in timpul orogenezei alpine, in perioada cretacica, ultima din era mezozoica; ei sunt formati din roci metamorfice, in majoritatea lor predominand sisturile cristaline. In alcatuirea crestei principale intra roci mediu metamorfozate: sisturi argintii (micasisturi), paragnaise cu intercalatii de amfibolite si calcare cristaline. Pe versantul sudic, se intalnesc sisturile cristaline cele mai puternic metamorfozate, gnaisurile (gnaisul de Cumpana, gnais cuartzo-feldspatice, paragnaise micacee).

- Media anuala a temperaturilor este de 4-6°C in etajul padurilor de fag, de 2-4°C in etajul molidului si in jur de 0°C in zona pajistilor alpine. Lunile cele mai calduroase sunt iulie si august, iar cele mai racoroase, ianuarie si februarie. Vantul bate aproape permanent pe creasta, provocand innorari. Ploile au cea mai mare frecventa in lunile de la inceputul verii si cea mai mica spre toamna, in septembrie. Ninsorile incep sa cada la sfarsitul lui septembrie. Practic, se instaleaza pe creste din septembrie-octombrie si dureaza pana la sfarsitul lunii mai si inceputul lui iunie.

- Din punct de vedere climatic: vant: $p_v=47\text{m/sec}$; $p_v=0,7\text{ kPa}$ si zapada: $g_z=4,2\text{kN/mp}$ (conf. CR 1-1-3-2005).

Apa subterana la data executarii cartarilor nu a fost identificata. Deoarece apa subterana se afla la o cota foarte joasa, analizarea acestora privind agresivitatea asupra betoanelor conform normativului NP 074/2007, nu este necesara.

d) Geologia

Presiunea conventionala se calculeaza in conformitate cu STAS 3300/2-85, anexa B, pentru fundatii cu B=1,0m si adancimea de fundare Df=2,00m de la nivelul terenului natural:

$p_{conv} = 500\text{ kPa}$.

Stratul de fundare al cetății :

- paragnais cu biolit ;
- paragnais cu biolit si muscovit;
- paragnais cu biolit si hornblenda alterata.

Adancimea de fundare minima data de adancimea de inghet a zonei este de 1,20 m de la cota terenului natural.

e) Devierile și protejările de utilități afectate

Pe amplasament nu este cazul de a devia sau de a realiza proteccii speciale ale utilitatilor existente. Acestea sunt identificate topografic și fizic.

f) Surse de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Construcția din apropierea cetății - casa ghidului beneficiază de instalație electrică, care este racordată la rețeaua existentă în zonă.

g) Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea

Accesul pe amplasament se realizează din Drumul Național 7C și nu este corespunzător semnalizat. Nu există parcare pentru vizitatori pe amplasament, spațiu de regroupare și nici alte facilități (grupuri sanitare, casa de bilete etc.).

În prezent vizitatorii folosesc o parcare amenajată în apropiere, lângă pensiunea "La Cetate" și grupurile sanitare din incinta pensiunii.

Poarta de acces dinspre strada către scara și panurile de informare amplasate de-a lungul acestora sunt inestetice și necesită înlocuire.

De-a lungul traseului scării de acces către cetate există amenajate niște puncte de odihnă, dotate cu panou de informare, banca de odihnă și coș de gunoi. Există două astfel de zone, una amenajată în dreptul treptei 453 și o a doua în dreptul treptei 970.

Obiectele de mobilier sunt uzate și necesită înlocuire.

h) Căile de acces provizorii

Nu sunt necesare căi de acces provizorii.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Ansamblul Cetății Poenari este înscris în Lista monumentelor Istorice/2015, la nr.crt.265, având cod AG-II-a-A-13507, datare sec. XIV-XV. În cadrul ansamblului se regăsesc 4 obiective înscrise în Lista Monumentelor Istorice/ 2015, după cum urmează:

- la nr.crt. 266, cod AG-II-m-A-13507.01, Cetatea Poenari, datare sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 267, cod AG-II-m-A-13507.02, Donjon, datare sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 268, cod AG-II-m-A-13507.03, Amenajări defensive pe monticol, datare sec. XIV-XV;
- la nr.crt. 269, cod AG-II-m-A-13507.04, Anexa, datare sec. XIV-XV;

Conform R.L.U. aferent P.U.G. al comunei Arefu, pentru monumentele de cultură și arhitectura se instituie o zonă de protecție de 200 m.

2.2. Soluția tehnică cuprinzând :

a) caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții

La comanda beneficiarului se întocmește prezenta documentație pentru obținerea Autorizației de construire în vederea realizării obiectivului CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI.

Conform Contract de lucrări nr.13625-27.07.2021 și Certificat de urbanism nr. 15/11.06.2020 prelungit 27.07.2019.

În conformitate cu HG nr. 766./1997 construcția se încadrează în categoria de importanță „B” adică „Construcții de importanță deosebită”.

În conformitate cu CR 0-2012 construcția se încadrează în clasa de importanță -expunere „II”.

Construcția se afla în administrarea Consiliului Județean Argeș.

Suprafața terenului studiat: $S_T = 10.000 \text{ mp}$
din care:

- curți construcții	= 1.897 mp
- pădure	= 8.103 mp
Suprafața construită A_{C1}	= 719 mp
Suprafața construită A_{C2}	= 1.178 mp
Suprafața construită $A_{C1} + A_{C2}$	= 1.897 mp

Cetatea Poienari este un monument păstrat și restaurat sub forma de ruină, situație rezultată atât din cauza distrugerii naturale – consecință a părăsirii ei cu secole în urmă, cât și a prăbușirii zonei de nord, împreună cu stânca de bază, în urma unui seism.

Imobilul este situat în extravilanul comunei Arefu, satul Căpățâneni-Ungureni, pe cursul superior al râului Argeș, pe un vârf stâncos cu pante abrupte ce se înalță cu peste 200 m deasupra văii; Conform cadastru, imobilul are deschidere pe latura sudică la DN7C.

Accesul pietonal la Cetatea Poenari –C₁ se realizează pe scările existente C₂, incluse în același număr cadastral.

Accesul pe amplasament se realizează din Drumul National 7C.

De-a lungul traseului scării de acces către cetate există amenajate puncte de odihnă, dotate cu panou de informare, banca de odihnă și coș de gunoi. Există două astfel de zone, una amenajată în dreptul treptei 453 și o a doua în dreptul treptei 970. Obiectele de mobilier sunt uzate și necesită înlocuire. Construcția din apropierea cetății - casa ghidului beneficiază de instalație electrică, care este racordată la rețeaua existentă în zonă.

Din punct de vedere morfologic și de stil ansamblul prezintă un tipar compositional adaptat terenului pe care a fost ridicată Cetatea. Simetria elementelor de fortificație pe latura de Sud a fost necesară din punct de vedere militar.

Compoziția zidurilor de incintă sau chiar a donjonului este austera și dictată strict de funcțiunea militară (de apărare), fără elemente decorative din piatră sau caramida. Zidurile erau aparente, netencuite în exteriorul fortificației, gama cromatică fiind dată la zidurile de incintă de completările cu caramida ale paramentului.

Cercetările arheologice efectuate în 1968-1970 au permis cunoașterea destul de exactă planului cetății în părțile păstrate, au furnizat amănunte interesante privind structura ei, ca și situația depunerilor succesive din interior.

- Zidurile cetății au fost construite direct pe stâncă, vârful având pantele laterale foarte abrupte, zidul are în mod firesc înălțime mai mare la exterior decât la interior. Tehnica de construcție a zidului, în partea sa inferioară, constă în ridicarea din piatră a ambelor fețe ale zidului, însoțită de umplerea spațiului dintre ele cu un emplecton din piatră spartă și mortar întărit cu bărne de lemn dispuse longitudinal și transversal. În întreaga lor parte superioară, începând de la o linie clar delimitată, zidurile cetății sunt construite după o tehnică deosebită, cu ambele fețe din cărămidă și cu emplecton din piatră spartă și mortar, consolidat de asemenea cu bărne longitudinale și transversale. Grosimea zidului de incintă pe latura sudică este considerabilă între 2,70 – 3,00 m, în partea de est zidul este mai subțire – sub 2 m, zidurile interioare au numai cca. 1,30 m grosime, ca și zidul de incintă din partea nord-vest, în vecinătatea turnului pătrat. În acest loc partea care se mai păstrează a zidului, destul de redusă, este construită din piatră. Se poate presupune că și aici cărămida a fost utilizată în partea superioară distrusă.

- Săpăturile efectuate, întregite de câteva fotografii de la începutul secolului nostru, la care se adaugă unele desene de la mijlocul secolului trecut sau descrieri din aceeași vreme, ne pot da o anumită imagine asupra vechii înfățișări a cetății.

- În partea de sud -est spațiul dintre zidul de incintă și stâncă fiind inutilizabil în forma sa inițială datorită pantei abrupte a stâncii, a fost necesară efectuarea de către constructori a unei nivelări cu bolovani de piatră și pământ, cu o grosime de 1,60 – 2 m, care crea o suprafață aproape plană în interiorul cetății.

- O nivelare asemănătoare a fost făcută și în zona culoarului dintre zidul de incintă și zidul median longitudinal, sau la sud și vest de turnul pătrat.

- În afara celor două faze principale de construcție, cetatea a suferit desigur și reparații sau transformări de mică importanță. Unele modificări ale deschiderilor turnurilor, sau adăugarea unor mici ziduri interioare în partea mediană au fost efectuate probabil în mare parte a sec. al XVI-lea. Cât despre sfârșitul cetății, lipsa materialelor mai târzii confirmă indicațiile documentare asupra încetării folosirii sale în a doua jumătate a secolului XVI.

Cetatea Poenari se compune din urmatoarele doua obiecte de studiu:

Ob.1. CETATEA POENARI – [C1]

Turn Donjon (Turnul 5), construit în întregime din piatră în secolul al XIV-lea și păstrat astăzi pe înălțimea unui subsol ("a parterului") și parțial, a primului nivel, în jurul căruia, pe la mijlocul secolului al XV-lea, s-a ridicat cetatea propriu-zisă.

Turnul 1 (Turnul de poarta) vest, zona de acces cu un turn semicircular, situat în partea de vest a stâncii cetății unde se ajungea printr-un sistem de pasarele din lemn cu pod ridicător.

Curtina sud 1 și Curtina sud 2

Turnul 3 (Bastion sud), pe mijlocul laturii sudice.

Zid nord curcina ce închide ansamblul incintei la nord.

Zidul median. În zona mediană a cetății, pe direcția E-V, pornind din colțul de S-E al turnului donjon **Turn 5**

Turnul 4 (Bastion est) semicircular în extremitatea de est.

Astăzi se pot determina trei zone ale curții incintei interioare.

Cele trei zone ale curții interioare sunt legate astăzi printr-un sistem de trepte și podeste de trecere, realizate în restaurarea din anii '70:

1. un culoar scurt pe direcția nord-sud format de spațiul dintre Turnul 1, 2 și Turnul 5, la vest;

2. un culoar longitudinal pe direcția vest-est terminat cu o platforma la est, format de Turnul 5, zidul median, zidul Curtinei sud 1 și 2, Turn 3 ;

3. Turnul 4, Curtina de est, cisterna, zidul de nord, pasarelele de nord și est.

Ob.2 SCARI ACCES– [C2]] – se compune din 1480 trepte, rampe și locuri de popas și asigură unicul acces în cetate.

Din studiile anterioare anexate asupra ruinelor cetății Poenari se deosebesc, în mod evident, două faze principale de construcție, lăsând la o parte reparațiile de mai mică însemnătate:

1. un nucleu inițial alcătuit dintr-un turn pe plan patrat (donjon);

2. fortificație de mai mari dimensiuni cu turnuri semicirculare ce a înglobat turnul patrat. Intrarea în cetate se afla în partea sa de nord-vest lângă turnul pătrat. Accesul se făcea pe un drum susținut de un zid de sprijin care ocolea fortificația în zona ei de vest și nord-vest până la zona de intrare de la nord-vest.

Elementele fortificației

Turn 1 (poartă) și Turn 2 (fost bastion vest)

Zona de intrare în cetate era străjuită de două turnuri/bastioane, care din păcate au dispărut aproape complet (rămân doar două movile din piatră), dar imaginile de la sfârșitul sec. XIX – începutul sec. XX, ne arată un turn de aceeași importanță cu donjonul – turnul 1, amplasat în vestul acestuia, sub formă de ruină (în acuarelă realizată de trenk și desenul lui Ștefănescu); în momentul realizării restaurării din anul 1970, acesta mai exista numai sub forma unui morman de pietre, care a trebuit ancorat de donjon.

Zidaria turnului 1 a fost reconstituită parțial, spre exterior, din zidarie de piatră cu zone de caramida. starea paramentului spre exteriorul cetății, se găsește într-o stare relativ bună de conservare.

Latura dinspre donjon, acolo unde în timpul iernilor se acumulează zapada, realizată inițial din zidarie de piatră, a fost dublată de un parament din zidarie de caramida. Pe întreaga lungime paramentul de dublare prezintă desprinderi și degradări generalizate, atât de suprafață, cât și de adâncime.

În zona s-au format caverne adânci care s-au accentuat în perioada dintre anii 2010 și 2016, iar pe latura de nord-est a apărut o fisură înclinată ce sugerează o posibilă tasare a turnului.

Ancorarea cu cabluri a turnului 1 de donjon, gândită inițial pentru perioada executiei lucrarilor, a fost înlocuită și permanentizată prin introducerea a două centuri din beton armat,

asociate între ele pe verticală cu stalpisori aparenti. Centurile din beton prezintă pe alocuri zone cu armături vizibile și corodate în timp.

Curtina sud 1 și curcina sud 2

Curtina sud 1 este segmentul de zid de incintă al laturii sud a cetății, cuprins între turnul 2 (fost bastion vest) și turnul 3 (bastion sud). Curtina sud 2 este segmentul de zid de incintă al laturii sud a cetății, cuprins între turnul 3 (bastion sud) și turnul 4 (bastion est). Zidul porneste de pe o bază, probabil stabilizată, stanca fiind acoperită cu un mortar de ciment. La partea inferioară completările ruinei au fost făcute cu zidărie de piatră și mortar a cărui compoziție nu se cunoaște.

În prezent, paramentul de piatră se găsește într-o stare bună de conservare. La partea superioară, zidul este refăcut cu cărămida format vechi și rosturi de mortar de aceeași grosime cu cărămida, având o înălțime variabilă între 3,00 m - 7,00 m. După cum se poate observa din zonele în care secțiunea zidului este vizibilă, zidul vechi de piatră a fost îmbrăcat pe ambele fețe cu cărămida de grosime variabilă, cele două placaje laterale unindu-se pe varful zidului.

În prezent paramentul de piatră se găsește într-o stare bună de conservare, dar paramentul de cărămida prezintă deteriorări puternice cauzate de umiditatea în exces și de acumularea zăpezii la baza zidului. Spre exterior, unde datorită pantei abrupte, apele meteorice și cele provenite din zapadă nu s-au acumulat, paramentul prezentând degradări de suprafață constând în deteriorări superficiale de cărămizi, accentuate în ultimii ani.

Aceleși tipuri de degradări se observă și la cele două bastioane, zona interioară având același tip de deteriorări grave, sub forma de caverne.

Turn 3 (bastion sud) și turn 4 (bastion est)

Construcție din zidărie mixtă de piatră și cărămidă cu fundații din zidărie piatră, realizate pe stratul suport stâncă și umplutură din emplecton între zidurile de cărămidă, rigidizate interior cu o rețea de grinzi din lemn, realizată longitudinal și transversal. Partea superioară a tuturor elementelor construcției este protejată cu un strat din mortar de ciment și piatră realizat în proiectul de restaurare din anii 1968-1970.

Turnurile semicilindrice sunt afectate în interior, în special la bază, prin acumularea apelor meteorice sau a zăpezii, care au erodat puternic porțiuni din baza acestora aflată la nivelul de călcare din cetate. De asemenea, „capacul”, de protecție realizat în cadrul restaurării din anii 70, fiind realizat din materiale improprii (pe baza de ciment) are numeroase desprinderi și fisuri, care au permis infiltrații la nivelul masivelor de cărămidă și implicit distrugerea unor mari porțiuni de zid, punând în pericol stabilitatea celor două turnuri.

Zonele de platformă din interiorul turnurilor sunt puternic deteriorate de acțiunea apei și eroziunii. Este necesară realizarea scurgerii eficiente a apei din interiorul turnurilor.

Materialele principale sunt afectate în general prin fenomenul de îmbătrânire (corodarea cărămizilor în zona soclului, exfolieri, desprinderi ale unor zone întinse din zidăria de cărămidă și prăbușirea stratului interior din emplecton).

Turnul 4 este în prezent cel mai afectat. La partea superioară zidăriile de piatră sau de cărămida s-au prăbușit, între acestea și stratul de mortar de ciment de protecție aparând caverne. La exterior zidăriile de placare, ramase fără stratul de protecție superior, s-au friabilizat în masă. Pe colțul turnului, spre exterior între masivul de zidărie de piatră și placajul de zidărie de cărămida au apărut fisuri și craapături prin care apele meteorice patrund liber și prin fenomenul de îngheț/dezghet și efectul de pană vor duce în timp la prăbușirea placajului. Spre exterior și spre interior datorită posibilității zăpezii de a cantona timp îndelungat, zidul prezintă degradări puternice și zone extense cu caverne adânci.

Curtina est

Construcție din zidărie mixtă de piatră și cărămidă, cu fundații din zidărie piatră, realizate pe stratul suport stâncă și umplutură din emplecton. Partea superioară a tuturor elementelor construcției este protejată cu un strat din mortar de ciment în care au fost

puse pietre nefasonate. Zidul descarcă pe fundații din zidărie din piatră și stâncă suport a monticolului.

Starea actuală este cea de ruină, pastrată și prin proiectul de restaurare din anii 1968-1970 conformata funcțional ca zid de închidere incinta fortificată.

Zidul are porțiuni cu degradări la nivelul materialului (piatră, cărămidă). Înălțimea refăcută în cadrul restaurării din anii 70 nu asigură securitatea vizitatorilor.

Materialele principale sunt afectate în general prin fenomenul de îmbătrânire (corodarea cărămizilor în zona soclului, exfolieri).

Structural construcția degradată necesită lucrări de restabilire de continuitate de material prin injectări în masă și rețeseri locale care să permită conservarea zidărilor actuale în stadiul de ruină.

Cisterna medievală

Cisterna medievală, element constructiv și funcțional al cetății, din care au fost refăcuți doar doi pereți perpendiculari din piatră prelucrată/fasonată pe toate fețele, prin proiectul de restaurare din anii 70:

Baza celor două ziduri prezintă degradări în masă, datorită excesului de umiditate și a probabilelor aglomerări de zapadă, având în vedere orientarea nord. Apa și zapada staționare au dus la degradări importante ale planului orizontal (sfărâmări, distrugeri) și atacuri biologice în zonele verticale.

Zid median

Zidul median dublează către interior zidul de incintă. Construcție din zidărie mixtă de piatră și cărămidă, cu fundații din zidărie piatră, realizate pe stratul suport stâncă și umplutură din emplecton. Partea superioară a tuturor elementelor construcției este protejată cu un strat din mortar de ciment în care au fost puse pietre nefasonate.

Fața zidului, dispusă spre sud, către zidul de incintă exterior, împreună cu acesta formează un culoar îngust cu lățime ce variază între 1,40 m și 2,70 m, culoar cu înălțimea variabilă cuprinsă între 2,00 - 4,50m. Culoarul dispus pe direcția vânturilor dominante favorizează aglomerările de zapadă și deci acumulările de ape meteorice pe durate lungi de timp. Datorită excesului de umiditate fața de sud a zidului prezintă degradări puternice ale cărămizilor, dar mai puțin a mortarului realizat cu adaos de ciment. Degradările feței de sud s-au accentuat în perioada 2016-2020.

Fața zidului dispusă către nord, prezintă degradări diferențiate și anume, dacă baza zidului realizată din zidărie de piatră se prezintă într-o stare bună de conservare, deasupra acesteia, zidăria de cărămidă de placaj prezintă degradări extinse ale cărămizilor. Mortarele dintre rosturi cu adaos de ciment s-au pastrat întregi și pe această parte.

Zid nord

Zidul nord este o rămășiță a zidului cetății, rămas în urma prăbușirii datorate cel mai probabil unui seism ce a avut loc în anul 1915; forma sa actuală este de zonă rămasă prin rupere și prăbușire, fără o formă precisă care să reamintească de legătura cu bastionul care întregea cetatea pe latura de nord. Este o construcție din zidărie de piatră, cu fundații din zidărie piatră, realizate pe stratul suport stâncă. Partea superioară a zidului nord este protejată cu un strat din mortar de ciment în care au fost puse pietre nefasonate.

Starea actuală este cea de ruină, pastrată și prin proiectul de restaurare din anii 1968-1970. Materialele principale sunt afectate în general prin fenomenul de îmbătrânire (desprinderi ale unor porțiuni din zidăria de piatră, prăbușirea stratului interior din emplecton).

Structural construcția degradată pe alocuri necesită lucrări de restabilire de continuitate de material prin injectări în masă și rețeseri locale ce să permită conservarea zidărilor actuale în stadiul de ruină - conform expertizei tehnice.

Turn 5 (donjon)

- nucleul inițial al fortificației îl constituie un turn pe plan pătrat, cu laturile exterioare de 8,50 m, iar în interior 4,30 – 4,60 m. construit direct pe stâncă, el are zidurile groase aproape 2 m, din piatră brută legată cu mortar, consolidate cu bârne de lemn ale căror goluri sunt acum vizibile.

Pe grinzi de lemn se prăjineau și planșeele celor trei niveluri ale turnului. Nivelul inferior nu comunică cu exteriorul, intrarea făcându-se la cel de al doilea, foarte probabil prin intermediul unei scări mobile. Intrarea, lată de peste 1 m și înaltă de cca 1,70 m, se află pe latura de est, în apropierea colțului sud-estic. La același nivel cu intrarea, pe latura de sud, se observă o deschidere îngustă pentru tragere. Turnul era coperit cu șindrilă: cuie pentru șindrilă au fost descoperite dedesubtul pardoselii de la primul nivel. Într-o etapă ulterioară turnul inițial cu planul pătrat a suferit unele modificări. Cantitatea foarte mare de cărămizi găsită în dărâmăturile din interior permite presupunerea că i se va adăuga încă un nivel, cu ziduri din cărămidă. La nivelul inferior a fost amenajată o pardoseală din cărămizi dreptunghiulare, iar la cele superioare pardoseli din cărămizi hexagonale, găsite în molozul din interior, împreună cu cărămizi și fragmente de cahle de sobă. Turnul a fost înconjurat de cortinele unei fortificații de dimensiuni mai mari, având o lungime de aproape 60 m și o lățime de 15 m. Planul cetății este adaptat particularităților terenului, zidurile fiind dispuse în lungul crestei, aproximativ în direcția est-vest.

Construcția este din zidărie de piatră, cu ziduri groase (2,00 – 2,50m), cu forma pătrată în plan, cu fundații din zidărie piatră, realizate pe stâncă și cu trei niveluri despărțite prin planșee intermediare din lemn, din care se păstrează doar urmele capetelor de grinzi în pereți. Acoperișul a fost probabil realizat cu sarpanta din lemn și învelitoare din sita, în momentul de față nu mai există urme ale acestuia.

Structura de rezistență este compusă din pereți din zidărie de piatră și parțial cu planșee din lemn pe grinzi semifasonate lemn esență tare (conform expertiza tehnică) care descarcă pe fundații din zidărie și din piatră și stâncă suport a monticulului.

Donjonul a fost completat până la forma actuală a ruinei prin lucrările din anii '70. Pe zone restranse au apărut exfolieri și desprinderi de mortare de ciment, zidăria de piatră fiind însă în stare bună. Pentru zona din interior de la bază este necesar să se găsească un sistem de evacuare a apelor rezultate din ploaie sau zapadă, iar barnele de lemn (capetele existente) ce sunt degradate, necesită înlocuirea.

Turnul nu are învelitoare care să protejeze interiorul de acumularea apelor meteorice; nu prezintă accesorii de scurgere a apelor meteorice;

Lemnul existent al capetelor de grinzi nu este conservat corespunzător, capetele de grinzi existente nu au nici o protecție;

Materialele principale sunt afectate în general prin fenomenul de îmbătrânire pe zone restranse mortarele din rosturi prezintă exfolieri și desprinderi;

Structural construcția este degradată pe alocuri și necesită lucrări de restabilire a continuității de material prin injectări în masă și rețeseri locale care să permită conservarea zidăriilor actuale în stadiul de ruină.

Ob.2 scări acces – [C2]

Accesul din soseaua națională spre cetate a fost realizat cu ocazia intervențiilor de restaurare din anii 70 și este compus din scări, rampe și podeste din beton simplu și armat, însumând 1480 de trepte.

Rampele și podestele scării de acces sunt așezate direct pe teren. Pe alocuri, din cauza unor tasări sau a alunecărilor de teren, rampele și podestele au pierdut contactul cu solul, fără însă a se rupe. De asemenea, există zone unde copacii sunt adiacenți scării, îngreunând accesul și punând în pericol stabilitatea zonei respective, fiind necesare lucrări de îndepărtare a acestora.

Pentru protejarea turiștilor de eventualele incidente produse de urșii care apar în zona, a fost montat de o parte și de alta a scării un gard electric

Scările moderne de acces (rampe și podeste) se află într-o stare bună, cu unele necesități de completări sau remedieri minore, cum ar fi refacerea treptelor degradate și a balustradelor lipsă

Accesul pe amplasament se realizează din drumul național 7c și nu este corespunzător semnalizat. Nu există parcare pentru vizitatori pe amplasament, spațiu de regroupare și nici alte

facilitati (grupuri sanitare, casa de bilete etc.). În prezent vizitatorii folosesc o parcare amenajata in apropiere, langa pensiunea "la cetate" si grupurile sanitare din incinta pensiunii.

Constructia din apropierea cetatii - casa ghidului beneficiaza de instalatie electrica, care este racordata la reseaua existenta in zona.

Intervenții proiect Faza D.A.L.I. ce se mentin:

Intervenții arhitecturale:

1. Reabilitarea paramentelor aparente degradate prin :
 - îndepărtarea mortarelor necorespunzătoare preparate cu ciment;
 - plombări și rosturi executate cu mortar fara adaos de ciment;
 - înlocuirea caramizilor degradate / plombări se va realiza aplicând tehnologia clasică de spargere îngrijită pe linia rosturilor până la material bun, curățarea spațiului, umezirea, introducerea cărămizilor noi (aceleași format și culoare cu cele existente); înecate în mortar special, rostuirea cu mortare speciale fara adaos de ciment;
 - refacere locala a paramentelor cu zone prabusite.
2. Realizare protecție a părții superioare a zidurilor :
 - pe startul de protecție existent realizat din mortar de ciment în care sunt înecate pietre nefasonate va fi curatat pe tot conturul fortificației și se va realiza consolidarea zidurilor si realizarea unei noi sape de protecție cu mortar structural.
3. Realizare pavimente și pardoseli.
4. Reîntregiri parțiale pe verticală a unor ziduri/curtina de est, cu marcarea intervențiilor pentru realizarea înalțimii de protecție.

Intervenții structurale

1. intervenții de restabilirea continuității de materiale prin :
 - plombări locale cu elemente de piatră sau cărămidă
 - plombarea cu zidărie de cărămidă a cavernelor se va realiza prin aplicarea tehnologiei obișnuite de replombare prin zidire de sus în jos a asizelor succesive de umplere a cavernelor din masivele de zidărie
 - injectări în masa de zidărie cu mortare de renovare
2. ancorarea paramentului nou la masivul vechi de zidărie :
 - executarea manuală de ștrepi în zidurile masive de cărămidă sau piatră în vederea asigurării legăturii structurale cu zidăria verticală de completare
 - introducerea în rosturile orizontale ale zidăriei de dublare, din 50 în 50 cm, de elemente de armare conform soluției descrise în e.t.
3. consolidarea părții superioare a zidurilor :
 - partea superioară a zidurilor va fi asigurată prin realizarea unor centuri din beton armat, ancorate la partea inferioară în masivele de zidărie prin dornuri metalice lungi, matate cu mortare epoxidice
4. lucrări de reparații a betoanelor ce intră în componenta centurilor
5. stabilizare turn de intrare turn 1 (poarta)
6. verificarea rețelei de consolidare realizate în 1970, în urma desfacerilor de zidărie pentru plombări și repararea ei dacă este necesar
7. realizarea unui luminator cu rol de protecție pentru turnul 5 (donjon)

Intervenții de conservare

1. îndepărtarea micro și macro florei ce parazitează structurile istorice și elementele arhitecturale:
2. tratamente de consolidare ale suprafețelor orizontale și verticale expuse
3. rosturi și impermeabilizări ale paramentelor și suprafețelor de călcare
4. sistematizarea zonelor de stagnare a apelor pluviale
5. reparații, verificări și înlocuiri ale elementelor metalice ale balustradelor
6. reabilitarea traseelor de vizitare.

Expertiza tehnica analizand comportarea relativ scurta in timp (cca. 40 ani) a diverselor tehnici si materiale utilizate la interventia din anii 70 a tras urmatoarele concluzii:

- zidariile de piatra aparenta cu mortare cu adaosuri de ciment au avut o buna comportare in timp;
- elementele de beton armat folosite la realizarea scarilor de acces s-au comportat bine in timp ;
- zidariile de caramida aparenta cu mortare cu adaosuri de ciment au avut o comportare necorespunzatoare, prezentand de la distrugerii superficiale de caramizi la zone ample de caverne.

În documentarul fotografic anexat prezentei documentatii se pot vedea zone in care caramizile practic nu mai exista, ramanand insa rosturile de mortar cu ciment.

Reglementări în proiectare

Proiectarea s-a facut în baza legislației în vigoare în romania iar lucrările de construcții și instalații vor respecta reglementările în vigoare în romania.

Listă selectivă a principalelor reglementări în domeniul proiectării:

Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii

Legea nr. 177/2015 privind completarea legii 10/1995

Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, cu adăugirile și completările ulterioare

Ordin 839/2012 norme metodologie de aplicare a legii 50/1991

HG 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice

Legea nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice

Lista monumentelor istorice 2015

HGR 273/1994 regulament de receptie a lucrarilor

Stas 1434/83 desene tehnice de constructii

Legea 350/2001 privind amenajarea teritoriului si urbanismul

HGR 560/2005 pentru aprobarea categoriilor de constructii la care este obligatorie realizarea adaposturilor de aparare civila

HCGMB 66/2006 privind asigurarea numerului minim de locuri de parcare

HG 766/1997 regulament privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor

P 118/1 / 1999 normativ de siguranta la foc a constructiilor – partea i-a – construcții.

P118/2 / 2013 normativ de siguranta la foc a constructiilor – partea a –ii-a – instalații de stingere.

P118/3 / 2013 normativ de siguranta la foc a constructiilor – partea a –iii-a – instalații de detectare, semnalizare și avertizare incendiu.

Legea 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor

HGR 1739/2006 pentru aprobarea categoriilor de constructii si amenajari care se supun avizarii si/sau autorizarii privind securitatea la incendiu

Ordin 163/28.02.2007 pentru aprobarea normelor generale de aparare impotriva incendiilor

Ordin 1312/22.05.2006 pentru aprobarea normelor metodologice de avizare si autorizare privind prevenirea si stingerea incendiilor (inlocuieste ordonanta nr. 791-1998)

Ordin mai 129/2016 pentru aprobarea normelor metodologice privind avizarea si autorizarea de securitate la incendiu si protectie civila

Legea nr. 481 / 2004 privind protecția civilă

MP008 / 2000 manual privind exemplificari, detalieri si solutii de aplicare a prevederilor normativului de siguranta la foc p118/1999

NP 051/2001 normativ pentru adaptarea cladirilor civile si spatiului urban aferent la exigentele persoanelor cu handicap

NP 063/2002 normativ privind criteriile de performanta specifice rampelor si scarilor pentru circulatia pietonala in constructii

Legea 319/2006 privind protectia muncii

Legea 104/2011 calitatea aerului inconjurator (inlocuieste legea 655/2001)

Legea 458/2002 privind calitatea apei potabile

Legea 311/2004 pentru modificarea si completarea legii 458/2002 privind calitatea apei potabile
HG 321/2005 privind zgomotul ambient
CR6 / 2006 cod de proiectare pentru structuri din zidarie
Np069 / 2014 normativ privind proiectarea, executia si exploatarea invelitorilor acoperisurilor in panta la cladiri
GP122 / 2014 ghid privind reabilitarea utilitatii si functionala a acoperisurilor la cladiri existente
NE 001/1996 normativ privind executarea tencuielilor umede groase si subtiri
GT 041 / 2002 ghid privind reabilitarea finisajelor peretilor si pardoselilor cladirilor civile
GE 058/2012 ghid privind produse de finisare ceramice utilizate in constructii
GP 037/98 normativ privind proiectarea, executia si asigurarii calitatii pardoselilor la cladiri civile
P100-1 / 2006 cod de proiectare seismica – partea I
I7 / 2011 normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor
I9 / 2013 normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor sanitare aferente cladirilor
P130 / 1999 normativ privind comportarea in timp a constructiilor
MC 001 / 2006 metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor
Legea 372 / 2005 privind performanta energetica a cladirilor
Lucrarile de constructii si instalatii vor respecta atat autorizatia de construire cat si avizele autoritatilor locale si nationale.

Analiza comparativa relevee fotogrammetrice – relevee proiect

Analiza comparativa a unor aspecte ale documentatiilor de restaurare demarate de DMI in anii 1967-1968 si executate pana in anul 1970, precum si a altor documentatii ulterioare ce pot face precizari asupra materialelor medievale si cele adaugate de-a lungul secolului al XX-lea in vederea stabilirii modalitatilor de interventie specifice pe fiecare componenta a ansamblului in parte.

Avand in vedere interventiile semnificative asupra cetatii realizate in perioada 1968-1970, aceasta analiza documentara incearca sa identifice in limitele documentelor disponibile din Arhiva istorica si a releveelor, documentarului fotografic si observatiilor facute *in situ* principalele elemente adaugate.

Scopul acestui demers a fost cunoasterea nivelului interventiilor asupra materialului original.

Analiza comparativa tine cont in mod obligatoriu de datele din Expertiza tehnica cu concept de interventie Cetate Poenari, Arges intocmita de M.C. DESIGN CONSTRUCT SRL, expert pr. dr. ing. Mircea Crişan 2016 si reactualizarea acestei Expertize tehnice la data de 06.2020.

Lucrarile nu au avut asistenta tehnica a Directiei Monumentelor Istorice. Probabil ca in aceste conditii nu s-au mai realizat marcarea completărilor si supraînălţărilor fata de eventualele ziduri iniţiale prin straturi de mortar sau retragerile prevăzute in proiectul 1970.

Referitor la **turnul T5** donjon putem sa consideram ca turnul in forma sa actuala este rezultatul unor lucrari de inaltare zidarie masiva de piatra sumar fasonata.

Inaltimile rezultate din releveele fotogrametrice sunt la mijlocul laturilor 3,27 m, 3,35 m si 3,00 la vest. Cota actuala este 4,60 m, 4,86 m la est.

Putem concluziona ca zidul de piatra din zona mediana a laturilor s-a inaltat cu o medie de 140 cm iar zona de colt s-a ridicat cu o medie de 80 cm.

Se poate constata ca turnurile 1 si 2 nu au paramente noi de piatra si materialul litic original a fost consolidat in ruina cu/fără structuri rigide de b.a. si s-a menţinut in stare relativ buna. Pe aceste rămăşiţe din zidurile de piatra nu au fost realizate paramente de dedublare.

Turnul 1 ce a fost si reconstruit partial in zona bazei sale din zidarie de piatra cu zone de caramida aflat in stare de conservare relativ buna necesita lucrari de consolidare emplecton si refacere parament de dublare cu caramida, degradat, realizat anterior pe fatada sa spre incinta.

Turnul 2 ce este o structura consolidata a bazei de piatra ruinata, partial pastrata este local degradata si necesita lucrari de restabilire de continuitate de material litic si de emplecton prin injectari in masa si reteseri locale ce sa permita conservarea zidariilor actuale in stadiul de ruina.

De asemenea **turnul T3** s-a reconstruit pe baza nucleului original de piatra consolidat si a elevatiei construite cu parament de dublare din caramida si emplecton din mortar amestecat cu caramida si piatra sparta si elevatia sa a fost supraînălțata cu cca. 50 cm. In aceleasi conditii s-au realizat lucrarile pentru **turnul T4** ce a avut elevatia reconstruita cu cca. 2,50 cm.

Zidul sudic original de piatra cu emplecton a fost consolidat in structura sa, apoi consolidat cu rețele duble din beton cu elemente orizontale si verticale.

Rețeaua exterioara, precizeaza Expertiza tehnica, ce a fost proiectata in anii 70 este așezată pe o centura cuzinet inferioara la baza zidului, iar rețeaua interioara se așază pe zidul existent. Cele doua rețele de consolidare au fost placate spre exterior cu zidărie de piatra de cariera puțin fătuia pe șantier in sistem original si rostuita reprezentând paramentul actual. In aceste condiții zidul sudic 1 si 2 are un aspect unitar pe fata sa sudica realizata in anii 70 si se poate aprecia o stare relative buna.

In acelasi context in studiul faza D.A.L.I. se adauga: "In prezent, paramentul de piatra se gaseste intr-o stare buna de conservare. La partea superioară, zidul este refăcut cu cărămidă format vechi și rosturi de mortar de aceeași grosime cu cărămidă, având o înălțime variabilă între 3,00 m - 7,00 m. După cum se poate observa din zonele în care secțiunea zidului este vizibilă, zidul vechi de piatră a fost îmbrăcat pe ambele fețe cu cărămidă de grosime variabilă, cele două placaje laterale unindu-se pe vârful zidului."

Din analiza comparativa a rezultat ca refacerea cu sistemul mixt de caramida si emplecton s-a facut pe o inaltime variabila numai intre 3,00 m ÷ 5,00 m.

Zidul nordic de piatra a fost completat/zidit in zona de legătura cu turnul T5 pana la o cota constructiva aproximativ orizontala (pentru rezidire) si rostuit fără a marca zidul original. Zidul se va consolida local si conserva ca o construcție din zidărie de piatră sumar faltuita ridicat pe fundații din zidărie piatră direct din stratul suport stâncă.

Zidul median existent de caramida cu emplecton, ruinat, de 1,80 m pana la 2,00 m a fost consolidat in anii 70 si inaltat cu cca. 70 cm realizand un parament de dublare pe ambele fete cu zidarie format de epoca cu mortat cu adaos de ciment de aproximativ grosimea caramizii.

Compozitiile diferite de mortar in care adaosul de ciment variaza, folosite la realizarea paramentelor de caramida au dus fie la degradarea caramizilor fie la disparitia mortarului si largirea rosturilor.

Situația propusă FAZA DTAC+PT+DE:

Consolidare, conservarea si lucrarile necesare protectiei lor si punerii in valoare a ansamblului se fac la starea de ruina a acesteia, restaurare in perioada anilor 70.

Obiectul 1 CETATE

Din punct de vedere arhitectural lucrarile propuse se refera la urmatoarele tipuri de interventii principale:

1. lucrari de curatare paramente de piatra sumar fasonate si paramente de caramida (material vegetal, cruste negre, material de rostuire/litic/caramida sub forma de fragmente degradate)

2. lucrari de conservare material litic / caramida existent (dupa efectuarea lucrarilor de consolidare)

3. lucrari de completare local a paramentului din piatra cu material, tehnici de cioplire si fasonare asemanatoare, rostuirea nu va depasi fata paramentului.

4. lucrari de refacere zone din paramentele din zidarie a zidurilor de piatra sau mixte (cu emplecton) aflate peste cota actuala de calcare, prin detaliile de rezidire, tesere sau fixare mecanica in paramentul existent.

5. lucrari de amenajare a spatiilor de circulatie in cetate coroborate cu necesitatea indepartarii apelor meteorice din incinta prin rigole deschise.

6. lucrari de asigurare a sigurantei in exploatare referitoare la pasarele, balustrade interdictii de acces in zone stancoase, etc.

7. lucrari de protectie coronamente zidarii cetate si zidarii turn donjon

8. amenajari si acoperire turn donjon

Obiectul 2. SCARI DE ACCES

1. lucrari de desfacere scari neconforme si amenajare perimetrala teren adiacent traseului

2. lucrari de refacere scari si balustrade

3. lucrari de amenajare 2 locuri popas si platforma grup sanitar

Propunere lucrari cu caracter arhitectural in Cetate

CURTINA DE SUD 1 SI 2

FAȚADA DE SUD EXTERIOR : stare buna, restaurare anii 68-70

Turn 2 zona 1, Turn 3, zona 2, Turn 4 – parament exterior. Se impune păstrarea integrală a volumetriei specifice a cetății, a aspectului fațadelor și paramentelor zidurilor interioare cu completările aduse de fazele de proiectare avizate.

1. Coronament existent la zidarie mixta de cărămidă și emplecton

– nu sunt pierderi ale materialului de zidărie a paramentului decât în zona identificată și cuantificată în planșa de relevu ;

– nu este pierdere de material de rostuire ;

– șapele de egalizare sunt din mortar de var hidrolic cu adaos de ciment, 5 ÷ 8 cm grosime.

Se propune :

– desfacerea coronamentului de beton armat pe zonele prevazute in proiect precum si taierea capetelor pietrelor infipte in mortar de ciment si se va curata zona marcata pentru consolidarea cu placa de b.a. ;

– ancorarea placii din b.a. în zidărie si emplecton cu dornuri metalice lungi, înglobate în găuri matate cu mortar expandabil, 15 cm conform detalii proiect rezistenta ;

– pozarea unui pat de mortar hidrofulug pentru îndepărtarea apei meteorice ;

– realizare coronament nou de protectie pe toata lungimea zidului ;

Pentru lucrarile de consolidare locala a emplectonului se va folosi varul hidrolic conform EN 459 :

– cu liant fără ciment pentru tencuieli și mortare, special pentru monumente istorice ;

– cu var hidrolic natural NHL conform EN 459 (inclusiv la rosturi exterioare) cu difuzie ridicată la vapori de apă, ecologic, fără aditivi sintetici, ciment.

Se va ține cont de standardul SR EN 459-1/2012 ce definește diferitele tipuri de var pentru construcții.

Se va ține cont de faptul că nisipul folosit va avea o granulație mai mare de 2 mm pana la 7 mm.

2. Zona de zidărie limitrofă de la coronament - min. 2,0 m sub coronament, stare medie

– prezintă pe toată suprafața cruste negre ca rezultat al poluării ;

– zidăria nu a pierdut masa de mortar de var-ciment ;

– se va face o curățare mecanică cu aparat cu aer, la presiune mică – medie ;

– se va reface rostuirea local cu mortar de epocă.

Toate soluțiile de tratare și curățare vor fi conform standardelor europene, cu soluții profesionale dedicate suprafețelor de cărămidă / piatră naturală.

Zona va avea o curățare medie prealabilă, se va face impermeabilizare de profunzime în zona fisurilor consolidate și impermeabilizare de suprafață în zona menționată cu soluții pentru exterior după spălarea cu aer, prin pulverizare 1-2 straturi.

Se vor îndepărta în mod obligatoriu resturile de mortare neconforme, bucăți de zidărie / piatră, eflorescențe de orice fel, material vegetal, săruri minerale, praf.

Zona dintre cota +0,00 ÷ -7,00

3. Zid de piatră stare buna

– starea materialului litic este cca. 80 % bună, fără fisuri, gonflări, clivaje sau textura pulverulentă ;

– materialul prezintă cruste negre din cauza poluării ;

– nu sunt pierderi în materiale ;

– nu sunt prezente lacune/caverne ;

– partea inferioară a zidului este acoperită de vegetații ;

– se va îndepărta vegetația de orice fel sub cota -7,00 fără distrugerea materialului litic

– dacă se identifică fisuri în momentul execuției acestea se vor consolida cu țije din inox, local.

Se aplică toate prevederile de la pct.2 anterior, pentru piatra naturală, simplu fasonată existentă, în exterior.

Curățarea generală fizico-mecanică se va realiza prin microsablare (gomaj) cu utilaje atestate la nivel internațional, omologate în țară și vor fi realizate de un operator (ajustare presiune, debit de pulbere de sticlă cu granulație 0,09÷0,25 mm pentru curățare/aer).

Curățarea local unde afectarea de depuneri nu este mai mare se poate face cu pasta de curățat pe bază de fluorură de amoniu, se va curăța la 30 min după aplicare cu apa demineralizată.

Consolidarea fisurilor prin injectare se va face conform normelor în două etape : consolidant și apoi mortar special de injectare cu granulație max. 2,0 mm.

La partea inferioară/local se va realiza biocidarea pentru a evita apariția atacurilor biologice.

Se vor folosi compuși chimici pentru tratamentul preventiv înainte de hidrofurare după desprăfuirea /spălarea zonei.

În zonele ce se vor identifica în execuție care prezintă atac biologic înainte de curățarea mecanică uscată se va face tratamentul de stopare prin pulverizare/pensulare funcție de mărimea zonei identificate.

Dacă este nevoie local de reîntregire/completare a suprafeței, aceasta se va face cu replici cioplice, de preferință din același tip de material litic și cromatica fără a ieși din planul zidului original și fără a schimba tipul de rostuire sau mortar de rostuire. La completările mai adânci de 5 cm se va realiza o armătură din țije de inox fixate cu rășină poliesterică.

4. Zona circulației tehnice inferioare : se va monta schele numai după verificarea stării fizice a stâncii și a zidului de piatră.

Pentru piatră se va aplica tratamentul final de protecție de hidrofurare pentru a stopa absorbția apei prin pori.

Soluția folosită va fi omologată și conforme cu standardele pe clădiri monument, pe bază de ceară naturală și nu va modifica aspectul, culoarea, structura (porozitatea) pietrei.

Toate etapele (curățare, consolidare, biocidare și hidrofurare) se aplică atât paramentului de zidărie cât și materialului litic în totalitatea suprafețelor.

Proiectul recomandă următoarele produse sau similare lor cu cel puțin aceiași parametri tehnici :

Curățare : microsablare (gomaj) și/sau pasta FASSADENREII CREME

Consolidare : STINFEST IN GER 300 sau similar

Hidrofurare : Funcasil SNL sau similar.

CURTINA DE SUD INTERIOR INCINTA: stare medie+rea, restaurare anii 68-70.

Cuprinde: Turn 1, Zona 1, Turn 3, Zona 2, Turn 4, Parament interior

1. Coronament existent zid de cărămidă și emplecton

–sunt zone cu lacune/ caverne cu pierderi ale materialului de zidărie a paramentului în zona identificată și cuantificată în planșa de relevu ;
–este pierdere de material de rostuire ;
–șapele de egalizare sunt din mortar de var hidraulic cu adaos de ciment, $5 \div 8$ cm grosime.

Se va realiza :

– desfacerea coronamentului de beton armat și a pietrelor infipte în mortar de ciment, se va curata zona marcata pentru consolidarea cu placa de b.a. ;
– placa din b.a. ancorată în zidărie și emplecton cu dornuri metalice lungi, înglobate în găuri matate cu mortar expandabil, 15 cm.

Se va realiza un pat de mortar va fi hidrofug pentru îndepărtarea apei meteorice.

–hidroizolație orizontală realizată prin pensulare pe toată suprafața șapei ;
– șapa de protecție din mortar de ciment aditivat, hidrofug, armat cu fibră de sticlă.

Varul hidraulic va fi conform EN 459 :

– cu liant fără ciment pentru tencuieli și mortare, special pentru monumente istorice ;
– cu var hidraulic natural NHL conform EN 459 (inclusiv la rosturi exterioare) cu difuzie ridicată la vapori de apă, ecologic, fără aditivi sintetici, +ciment.

Se va ține cont de standardul SR EN 459-1/2012 ce definește diferitele tipuri de var pentru construcții.

Se va ține cont de faptul că nisipul folosit va avea o granulație mai mare de 2 mm.

2. Zona de zidărie limitrofă de la coronament - cota +0,00 cca. 2,0 m sub coronament

– prezintă pe toată suprafața cruste negre ca rezultat al poluării ;
– zidăria nu a pierdut masa de mortar de var-ciment ;
– se va face o curățare mecanică cu aparat cu aer, la presiune mică – medie ;
– se va reface rostuirea local cu mortar de epocă.

Toate soluțiile de tratare și curățare vor fi conform standardelor europene, cu soluții profesionale dedicate suprafețelor de cărămidă / piatră naturală.

Zona va avea o curățare medie prealabilă, se va face impermeabilizare de profunzime în zona fisurilor consolidate și impermeabilizare de suprafață în zona menționată cu soluții pentru exterior după spălarea cu aer, prin pulverizare 1-2 straturi.

Se vor îndepărta în mod obligatoriu resturile de mortare neconforme, bucăți de zidărie / piatră, eflorescențe de orice fel, material vegetal, săruri minerale, praf

Zona dintre cota +0,00 ÷ -7,00

3. Zona de zidărie pana la cota de calcare

Pentru conformarea Cotei de călcare interioare adiacent culoarului de trecere/coridor capcană nu sunt necesare degajarea unor straturi de pământ cu înălțimea propunerii mai mare de 30 cm față de CTN (H=35 cm straturi).

4. Amenajare zona de circulație

PARDOSELI PROPUSE

I. Cotă superioară pereți piatră

– P₁ cota +0,00 S = 1,80 mp
– P₂ cota +0,00 S = 0,90 mp
– P₃ cota +0,70 ÷ +2,57 S = 8,50 mp (la stâncă est)
– P₄ cota -0,40 S = 1,30 mp
– P₅ cota -0,86 ÷ -0,90 S = 1,45 mp

II. Pavaj piatră de râu cu fața plată

– S₁ cota -3,36 ÷ -0,86 S₁ = 36,80 mp
– S₂ cota -0,86 ÷ -0,40 S₂ = 7,05 mp
– S₃ cota -0,40 Scara 2 S₃ = 34,22 mp
– S₄ cota +2,37 S₄ = 17,00 mp

III. Pavaj cărămidă

– S₅ Turn 3 S₅ = 8,70 mp

Finisaje turn donjon

- 1 parament piatră zona biodegradată ce se curăță, se curăță rosturile se aplică tratament biocidare prin pulverizare se rostuieste cu mortar de var-nisip în tehnologia apropiată de cea inițială
- 2 idem în zone adiacente cca. 25-30 cm
- 3 zona superioară cu mortar de ciment și bucăți de rocă ce se îndepărtează pentru refaceri coronament
- 4 parament piatră zona cu cruste negre ce se curăță, se curăță rosturile se aplică tratament biocidare prin pulverizare se rostuieste cu mortar de var-nisip în tehnologia apropiată de cea inițială parament piatră zona cu dezagregări, la colțuri interioare
- 5 pe ambele laturi, h=medie 1,00 m, lățime 2x60 cm/200 cm, înălțime x4 colțuri ce se curăță, se rezidește cu material litic și tehnica de zidire identică cu cea in situ, se aplică tratament biocidare prin pulverizare, se rostuieste cu mortar de var-nisip în tehnologia apropiată de cea inițială

Lucrări exterioare T5 :

Lucrări de reabilitare parament de piatră

- curățare vegetație existentă parazitară
- curățare și tratament biodegradări
- lucrări de plombare locale a paramentului
- lucrări de injectări

Lucrări acoperire donjon :

- lucrări de refacere coronament de piatră
- desfacere șapa existentă din mortar de ciment cu bucăți de piatră brută/rocă
- lucrări de consolidare cu centuri b.a. 20 cm ancorată în masivul de piatră, cu dornuri
- hidroizolație orizontală realizată prin pensulare
- șapa de mortar de ciment aditivat, hidrofug, armată cu fibră de sticlă/carbon
- 2 montare jgheab colectare ape pluviale din tablă zinc-titan 10 cu sistem degivrare
- secțiune hexagonală / 2
- montare burlan colectare ape pluviale din tabla zinc-titan 10 cu sistem degivrare secțiune pătrată 10x10
- 3 montaj structură metalică, grund, vopsitorie mata gri RAL
- montare luminator din profile de aluminiu cu sticlă laminată și securizată, antireflex, cu ochiuri fixe

Lucrări exterioare zid de piatră Turn T5 sub cota pasarelei :

L=2,50 m, H medie = 6,00 m

Lucrări de reabilitare paramente piatră EXTERIOR

- curățare vegetație existentă parazitară
- curățare și tratament biodegradări
- lucrări de plombare locală a paramentului
- lucrări de injectări

Lucrări exterioare zid piatră :

L=9,50 m, H medie = 62,30 m

Lucrări de reabilitare paramente piatră INTERIOR :

- curățare vegetație existentă parazitară
- curățare și tratament biodegradări
- lucrări de plombare locală a paramentului
- lucrări de injectări

Lucrări de refacere coronament de piatră

- desfacere șapa existentă din mortar de ciment cu bucăți de piatră brută/rocă
- lucrări de consolidare cu centuri b.a. 15 cm ancorată în masivul de piatră, cu dornuri

- hidroizolație orizontală realizată prin pensulare
- șapa din mortar de ciment aditivat, hidrofug, armată cu fibra de sticlă

FAȚADA DE NORD

Lucrări exterioare zona cu emplecton

S= min. 10,50 mp

Lucrări de consolidare

- curățare vegetație existentă parazitară
- curățare și tratament biodegradări
- desfacere șapa existentă din mortar de ciment cu bucăți de piatră brută/rocă
- lucrări de consolidare/completare local
- lucrări de completare locală a zonei de emplecton
- șapa de egalizare din mortar de var hidraulic
- hidroizolația orizontală realizată prin pensulare
- șapa din mortar de ciment aditivat, hidrofug, armată cu fibra de sticlă

LEGENDA FINISAJE ZIDURI SI CURTINE

- 1 Parament de cărămidă stare bună, zonă biodegradată, ce se curăță, se curăță rosturile cu mortar de var nisip în tehnologia apropiată de cea inițială idem în zone adiacente cca.25-30 cm
- 1a parament de cărămidă – placare cărămidă dispărută lacune/caverne
zona de parament se curăță, se curăță local rosturile adiacente în interior gol
se aplică tratament biocidare prin pulverizare pe toată suprafața interioară, se reface patul de mortar ca bază
se reface stratul de placaj de cărămidă cu țesere
se rostuieste cu mortar de var-nisip în tehnologia apropiată de cea inițială
- 2b parament placare cărămidă dispărută lacune/caverne
zona de parament se curăță, se curăță local rosturile adiacente în interior gol
se aplică tratament biocidare prin pulverizare pe toată suprafața interioară, se reface patul de mortar ca bază
se reface stratul de placaj de cărămidă fără țesere
se rostuieste cu mortar de var-nisip în tehnologia apropiată de cea inițială
parament placare cărămidă cu caracteristici geometrice lipsă, dezagregate
- 2c parțial, rosturi la placare fără material, în special primele 3-5 rânduri de la sol sau atic
existent zona de parament se curăță, se curăță local rosturile adiacente în interior gol
se aplică tratament biocidare prin pulverizare pe toată suprafața interioară, se reface patul de mortar ca bază în care se țese cu cărămidă cu aceleași dimensiuni, culoare și aspect dens de suprafață
se rostuieste cu mortar structural în tehnologia apropiată de cea inițială
- 3 zona superioară cu mortar de ciment și bucăți de rocă ce se îndepărtează pentru refacere coronament
- 4 parament cărămidă zona cu cruste negre ce se curăță, se curăță rosturile, se aplică tratament biocidare prin pulverizare
se rostuieste cu var-nisip în tehnologia apropiată de cea inițială
- 5 parament piatră aona cu dezagregări, la colțuri interioare, pe ambele laturi, h=medie 1,00 m, lățime 2x60 cm/200 cm, înălțime x4 colțuri ce se curăță, se rezidește cu material litic și tehnica de zidire identică cu cea în situ, se aplică tratament biocidare prin pulverizare, se rostuieste cu mortar de var-nisip în tehnologia apropiată de cea inițială

Metodologie intervenție si tehnologia de lucru in santier

Etapele de curățare, consolidare, biocidare și hidrofugare vor fi aplicate și asupra zidului de cărămidă, nu doar pieselor litice.

Intervenții de restabilire a continuității de material în zidăriile existente

1. Plombări locale cu elemente de piatră sau cărămidă, tehnica presupunând :

– luarea unor măsuri de punere în siguranță (pe durata intervenției) prin sprijiniri și eșafodaje provizorii

– dacă zidăria asupra căreia să intervenim prezintă cărămizi rupte sau lipsă, se aplică tehnica țeserii în ștrepi (cuci-suci) ce constă în scoaterea cărămizilor adiacente zonei fracturate sau lipsă, ea presupunând existența pe șantier a unui număr de cărămizi egal cu cel al cărămizilor care trebuie înlocuite. Cărămizile utilizate vor trebui să aibă aceleași dimensiuni și caracteristici mecanice cu ale celor vechi pentru a nu produce discontinuități ce provoacă o separare între zona veche și cea nouă ;

– pentru identificarea extinderii intervenției se pornește de regulă de la punctul cel mai de jos. Trebuie evaluată cu atenție starea de tensiune din zidărie pentru a se evita apariția unor prăbușiri locale ;

– se începe operația de desfacere a zidăriei având o deosebită grijă în recuperarea fără distrugere a vechilor cărămizi ;

– zona desfăcută trebuie să aibă dimensiuni limitate (nu mai mult de 20-30 cărămizi odată) și trebuie să aibă un contur care să permită țeserea părții existente neafectate cu partea refăcută ;

– este necesară pregătirea suprafețelor și a cărămizilor în zona de legare vechi-nou. Curățarea se va realiza cu șpacluri și perii de sârmă, după care praful se va îndepărta prin suflare cu aer comprimat. Toate aceste operații duc la obținerea unei bune adrepte a mortarului între nou și vechi ;

– se începe cu prepararea mortarului, operațiune aparent simplă, dar presupune obținerea pe cât posibil a unei compoziții corecte a noului mortar. În zidăriile structurale utilizarea cimentului cu rol de întărire determină noi motive de degradare rezultate din rezistența prea mare a acestuia.

– se utilizează cărămizi asemănătoare celor vechi, udate în prealabil ;

– se începe punerea în operă cu o deosebită atenție în repetarea configurației originale și a menținerii grosimii rosturilor.

Injectări în masă cu mortare compatibile, tehnica presupunând :

– dacă zidăria asupra căreia trebuie să intervenim prezintă o slabă coeziune între elementele componente și un aspect eterogen și dacă nu se poate sau nu dorim să intervenim utilizând metoda de rețesere, se poate utiliza o metodă de consolidare prin injectare în masă cu mortare aditivat ;

– operația se începe cu marcarea pe perete a unor puncte așezate într-o rețea ortogonală cu latura de 20 cm. Utilizând o rotopercutor se execută găuri în dreptul punctelor marcate, găuri cu adâncimi diferite :

– prima gaură cu adâncimea de 2/3 din grosimea peretelui ;

– a doua cu adâncimea de 1/2 din grosimea peretelui ;

– a treia cu adâncimea de 1/3 din grosimea peretelui ;

– în găurile realizate se introduc tuburi care servesc la injectarea mortarului aditivat ;

– în tuburi se introduce mortarul aditivat în consistență apoasă încât aceasta să fie absorbită de către zidărie în mod omogen ;

– este necesară repetarea ciclică a injectării pentru a obține rezultate optime ;

– se urmărește cu atenție gradul de difuziune și numărul și numărul de cicluri de injectare.

Consolidarea părții superioare a zidurilor prin refacerea protecției

Se vor folosi detaliile eferente proiectului prezentate în memoriile de specialitate.

2. Rezidiri

Executarea zidăriei de caramida

1. Se udă suprafața pe care se trasează zidul
2. Se pozează mortar min. 10-12 mm (pat mortar de egalizare)
2. Pat de mortar 4 cm
3. Primul rând de cărămidă
4. Se zidesc 3-4 rânduri cărămidă cu rost orizontal și vertical egal cu înălțimea cărămizii (se calculează numărul cărămizilor pe rând)
5. Se zidesc zonele de capăt câteva rânduri :

- Dimensiuni cărămizi existente, model în situ : 3,5 x 13,5 x 26, 4 x 13,5 x 26, 5 x 13,5 x 26, 7/8x12,5 x 25
- Pentru rezidirea zonei de mijloc se va întinde o sfoară la fiecare rând
- Cărămizile se aşează cu marginea lor de sus la sfoară
- Sfoara se fixează ori în rosturile de la capete cu cuie îngropate în mortar (suprafeţe mai mici) ori se marchează două rânduri însemnate cu rosturile dintre cărămizi (abstec) şi se fixează la colţurile golului (suprafeţe lipsa mai mari)
- Pentru o execuţie mai rapidă şi curată se fixează sfori în dreptul semnelor, marcând astfel fiecare rând de cărămidă
- Abstecul va indica şi linia feţei zidăriei cât şi nivelul orizontal al zidăriei
- Se va curăţa cu mistria mortarul ieşit după fiecare 2-3 rânduri. Nu se vor murdări cărămizile zidite. Se va înlătura manual (textil) surplusul.
- Rosturile orizontale şi verticale vor fi de min. 3 cm şi 4 cm maxim în cazul în care zonele adiacente sunt heterogene. În general se respectă orizontalitatea existentă.
- Refacerile locale, în special la baza zidului se vor executa pe toată suprafaţa zidului, treptat cu ţesătura pietrelor pe toată grosimea zidăriei
- Se pun în operă pietre curate şi udate
- Se umplu bine spaţiile cu mortar
- Se foloseşte un nisip aspru amestecat cu piatră mărunţă până la 5 mm.

Executarea zidăriei de piatră fatuită în santier

Mortarul de ciment cu puţin var

- Primele pietre se aşează direct pe pământ dacă reprezintă primul strat şi acesta este realizat din pietre mai mari
- Spaţiile dintre pietrele aşezate strâns se umplu cu bucăţi de piatră spartă
- Se cere ca grosimea rosturilor orizontale şi verticale să fie cât mai egală şi uniformă
- Pentru ordonarea şirurilor mai mult de trei se întrebuiţează cumpăna şi şabloanele din şipci
- Prelucrarea pietrelor şi realizarea completărilor va fi făcută în mod obligatoriu de muncitori specializaţi în aceste lucrări
- Legătura dintre blocuri de piatră şi cărămizi se face prin elemente metalice de ancorare şi zidirea se face cu mortar de ciment

Între schela/podina şi zid trebuie să se lase un spaţiu de câţiva centimetrii pentru a permite trecerea firului cu plumb.

Tipuri de lucrări :

Completările de zidărie prin ţesere

- se curăţă resturile de zidărie neconforme
- se curăţă rosturile adiacente de mortare şi praf
- se îndepărtează eflorescenţele de orice fel, materialul vegetal, se curăţă sărurile minerale în zonele adiacente
- se face după caz biocidarea
- rezidirea prin ţesere se realizează cu cărămidă plină, pentru zidării exterioare cu dimensiuni asemănătoare celor din situ 3,5 x 13,5 x 26, 4x13,5x26 sau 5x12,5x25 din perioada restaurării anterioare şi la grosimea de rost existentă. Zona de completare cu zidărie se realizează prin ţesere cu existentul din prima etapă/din etapa de restaurare anterioară, la fila zidului şi mortarului existente în situ.

Completările cu zidărie, fără ţesere

Se realizează o structura metalică din oţel $\phi 8$ la două rânduri de cărămidă. Asizele se realizează cu aspectul celor existente şi în condiţiile de la pct.1.

Este vizată zona zidăriei realizată cu mortar de ciment în anii 70, local.

Dacă este afectată placarea zidului exterior în profunzime, se va consolida şi zona de emplecton cu mortar de var şi piatră.

S-a identificat realizarea zidului exterior/interior cu straturi succesive de cărămidă : 1 cărămidă perpendiculară pe zid

Se va curăța mecanic fisura identificată, se desprăfuește și se repară paramentul.

Se montează tuburile de injecție.

Se etanșează fisurile și se injectează.

Consolidarea părții superioare a zidurilor prin refacerea stratului de protecție cuprinde următoarele faze tehnologice toate fazele tehnologice prevazute în proiectul de specialitate rezistentă.

Lucrări prevazute la ziduri de cărămidă

Zid de cărămidă realizat în tehnica zidărilor cu două fețe zidite, din piatră sumar fasonată ce alcătuiește cofragul pentru emplecton și paramentul vizibil. Umplutura zidului alcătuită din blocaje de piatră brută, mortar, grinzi lemn transversale, în diagonală.

Mortar medieval : 1 parte var stins – 3 părți nisip cu granulație mare.

1) Completările de zidărie prin țesere

- se curăță resturile de zidărie neconforme
- se curăță rosturile adiacente de mortare și praf
- se îndepărtează eflorescențele de orice fel, materialul vegetal, se curăță sărurile minerale în zonele adiacente

- se face după caz biocidarea
- rezidirea prin țesere se realizează cu cărămidă plină, pentru zidării exterioare cu dimensiuni asemănătoare celor din situ 3,5 x 13,5 x 26, 4x13,5x26 sau 5x12,5x25 din perioada restaurării anterioare și la grosimea de rost existentă. Zona de completare cu zidărie se realizează prin țesere cu existentul din prima etapă/din

etapa de restaurare anterioară, la fila zidului și mortarului existente în situ.

2) Completările cu zidărie, fără țesere

Se realizează o structura metalică din oțel $\phi 8$ la două rânduri de cărămidă. Asizele se realizează cu aspectul celor existente și în condițiile de la pct.1.

Este vizată zona zidăriei realizată cu mortar de ciment în anii 70, local.

Dacă este afectată placarea zidului exterior în profunzime, se va consolida și zona de emplecton cu mortar de var și piatră.

S-a identificat realizarea zidului exterior/interior cu straturi succesive de cărămidă : 1 cărămidă perpendiculară pe zid și următoare paralel

3) Injecții la parament de zidărie

Se va curăța mecanic fisura identificată, se desprăfuește și se repară paramentul.

Se montează tuburile de injecție.

Se etanșează fisurile și se injectează.

Intervenții de restabilire a continuității de material în zidăriile PIATRA existente

Preconsolidarea zonelor sensibile (doar dacă este cazul în zonele identificate ca fiind friabile)

Preconsolidarea este prima etapă de intervenție și se va face cu precădere în zonele în care stratul suport este friabil, pulverulent, înaintea oricărei alte intervenții, ce ar duce la pierdere de material original. Consolidarea acestor zone se va realiza prin tratamente specifice de impregnare prin pulverizare cu consolidanți pe bază de esteri de siliciu sau tetra etil orto silicat. Acest tratament are rolul de a întări suportul litic.

Biocidarea preventivă

Pe întreaga suprafață afectată de atacul biologic se va aplica tratamentul de biocidare în vederea prevenirii răspândirii acestuia. Conform analizelor efectuate, s-a propus pentru combaterea atacului biologic descris, tratamente cu soluții biocide care să distrugă lichenii. Se recomandă utilizarea produsului BFA (Remmers) SAU SIMILAR, un biocid lichid concentrat pe bază de sare quaternară de amoniu pentru eliminarea depunerilor biologice, care se va aplica prin pulverizare.

Expunerea monumentelor arhitecturale la factorii climatici existenți (temperatură, umiditate , etc.) favorizează, de cele mai multe ori, apariția atacurilor biologice. Pentru a

îndepărta atacul biologic și pentru a-l stopa, preferăm utilizarea compusului chimic BFA (Remmers) SAU SIMILAR. Acest compus este utilizat atât pentru îndepărtarea algelor, mușchilor, lichenilor și a ciupercilor cât și în tratamentul preventiv, având ca substanță activă o sare cuaternară de amoniu $\leq 1\%$ și care se aplică fără diluare.

Aplicarea tratamentului se face în două etape (unde este cazul): pentru stoparea atacului biologic, prin pensulare sau pulverizare, cu timp de acțiune de 6 ore, la finalul celor 6 ore se face o curățire mecanică uscată, a zonei tratate iar o a doua etapă de prevenire- înainte de tratamentul de hidrofugare, pentru care suportul se pregătește prin desprăfuire și spălare cu apă a zonei, pe care după uscarea se mai aplică un strat de soluție BFA.

Biocidarea 2 –îndepărtarea mecanică a atacului biologic

Pentru îndepărtarea corpurilor biologice se va utiliza soluția biocidă BFA (Remmers) o soluție de restaurare pentru îndepărtarea algelor, ciupercilor, lichenilor și mușchilor de pe materiale de construcție minerale și suprafețe rezistente la apă. BFA conține ca substanță activă o sare cuaternară de amoniu (clorură de alchil dimetil benzilamoniu) $\leq 3\%$, clorură de benzalconiuși mici cantități $\leq 0,1$ de 2-benzisotiazol-3(2H)-onă și 2-methyl-2H-isotiazol-3-onă și un detergent ușor, care împreună cu mijloace mecanice, bastoncini, bisturie, perii și periuțe, îndepărtează corpusului dezvoltăți de atacul biologic.

Curățarea suprafețelor

Intervenția cu cel mai mare impact vizual asupra unui monument istoric, curățarea, deși motivată aparent numai de considerente estetice, trebuie să răspundă unor principii științifice de conservare și protejare a operei de artă respective. Fiind o intervenție tehnică complexă, delicată și ireversibilă ea poate avea și rezultate negative în situația în care nu se iau în calcul toate caracteristicile suprafețelor ce trebuiesc curățate și nu se alege tehnica și substanțele cele mai potrivite situației date. Curățarea trebuie să răspundă următoarelor criterii:

1. trebuie să permită pe cât posibil conservarea patinei;
2. nu trebuie să provoace degradări directe sau indirecte fațadei sau mediului înconjurător;
3. nu trebuie să genereze sau să accelereze procese de degradare;
4. trebuie să poată fi controlată, dozată sau oprită în orice moment;
5. se ia în considerație starea de deteriorare/conservare a suprafețelor precum și faptul că operațiunea de curățare se poate intercala (în cadrul aceleiași zone) cu alte operațiuni;
6. în anumite situații curățarea nu poate fi făcută decât după operațiunea de preconsolidare/consolidare.

Curățarea elementelor arhitecturale din piatră cioplită reprezintă un proces indispensabil în ceea ce privește conservarea cât și restaurarea monumentelor și a componentelor artistice din piatră. O primă etapă în procesul de conservare și restaurare o presupune curățarea care se va face mecanic, fizico-mecanic dar și chimic, în funcție de depunerile existente pe materialul litic.

Astfel va avea loc îndepărtarea urmelor de material (var/vopsea) de pe întreaga suprafață de piatră, folosindu-se perii medii și moi, spatule de lemn, iar unde este cazul se vor folosi dălțițe sau bistuie.

Curățirea fizico-mecanică se va realiza prin microsablare (gomaj), cu utilaj specializat, atestat internațional, la care se va putea ajusta de către operator presiunea și debitul de pulbere de sticlă necesar curățirii, fără a se afecta structura sau aspectul pieselor curățate. Pulberea utilizată va avea granulația 0,09-0,25 mm

Curățirea chimică se va folosi în zonele afectate de depuneri și de cruste. Se va folosi pasta de curățat FASSADENREINIGER CRÈME SAU SIMILAR, pe bază de fluoruri de amoniu. Aceasta se va aplica pe zonele afectate iar după timpul de reacție (30 min) se va spăla cu apă demineralizată. Tratamentul se va repeta dacă este cazul, după uscarea suprafeței.¹ Tot în această primă etapă se va demonta cărămida zidită în zona inferioară între pietre cât și cea din zona golurilor zidite/neconformate

Curățirea depunerilor neaderente (desprăfuire)

Operațiunea presupune îndepărtarea depunerilor slab aderente ce constă preponderent în praf atmosferic. S-a remarcat o depunere accentuată a prafului în interstițiile și zonele alveolare ale suprafețelor. Se va realiza după caz prin periere ușoară cu o pensulă cu peri moi, coroborat cu un aspirator.

Curățirea depunerilor aderente (praf durizat, cruste negre)

Metode mecanice vor fi folosite la îndepărtarea peliculei de ciment cu un instrumentar specializat: dălțițe, bisturie, ciocane, iar pentru un randament mai bun se va corobora cu alte metode cum este curățarea chimică și aero-abrazivă (gomaj).

Micro-sablatul (gomaj) va fi aplicat pe întreaga suprafață pentru a uniformiza și îndepărta depunerile rămase după curățarea mecanică și unde pe alocuri (în porii, urmele de meșter sau în textura pietrei) au persistat urmele de var, vopsea sau ciment. Curățarea aeroabrazivă (fizico-mecanică) se va aplica pe suportul sănătos, ce nu prezintă gonflări sau desprinderi vizibile ale materialului litic, ori fisuri, aplicarea sa realizându-se pe un suport cu rezistență mecanică bună.

Curățarea se realizează cu aparatură specializată care permite un reglaj fin, atât al presiunii aerului cât și al debitului de pulbere abrazivă. De asemenea pulberea utilizată se prezintă sub forma unui praf de sticlă pisată cu granulometrie fină sau nisip cuarțos.

Curățarea chimică prin aplicare unor comprese de Arbocel SAU SIMILAR (pulpă de hârtie) cu carbonat de amoniu (concentrație 5-10%), la care se adaugă după caz EDTA -sare bisodică de amoniu (concentrație 3-5%) SAU SIMILAR se va utiliza pentru îndepărtarea crustelor negre. După îndepărtarea compreselor, suprafața se va curăța cu mijloace mecanice -bastoncini cu vată și cu jetul curățătorului cu abur.

Injectări

Zonele care prezintă fisuri de profunzime, solziri cât și zonele care la sondarea acustică prezintă gonflarea suprafeței, necesită injectări pentru consolidarea suportului cu un amestec de var fluid intitulat PLM-M. După caz, la fisurile foarte fine, se va folosi rășină epoxidică cu grad mare de fluiditate (EPO 150). Dacă este necesar, se realizează orificii de injectare cu diametru de max. 4 mm, utilizând ciocan rotopercutor; operațiunea se va efectua cu atenție, la distanțe cuprinse între 3-5cm, fără percuție, pentru a nu altera suportul deja sensibil. După desprăfuirea orificiilor se injectează consolidant și apoi, cu seringi mari (capacitate 50 -100ml), amestecul mai sus amintit, treptat până la umplerea golurilor. Surplusul se îndepărtează cu perie moale până când rămâne la suprafață o concavitate de 3 – 4 mm ce va fi închisă cu mortar de restaurare. Fisurile superficiale, de suprafață, vor fi închise la suprafață prin pensulare, după desprăfuire cu mortar mineral cu granulometrie fină cca. 0,2 mm.

Refacerea rosturilor

Rosturile a căror rezistență mecanică a suferit în timp, sau cele care lipsesc, trebuie înlocuite. Rostuirea se va realiza cu un mortar pe bază de var hidraulic similar cu cel original, iar finisarea va imita aspectul original local, sub nivel, în plan, sau în volum. Raportul agregat- liant va fi de 3/1 iar finisare se va face prin răzuire/periere ușoară pe mortarul semicrud, după apariția crustei de uscare.

Zona acces – scara

Pentru zonele cu lacune din zona Curtina de sud 1 se va aplica detaliul de refacere zidărie prin țesere. Sunt determinate 3 mari suprafețe ce se vor curăța și reface minim $S = 3,0 \text{ mp} + 3,0 \text{ mp} + 2,3 \text{ mp} = 8,30 \text{ mp}$ între scara de acces Turn T3 cota +0,48 și cca. 8,0 m aval pe traseul longitudinal circulației.

Centru zona aflată sub prima scara se vor efectua operații de curățare, rostuire zidărie. Scara propriu-zisă din b.a. este în stare bună. Dacă cu ocazia operațiilor de la zona de sub scara apar fisuri se vor efectua eventualele consolidări. Se va păstra amprenta treptelor cu bordura netedă și zona mediană amprentată pentru a preveni alunecarea. Se va monta balustrada simplă identic cu cea de la Obiectul 2 Trepte acces cetate.

Zona dintre cele două scări de acces turnuri T3 și T4

Pe înălțimea de 1,30 m paralel cu panta coridorului de circulație este o zonă lacunară majoră ce afectează placarea cu zidărie a feței de nord a Curtinei sudice.

S=7,0 mp (zona afectată până la emblematizare) și S = 10,0 mp (zona cu suprafețe de zidărie ce și-au pierdut capacitățile fizice).

Se vor efectua lucrările prevăzute în aceste situații pe pereții de zidărie sudic al cortinei în exterior incintă.

Pentru scara a doua de factură modernă ca și prima se vor efectua operațiile prevăzute anterior și se va monta mână curentă.

Zidul de piatră de la cota sub pasarela de b.a.se va consolida, completa și rostui cu același tip de material ca cel existent și cu mortar de var-ciment pentru zidărie de piatră.

Zona spre est între a doua scara și Turn 4 (Bastion de est) prezintă în imediata zonă de acces în bastion o zonă lacunară de cca. 1,80 mp (1,80 m x 1,0 m) și 1,0 mp extinsă cu o zonă de cea 6,0 mp pe toată înălțimea.

Între scara a doua și accesul în T4, până la zona precizată anterior se găsește un parament de zidărie în stare bună, fără cruste negre, lacune sau caverne.

Se vor efectua lucrări de curățare și conservare a acestei zone de parament.

Propuneri de lucrări SCARI EXTERIOARE ACCES

Se vor realiza toate lucrările noi specifice scarilor din b.a. inclusiv parapetul metalic conform planselor din prezentul proiect.

Se vor amenaja și dota cu bancă, panou de informare și cos de gunoi două locuri de popas.

Se va amenaja un nou loc pentru grupul sanitar uscat inclusiv fosa și acces.

Se va înlocui toată instalația de paratrăsnet aflată pe turnul donjon.

La tronsoanele avariate se vor completa local treptele/podestul cu mortar aditivat M 100T și armat cu plasa sudată $\phi 4/10$ cm conform planselor și detaliilor de execuție, suprafața completată se riflează după 30 de minute după turnare.

La tronsoanele afectate de eroziune se va reface finisajul de ciment rolat cu mortar M 100T aditivat și se riflează suprafața după 30 de minute de la turnare.

Balustrada existentă va fi înlocuită în totalitate cu o balustradă nouă din tevi de oțel $\phi 48.3$ ce se va debita la fața locului și este alcătuită din montanți, mână curentă, mână curentă intermediară și din bară de protecție. Tevile se sudează perimetral cu o sudură 3A și se tratează anticoroziv (dublă strat de grund) și se vopsesc în strat dublu cu vopsea pentru metal culoare gri, RAL 7044. Montanții se prind cu 2 buloane $\phi 12$ fixate în treptele și podestele scării cu un interax variabil. Înălțimea balustradei este de 90 cm, mână curentă intermediară este la înălțimea de 60 cm și bară de protecție se află la o distanță de 25cm de la stratul finit al scării.

Lucrările aferente balustradelor metalice la scări se vor face cu recuperarea parțială a materialului existent ce se va poza cu predilecție în zona mediană și inferioară.

Se vor monta local spre deal în zonele unde caracteristicile terenului permit, langă rampele și podestele de scări, rigole prefabricate cu dimensiunea de 20x50x8 cm pentru degajarea apelor pluviale care vin de pe dealuri. Rigolele prefabricate se vor monta în pat de mortar.

La podetele de lemn se vor înlocui elementele de lemn degradate (dacă este cazul) și se tratează cu soluții biocid, hidroful și se va aplica strat de protecție pentru acțiunea efectelor meteorice. Se curată și se verifică starea elementelor metalice de structură ale podetelor după care se tratează anticoroziv și se vopsesc în strat dublu cu vopsea pentru metal culoare gri, RAL 7044.

De-a lungul traseului scării de acces către cetate sunt amenajate 2 zone de odihnă care sunt dotate cu un panou de informare, o bancă de odihnă și un cos de gunoi, amplasate pe o platformă nouă cu dimensiunile de 170x500 cm din beton armat cu plasa sudată $\phi 6/15$, suprafața acesteia se riflează la 30 de minute de la turnare. Aceste zone sunt amenajate în dreptul treptei 453 și în dreptul treptei 970.

Pentru reabilitarea WC uscat amplasat în dreptul tronsonului 18 se propune ecologizarea fosei existente prin umplerea și etansarea cu var a acesteia, peste care se cofrează noua cuvă din beton (platforma existentă se curată de vegetație și se reface finisajul acesteia, se buciardează

minim 2cm și se reface cu mortar aditivat M T100. Suprafața consolidată se riflează la 30 min după turnare), se toarnă placa din beton care acoperă cuva, pe care urmează să fie amplasați pereții și sezutul din lemn. În interior se montează pe pereții din lemn un rezervor de apă nepotabilă de 20 l și un lavoar.

Lemnul de la WC uscat existent se tratează și se montează conform WC uscat existent; pardoseala constă în scanduri de lemn acoperite cu sol PVC.

Invelitoarea din tablă se pastrează; elementele acesteia se tratează și se remontează.

Balustrada propusă este alcătuită din mană curentă, bară de protecție și montant din teavă rotundă de 48,3mm. Balustrada se tratează anticoroziv (dublu strat grund) și se vopsește în strat dublu cu vopsea pentru metal culoare gri, RAL 7044.

În situația în care se constată că materialul lemnos din care este realizată în prezent cabina de WC uscat nu mai poate îndeplini condițiile de igienă și sănătate a utilizatorilor aceasta se va reface la condițiile și cerințele situației momentului. Se va realiza tot din material lemnos sau într-un sistem de factură contemporană placat cu lemn.

REZISTENTA

Prezentarea neajunsurilor apărute în timp

Uzura fizică avansată, cutremurele din ultima perioadă, cât și lucrările de amenajare efectuate la platforma drumului DN7C prin numeroase explozii au condus în momentul de față la deteriorarea multor elemente componente din ansamblul Cetății Poenari.

Pe lângă cele de mai sus au apărut fenomene accelerate de degradare generate în mare parte și de apele meteorice infiltrate în masivele relativ poroase de zidărie de cărămidă. Ciclurile repetate de îngheț-dezghet au condus și ele la distrugerile locale, pe alocuri cu aspect de caverne.

Deteriorările au fost favorizate și de utilizarea la intervențiile de restaurare din anii 1966–1970 a mortarelor cu conținut ridicat de ciment Portland. Sărurile solubile din componența cimentului migrează și cristalizează în porii cărămizilor, iar prin hidratare își măresc volumul, ajungând până la spargerea și friabilizarea materialului poros – cărămida.

Fenomenele de degradare/deteriorare apărute în formele prezente accelerate, necesită intervenții de reabilitare cât mai urgente pentru întreg ansamblul de Cetate.

Starea fizică a clădirilor și elementelor de fortificație

Ob.1. CETATEA POENARI – C1

Turn 1 (poartă) și Turn 2 (fost bastion vest)

Zidăria Turnului 1 ajuns în formă de ruină (un morman de pietre), a fost reconstituită parțial spre exterior din zidărie de piatră și cu zone de cărămidă în cadrul realizării lucrărilor de restaurare din anul 1970. Starea paramentului spre exteriorul cetății este relativ bună. Latura dinspre donjon, realizată inițial din zidărie de piatră, în cadrul restaurării a fost dublată de un parament de zidărie de cărămidă, unde în timpul iernilor se acumulează multă zăpadă, afectând această zonă de structură.

Prezentarea stării fizice pentru Varianta 1 inițială de consolidare și restaurare

Pe întreaga lungime a paramentului de dublare au apărut desprinderi și degradări generate atât pe suprafață cât și în adâncime.

- a) în zonă s-au format caverne adânci care s-au accentuat în perioada anilor 2010–2016, iar pe latura nord-est a apărut o fisură înclinată;
- b) ancorarea cu cabluri a Turnului 1 de donjon gândită inițial doar pentru perioada de execuție a fost înlocuită și permanentizată prin introducerea a două centuri din beton armat, fixate și rigidizate între ele cu stâlpișori de beton armat aparenti.

În final concepția de restaurare turnului a adoptat astfel o soluție de consolidare definitivă prin cuprinderea construcției cu acest corset de centuri și stâlpișori de beton armat ancorate în masivul de zidărie a turnului 5 (donjon), fără a se mai încerca o reconstruire a părții superioare. Motivul renunțării reprezintă instabilitatea rocii de bază, descrisă în studiul geotehnic.

Sistemul de consolidare existent nu permite o intervenție de înlocuire a corsetului, fără a afecta distructiv întreaga structura turnului, păstrată până în prezent (vezi expertiza tehnică / cap."CORSET TURN – Este imposibil de tăiat corsetul, fără a se pune în pericol stabilitatea acestui turn") vezi expertiza tehnică, studiu geotehnic și proiect faza DALI avizate și aprobate de forurile competente.

Prezentarea cronologică a etapelor de consolidare în Varianta 2 de eliminare corset beton armat este prezentat în Capitolul 4, art.1.1/B.

Curtina de sud 1 și Curtina de sud 2

–Curtina sud este segmentul de zid de incintă al laturii sudice a cetății, cuprins între Turnul 2 (fost bastion vest), Turnul 3 (bastion sud) și Turnul 4 (bastion est). Zidul de piatră pornește de pe o bază stabilă de stâncă și până în prezent se găsește într-o stare bună de conservare.

–La partea superioară, zidul este refăcut cu cărămidă format vechi și rosturi cu mortar de aceeași grosime de cărămidă, având o înălțime variabilă de 2,0 – 7,0 m.

Starea actuală a zidului

În prezent paramentul de piatră se află într-o stare bună de conservare în schimb cea de cărămidă prezintă deteriorări puternice în special pe latura interioară cauzate de umiditate excesivă, acumulări de zăpadă, etc. prezentate în Cap.2.

Spre exterior unde datorită pantei abrupte apele meteorice și zăpada nu s-au putut acumula, paramentul de zidărie prezintă degradări doar de suprafață constând din deteriorări superficiale de cărămizi, accentuate din păcate în ultimii ani.

Același tipuri de degradări sunt semnalate și la cele două bastioane, cu zonele interioare sub formă de caverne.

Turnul 3 (bastion sud) și Turn 4 (bastion est)

Turnurile sunt construcții din zidărie mixtă de piatră și cărămidă, cu fundații din zidărie de piatră, poziționate direct pe stratul suport de stâncă.

Zidurile de fortificație ale turnurilor sunt realizate în sistem emplecton cu material component introdus, între zidurile de cărămidă (interior și exterior), rigidizate cu o rețea de grinzi de lemn, amplasate longitudinal și transversal.

Starea actuală

a) turnurile semicilindrice sunt afectate în interior, în special în zonele inferioare și la bază de acumulările de apă din precipitații și zăpadă care în timp au condus la degradări și apariția cavelor;

b) neajunsurile constatate în structura straturilor superioare de protecție a zidurilor realizate în cadrul restaurărilor din anii 70, datorită folosirii materialelor improprie pe bază de ciment au generat numeroase fisuri și desprinderi de materiale, atrăgând după sine infiltrații și implicit distrugerea unor mari porțiuni de zid, punând în pericol astfel și stabilitatea celor două turnuri;

c) în prezent dintre cele două construcții Turnul 4 este cel mai afectat:

–la partea superioară mari porțiuni de zidărie de piatră s-au prăbușit, generând apariția unor caverne;

–la exterior zidăriile de placare rămase fără stratul de protecție superioară s-au friabilizat în masă;

–la colțul turnului spre exterior între masivul de zidărie de piatră au apărut fisuri și crăpături prin care apele meteorice pătrund liber. În perioada de iarnă prin îngheț-dezgheț apare și efectul de pană care în final conduce la desprinderea și prăbușirea placajului.

Curtina de est

Caracteristici structurale identice cu cele ale turnurilor 3 și 4.

Partea superioară a zidului este protejată cu un strat de mortar de ciment în care sunt poziționate pietre fasonate.

Zidul se descarcă pe fundații de zidărie de piatră și stânca suport a monticolului.

Starea actuală

Starea actuală este cea de ruină, păstrată și în cadrul proiectului de restaurare din anii 1968-1970.

- a) zidul are porțiuni cu degradări la nivelul materialelor de piatră și cărămidă, datorită fenomenului de îmbătrânire;
- b) înălțimea în prezent redusă a zidului nu prezintă siguranță în exploatare.

Cisterna medievală

Cisterna este un element constructiv și funcțional important a cetății. Au fost refăcuți prin proiectul de restaurare din 1970, doar doi pereți perpendiculari realizați din piatră prelucrată (fasonată) pe toate fețele.

Starea actuală

Baza celor două ziduri și planul orizontal prezintă degradări în masă (sfărâmări) generată de umiditatea excesivă (ape pluviale, zăpadă) precum orientării obiectivului în direcția Nordică.

Zid median

Este o construcție din zidărie mixtă de cărămidă și piatră, prezentând ca o dublură de incintă în interiorul cetății. Fundația zidului este din piatră executat pe strat suport de stâncă. Zidul a fost executat în sistem emplecton cu miez de umplutură și grinzi de lemn.

Ulterior cu ocazia lucrărilor de restaurare din anii 1970 miezul de emplecton a fost înlocuit cu zidărie de piatră.

Partea superioară este protejată cu un strat de mortar de ciment în care sunt poziționate pietre nefasonate.

Fața zidului dispusă către sud împreună cu zidul de incintă sudică formează un culoar îngust de lățime variabilă între 1,4 m și 2,7 m și înălțime cuprinsă între 2,0 – 4,5 m.

Starea actuală

a) culoarul dispus pe direcția vânturilor dominante favorizează aglomerările de zăpadă și acumulările de ape meteorice pe durate lungi de timp, generând apariția umidității excesive și implicit degradarea puternică a cărămizilor, dar mai puțin a mortarului realizat cu adaos de ciment Portland.

Degradările feței de sud s-au accentuat în perioada anilor 2016–2020.

Fața nordică a zidului prezintă degradări diferențiate. Baza zidului realizată din zidărie de piatră se prezintă într-o stare bună de conservare, iar zidăria de placaj de cărămidă aflată deasupra acesteia prezintă degradări extinse ale cărămizilor. Mortarele dintre rosturi cu adaos de ciment s-au păstrat întregi și pe această față a zidului.

Zid Nordic

În prezent zidul reprezintă o rămășiță a zidului cetății, rămas în urma prăbușirii datorate probabil seismului ce a avut loc în 1915. Forma actuală este de zonă rămasă nedefinită, cu caracteristici geometrice imprecise.

Starea actuală este cea de ruină păstrată prin proiectul de restaurare din anii 1968–1970. Materialele principale din componența zidului sunt afectate în general de fenomenul de îmbătrânire – desprinderi ale unor porțiuni de zidărie de piatră și prăbușirea stratului interior din emplecton.

Turn 5 (Donjon)

Construcție de formă dreptunghiulară realizată din zidărie de piatră, cu ziduri groase de 2,0 – 2,5 m grosime, poziționate direct pe stâncă și cu trei niveluri funcționale despărțită prin planșee intermediare de lemn, din care s-au păstrat doar urmele capetelor de grinzi în pereți.

Acoperișul a fost probabil realizat în sistem de șarpantă din lemn.

Donjonul a fost completat până la forma actuală a ruinei prin lucrările din anii 1970.

Starea actuală

- Turnul nu are acoperiș care să protejeze interiorul de prezența masivă a apelor meteorice și zăpadă și nici de elemente care să ofere posibila evacuare ale acestora.
- Materialele principale sunt afectate în general de fenomenul de îmbătrânire.
- Pe zone restrânse mortarele din rosturi prezintă exfolieri și desprinderi.
- Structural în zone restrânse au apărut degradări care necesită lucrări de reabilitare.

Ob.2. Scări accese

Accesul din șoseaua națională la cetate aflată la altitudine de 850 m a fost realizată cu ocazia intervențiilor de restaurare din anii 1966–1970 fără un proiect detaliat și este formată din 21 segmente distincte de rampe și podeste de beton simplu și armat, ajungând în final la 1482 de trepte de urcare. Rampele și podestele scării de acces sunt poziționate direct pe teren.

- a) pe anumite zone scările sunt afectate de tasări diferențiate și alunecări de teren, necesitând intervenții de reabilitare;
- b) în multe zone apele meteorice de pe pantele abrupte afectează structural scările. În prezent nu există canale cu secțiuni reduse dar deschise sau rigole de dirijare a cantităților mari de ape de precipitații;
- c) balustrăzile de protecție și dirijare au aspect de improvizație cu o singură bară orizontală care nu prezintă nici-o siguranță în exploatare;
- d) în prezent există unele zone unde copacii au crescut și au intrat cu toată circumferința în lățimea scărilor, îngreunând accesul vizitatorilor.

Intervenții de consolidare și reabilitare

Ob.1. CETATEA POENARI – C1

Turn 1 (poartă) și Turn 2 (fost bastion vest) – varianta inițială de menținere a corsetului de beton armat – V1

Având la bază starea fizică a turnului descrisă în Cap.3. art. a și b se au în vedere :

- a) lucrări de plombare, rostuire și injectare a zidăriei precum consolidarea părții superioare a zidului prin refacerea stratului de protecție (prezentate în planșa Rs1 și Rs6m);
- b) lucrări de reparații ale corsetului de beton armat prin curățarea de rugină și completată cu pasivizarea armăturilor și refacerea stratului de beton de acoperire (minim 3,5 cm) prin torcretare;
- c) pentru siguranța în exploatare se propune o marcare mai corectă a parapetului de protecție (zona de nord);
- d) evidențierea, marcarea și decopertarea în timpul execuției a fisurilor și degradărilor apărute în perioada 1970-2021 la taluzul exterior (baza peretelor turnurilor 1 și 2) în zonele betonate între anii 1966-1970:
 - lărgirea aliniamentelor fisurilor în formă de "V";
 - realizarea forărilor în lungul fisurilor de $\phi 50$ mm diametru (în stânga și dreapta fisurilor) la cca. 40-50 cm interspații;
 - montarea ancorelor chimice de $h=50$ cm și $\phi 25-30$ mm în funcție de situația din teren;
 - montarea rețelelor de armături # $\phi 10/15$ cm;
 - injectarea fisurilor și suprabetonarea suprafețelor decopertate și cu suprafețe rugoase pregătite în execuție cu beton marca C18/22,5 (Bc 22,5 – B300) și agregate de $\phi 5-15$ mm.

Cantitățile finale de lucrări de consolidare-reabilitare se vor stabili în timpul execuției, în funcție de situațiile întâlnite pe amplasament.

Prezentarea cronologică a etapelor de consolidare propuse pentru TURN 1 (poartă) în varianta de eliminare a corsetului- de beton armat – V2

Etapă 1 Consolidarea perimetrală complementară a masivului de suport piatră turn între -7,00 ÷ -10,00 și -3,40 m

Fazele de lucrări :

- a) realizarea schelei (eșafodajului) tip greu, rezemat și ancorat în masivul suport;
- b) desfacerea și îndepărtarea (eventual stocarea) elementelor alterate de rocă și beton desprinse și instabile, fără rol de consolidare;
- c) curățarea și pregătirea suprafețelor de versant pentru noua etapă de consolidare, aflate între cotele -10,00 ÷ -7,00 și -3,30 m;

- d) completarea și plombarea zonelor prezentând elemente desprinse sau lipsă/art."b" și injectarea fisurilor lărgite în formă de "V";
- e) introducerea și fixarea prin injectare ale ancorelor chimice $\phi 20-25$ mm și $h=50$ cm, în masivul de suport turn, 4 buc/mp în funcție de configurația versantului;
- f) zidirea (placarea și fixarea) noului strat de piatră de consolidare între cotele $-10,00 \div -7,00$ și $-3,40$ m în grosime de 30-40 cm.

Elementele de piatră vor fi alese de pe amplasament (posibil de la zidul nordic prăbușit în prăpastie) și zidite cu mortare speciale de restaurare structurală.

Platforma aflată între $-7,00 \div -10,00$ m constituie baza turnului 1 (Poartă) iar partea aflată până la cota $-3,40$ m reprezintă tronsonul inferior de structură turn. Partea aflată deasupra $-3,40$ m până la coronament turn (cuprinsă și între centuri și sâmburi de b.a.) reprezintă tronsonul superior.

Etapa 2 Consolidarea și reabilitarea structurii turnului cuprinzând zona de "suprastructură" – partea superioară turn

Zidăria de pe fața exterioară sudică a turnului, încadrată de centuri și sâmburi de beton armat, a prezentat și o soluție structurală relativ stabilă, dar în momentul de față se consideră necesar găsirea și a unei noi soluții posibile cu o imagine arhitecturală îmbunătățită, cuprinzând :

a) desfacerea parțială a zidăriei turnului, aflată spre Turnul Donjon (5) în lățime de cca. $0,3 \div 0,5$ m și înălțime între coronamentul zid și nivel de călcare pardoseală turn, reprezentând o zonă structurală mult slăbită cu caverne, prăbușiri și dislocări de zidărie etc. Desfacerea nu va depăși fața interioară a zonei slăbite. Se va realiza marcarea și depozitarea sub supraveghere controlată (element cu element) a zidăriei ce se îndepărtează;

b) trasarea și poziționarea noului element structural – centura inferioară C1i (25x25)cm la fila interioară a zonei de structură turn rămasă;

c) realizarea forărilor orizontale de 50 mm diametru în structura menținută (păstrată) a turnului, la nivelul părții superioare și inferioare a centurii existente C1/inf. (2 buc de forări), poziționate în dreptul sâmburelui de beton armat Sb2. În golurile forate se vor introduce tuburi de protecție, în cazul prezenței fisurilor și crăpăturilor mari sau numai bare de oțel structurale $\phi 25$ mm, injectate și ancorate prin intermediul plăcuțelor metalice de centuri (exterior existent, interior nou);

d) se va cofra, arma și betona centura orizontală C1i (25x25) cm. Înaintea turnării betonului C18/22,5 (Bc22,5, B300) se vor monta mustăți de ancoraj pentru stâlpișori de beton armat Sb1', Sb2' și Sb3'. Centura va fi fixată în parament prin intermediul ancorelor chimice;

e) cei trei stâlpișori se vor realiza pe înălțimea aflată între centura inferioară C1i și intrados strat superior de acoperire turn;

f) realizarea centurii superioare C1sup. (25x25)cm precum și cele două forări de conlucrare poziționate în dreptul Sb2. Ca și rezolvare tehnică soluția este identică cu cea inferioară (art.b,c); În sâmburi și centuri se vor poziționa mustăți de ancoră structură;

g) suprimarea (eliminarea) segmentelor de centuri inferioare și superioare aflate între Sb3/existent și fila de ancore în turnul donjon, precum și Sb1'/nou și fila de ancorare tot în turnul donjon;

h) continuarea lucrărilor de zidire pe fața exterioară existentă turn prin introducerea ancorelor chimice, precum și prin placarea și fixarea stratului de piatră în grosime de 30-40 cm, cu mortare speciale de restaurare structurală. Noul strat exterior de piatră va acoperi (îmbrăca) în totalitate și elementele nou rămase de beton armat, format doar din două segmente reduse de centuri și cei trei sâmburi de beton armat. Fila exterioară a elementelor de beton armat rămase depășește fața exterioară a turnului doar cu 20-22 cm. Placarea exterioară a turnului se va realiza între cotele $-3,40$ m și cota superioară centură placată;

i) realizarea forărilor verticale, montarea și injectarea ancorelor chimice $\phi 20/4$ buc/mp necesare fixării zonelor de rezidiri interioare turn, zona desfăcută și îndepărtată / art."a";

j) refacerea pardoselilor turnului ținând cont și de asigurarea pantelor de evacuare ape meteorice;

k) consolidarea părții de structură menținută (păstrată) prin plombări, completări de porțiuni de zidărie și injectări locale;

l) rezidirea părții desfăcute (demolate) de turn menționat în art. "a"/Etapa 2. Se va acorda o atenție deosebită la reasamblarea celor două părți de substructuri prin reșeserea elementelor componente de zidărie și montarea unor segmente de bare de oțel de conlucrare $\phi 14\text{mm}$ pe înălțimea de 40 – 50 m de zidărie;

m) refacerea părții superioare a turnului prin realizarea stratului de protecție cu material original format din plăci cu fața superioară plană, poziționați în stratul de mortar structural de restaurare.

Curtina sud 1 și Curtina sud 2

La aceste ziduri atât în interior cât și exterior, după caz, se constată o macerare accentuată a paramentului de zidărie, în special în zonele în care acesta a fost aplicată peste vechea zidărie de piatră. Lucrările principale de consolidare cuprind reabilitarea paramentelor și coronamentelor de protecție.

Principalele intervenții :

– refacerea unor porțiuni importante de zidărie de cărămidă de pe latura interioară : degradate parțial sau complet (goluri adânci și caverne în zidărie) prin plombări și rezidiri. Intervențiile de reabilitări mai cuprind reparații prin înlocuiri de material, injectări, refaceri de parament de zidărie cu cărămizi speciale noi identice cu cele vechi, dar rezistente la îngheț-dezgheț (cărămizi hidrofobizate).

Pereții reabilitați vor fi legați în ștrepi de zidăria existentă și ancorați în masivele de zidărie vechi.

Consolidarea părții superioare a zidului prin refacerea stratului de protecție conform detaliilor prezentate în planșa Rs2.

Notă: Tipurile de cărămizi utilizate : tip 1 = (24,5x15x4,5) cm, tip 2 = (36x17x6) cm.

Turn 3 (bastionul sud) și Turn 4 (bastionul est)

a) realizarea lucrărilor de plombări și rezidiri caverne. Lucrări de sistematizare verticală cu dirijarea și evacuarea apelor meteorice. Refacerea pardoselilor de cărămidă având în vedere și asigurarea pantelor de evacuare spre rigolele de evacuare;

b) consolidarea părții superioare a zidurilor prin refacerea stratului de protecție conform detaliilor prezentate în planșele Rs1 și Rs2;

c) pentru ambele turnuri se va avea în vedere în principal reabilitarea paramentelor din cărămidă realizate în urma lucrărilor de restaurare din anii 70;

d) la lucrările de restaurare și refacere a paramentelor din anii 70 s-au folosit mortare de ciment de marcă ridicată (M50-M100) care împreună cu ciclurile de îngheț-dezgheț au generat și o puternică acțiune de contracție a materialelor puse în operă, facilitând crăparea și distrugerea cărămizilor. Ulterior a apărut și fenomenul de respingere și dislocare față de mortarul original al vechii zidării realizat cu mortar de var de bună calitate și cu capacitate portantă ridicată în timp (pietrificată).

Curtina de est

Zidul cortinei prezintă atât pe interior cât și pe exterior o degradare prin macerare accentuată a paramentului, în special în zonele umede a fost aplicat pe vechea zidărie.

a) lucrările de intervenție cuprind refacerea paramentelor și intervenții de reparații locale de zidărie în zonele degradate prin înlocuiri de material și injectări cu mortare speciale;

b) realizarea parapetului de protecție înălțată cu minim 50 cm, în vederea obținerii siguranței în exploatare;

c) consolidarea părții superioare a zidului prin refacerea stratului de protecție conform detaliilor din planșele Rs1 și Rs2;

d) protejarea construcției și evitarea stagnării apelor pluviale prin lucrări de sistematizare verticală, astfel încât apele să fie dirijate către rigola de evacuare prevăzută în lungul culoarului de acces.

Cisterna medievală

Principalele intervenții propuse :

- lucrări de completare/injectare a terenului tropic și antropic din spatele zidurilor din piatră;
- reparații la stratul suport al pardoselilor din piatră fasonată, care necesită înlocuirea elementelor degradate și tratarea celor neafectate;
- lucrări de conservare și punerea în valoare prin curățare, eventuale plombări, reparații cu mortare de restaurare, tratamente cu substanțe biocide și hidrofuge;
- cantitățile reale de lucrări de reabilitare și evidențiere ca cisternă medievală se vor stabili în timpul execuției.

Zid median

Lucrările de intervenție pentru zid median cuprind :

- a) refacerea paramentelor de pe ambele fețe ale zidului în zonele afectate;
- b) consolidarea părții superioare a zidului prin refacerea stratului de protecție conform detaliilor și tehnologiei de execuție prezentate în planșa Rs1;Rs2;
- c) în urma realizării forării orizontale în structura zidului median, planșa Rs1 cuprinde și o zonă de structură monotonă probabil datorită înlocuirii miezului de emplecton cu zidărie de piatră, realizată în cadrul lucrărilor de restaurare din anii 1970. Din acest motiv executarea găurilor forate pe verticala zidului cu diametru 40-50 mm și montarea barelor de oțel necesare consolidării și acestor porțiuni ale zidului au fost poziționate în centrul secțiunii transversale a zidului. În situația în care odată cu decopertarea coronamentului zidului, dar înaintea începerii lucrărilor de reabilitare se va constata o stare necorespunzătoare și o capacitate portantă redusă pentru zona de miez de piatră nou zidit, se schimbă poziția găurilor forate din centrul zidului spre interior, în partea centrală, doar a zidului de cărămidă de pe această latură.

Zid Nordic

Principalele intervenții cuprind reparații la zidăriile de piatră prin rezidiri locale, reteseri locale, plombări și injectări în masă. Amplasamentul zidului nordic fiind într-o zonă mai izolată greu accesibilă, lucrările de reabilitare se propun a fi realizate mai mult în zonele cu implicații structurale obligatorii și directe, sau cu cele aflate în contact cu alte elemente structurale.

Turn 5 (Donjon)

Turnul 5 reprezintă partea cea mai bine păstrată zonă din cetate, fiind și cel mai masiv obiectiv care în schimb necesită intervenții de plombare a paramentului, injectări precum și lucrări de refacere a protecției coronamentului.

a) în vederea protejării interiorului de acumulările de ape meteorice și zăpadă proiectul cuprinde acoperirea clădirii donjonului cu o structură metalică de formă piramidală, poziționată direct pe zidurile portante la un nivel coborât cu 60-80 cm față de coronamentul zidului perimetral. Învelitoarea de tip luminator este concepută din profile de aluminiu și sticlă securizată rezistentă la șocuri dinamice. Noul acoperiș este poziționat în așa fel încât să fie cât mai puțin perceptibil din exterior, păstrând astfel aspectul de ruină la partea superioară a turnului. Apele pluviale vor fi colectate perimetral prin intermediul jgheburilor din tablă de titan-zinc, prevăzute cu sistem de degivrare și deversate în exterior prin intermediul a două barbacane ;

b) realizarea scării interioare din structura de beton armat pentru nivel inferior și metalic pentru partea superioară scară, este formată din țevi dreptunghiulare și grilaje metalice, dezvoltată pe trei nivele funcționale. Ultimul nivel funcțional reprezintă un planșeu mai generos pentru vizitatori;

c) alegerea formei piramidale cu patru suprafețe triunghiulare perfect egale a rezultat mai ales din condițiile tehnologice și de transport cu elicopterul, cu capacitate de ridicare și manevrare elemente componente limitată la greutatea proprii și suprafețe cât mai reduse.

Suprafețele și greutatea proprii elemente triunghiulare reprezintă ½ față de cele dreptunghiulare și se pot manevra mai ușor și fixa în faza 1 doar prin intermediul unor bride (inele) de oțel care în faza finală pot fi înlocuite (eliminate) fără probleme.

Alte intervenții importante :

- intervenții de reparații locale la pereți care prezintă degradări, prin înlocuire de material, injectări cu mortar în masa de zidărie, refacerea zonelor de parament deteriorate;
- curățirea și biocidarea zonelor afectate;
- refacerea pardoselilor de cărămidă dublu presate de formă hexagonală.

Proiectul de execuție faza PT+DE cuprinde prezentarea detaliată atât a scării de acces cât și a luminatorului.

Pasarela nord

Ultimul tronson de urcare și vizitare în cetate reprezintă o pasarelă de beton armat, realizată la limita nordică actuală a cetății.

a) în prezent structura pasarelei local este afectată de degradări prin desprinderi de straturi de beton, decopertări de armături care s-au corodat în timp, necesitând intervenții de reabilitare prin curățirea, pasivizarea și eventual completarea armăturilor, precum și prin realizarea noilor straturi de beton de protecție. În situația în care în timpul lucrărilor de execuție vor apare suprafețe afectate mai crescute, se propune aplicarea soluții de reabilitare prin torcretare;

b) confecțiile metalice din structura parapetelor și balustrăzilor la fel necesită unele lucrări de revizuire și completare în zona cisternei medievale, a pasarelei de nord, a curtinei de est precum și a celor trei turnuri.

Sistematizare verticală în cetate

Lucrările de sistematizare verticală, unele lucrări speciale în vederea asigurării circulației dar în mod special îndepărtarea apelor meteorice de la baza zidurilor și turnurilor.

Toate curtinele interioare prezintă soluții de tratare diferențiată a suprafețelor, ce vizează în special îndepărtarea rapidă a apelor pluviale prin puncte bine controlate și prin refacerea pavimentelor. Apele vor fi dirijate prin rigole și barbacane în afara incintei.

Ob. 2. SCĂRI ACCES – C2

Lucrările de reabilitare constructivă și obținerea siguranței obligatorii în exploatare sunt prezentate detaliat în cadrul proiectului de execuție faza P.T. + D.E.

Măsuri și reguli de protecția muncii

La organizarea șantierului pentru demontarea diverselor tipuri de elemente de construcții, ca și la executarea operațiunilor de demolare și evacuarea din cetate a materialelor rezultate, se va ține seamă de următoarele:

- Norme republicane de protecția muncii
 - Norme departamentale de protecția muncii, insistându-se asupra următoarelor:
- a) Toate lucrările de demolare parțială și refacere (reconstruire) se desfășoară într-o zonă izolată de altitudine cu diferență de nivel de peste 250 m, în condiții extrem de dificile și grele de lucru;
 - b) Transportul, manevrarea și ridicarea sau coborârea materialelor de construcții se va desfășura cu ajutorul elicopterului, mijloacelor de transport cu capacitate foarte redusă sau manual;
 - c) Înaintea de începerea lucrărilor de demolare/demontare se va verifica siguranța tuturor elementelor componente în parte ale structurilor ce urmează să "între în lucru" (turnuri, ziduri, platforme, etc.);
 - d) Construcția la care se execută lucrări trebuie să fie stabilă, îngrădită și protejată pe întreg perimetru;
 - e) Accesul la părțile superioare de coronament ziduri și turnuri se va realiza pe scări sigure (ancorate în zid) și comod de urcat. Se interzice blocarea acestora cu materiale rezultate din demolare sau cele noi ce urmează a fi folosite la reconstruire;
 - f) Platformele pe care aduc materialele în vederea coborârii sau introducerii în lucru trebuie să fie solide și prevăzute cu balustrăzi corespunzătoare, care să împiedice căderea muncitorilor cât și a materialelor de la înălțime;

g) Este interzis accesul necontrolat sau staționarea muncitorilor pe platforma sau elemente care nu sunt prevăzute cu un suport robust. Nu este permisă depozitarea materialelor pe zone necontrolabile a platformelor superioare din cetate. Trebuie să fie realizate platforme speciale, care să reziste încărcării cu materialele demolate sau celor noi necesare consolidării și reabilitării cetății și care să împiedice alunecarea acestora;

h) Muncitorii trebuie să poarte echipament special de lucrări la înălțime, printre care, căști de protecție legate sub bărbie, centuri de siguranță și ocazional de alpinism utilitar, precum și încălțăminte care să împiedice alunecarea;

i) Nu este permisă aruncarea materialelor sau sculelor de pe nivelele superioare din cetate;

j) Zilnic la terminarea lucrului trebuie să evacueze din șantier toate materialele rezultate din demolări sau care eventual nu vor fi folosite în lucru.

INSTALATII ELECTRICE

Cetatea Poenari a fost ridicată în perioada de constituire a statelor feudale Țara Românească și Moldova (sec. XIII-XV) din necesitatea de a apăra.

Amplasată pe o stâncă deasupra Cheilor Argeșului, în zona de trecere de la deal la munte, are un plan neregulat, perfect adaptat terenului.

Pentru punerea în valoare a acestui obiectiv este necesară conservarea, consolidarea și punerea în siguranță a cetății.

Cel mai bine păstrat element al cetății este Turnul 5 (donjon). Pentru protejarea interiorului turnului de acumulările sezoniere de zapada și ape meteorice este necesară prevederea unui sistem de acoperire, respectiv realizarea unui luminator din sticlă piramidal. Apele pluviale vor fi colectate perimetal prin intermediul unor rigole din beton armat și vor fi deversate în exterior prin intermediul a două barbacane amplasate pe fațada nord a turnului. Topirea gheții și a zăpezii din rigole se va face cu un sistem de degivrare.

Soluțiile tehnice adoptate pentru realizarea sistemului de degivrare aferente obiectivului mai sus menționat, respectiv :

- Alimentarea cu energie electrică;
- Distribuția energiei electrice;
- Sistemul de degivrare electric
- Măsurile de protecție împotriva socurilor electrice.
- **Bazele proiectării**
- documentația de avizare a lucrărilor de intervenție (DALI);
- planurile de arhitectură;
- specificațiile tehnice ale echipamentelor
- normative republicane și departamentale, standarde în vigoare.

Principalele prescripții tehnice care au stat la baza întocmirii prezentului proiect sunt :
NORMATIVE:

- I7:2011 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- NTE 007:2008 - Normativ pentru proiectarea și executia rețelelor de cabluri electrice
- C56:2002- Normativ pentru verificarea calitatii lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- C300:1994- Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- P118:1999- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- Legea 319:2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- NSSM 111 - Norme specifice de securitate a muncii la utilizarea energiei electrice în medii normale

- STANDARDE :
- SR HD 384.4.41 S2:2004/A1:2004 - Instalații electrice în construcții. Partea 4: Măsurile de protecție pentru asigurarea securității. Capitolul 41: Protecția împotriva șocurilor electrice
- SR HD 384.6.61 S2:2004 - Instalații electrice în construcții. Partea 6-61: Verificări. Verificări la punerea în funcțiune
- STAS 2612-87 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
- SR CEI 60050-195:2006 - Vocabular Electrotehnic Internațional. Partea 195: Legare la pământ și protecție împotriva șocurilor electrice
- SR HD 60364-4-41:2007 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 4-41: Măsurile de protecție pentru asigurarea securității. Protecția împotriva șocurilor electrice

Nivelul de performanță al lucrărilor

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată în 2015, cu modificările ulterioare, a legalizat constituirea în România a sistemului calității în construcții. Prin acest sistem se urmărește ca realizarea și exploatarea construcțiilor și instalațiilor aferente să fie de o calitate superioară, în scopul îmbunătățirii condițiilor de confort și de siguranța a utilizatorilor, a protejării mediului înconjurător.

Astfel, au devenit obligatorii realizarea și menținerea pe toată durata de existență a construcțiilor și instalațiilor aferente, a următoarelor cerințe de calitate esențiale:

- a) rezistență mecanică și stabilitate;
- b) securitate la incendiu;
- c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
- d) siguranță și accesibilitate în exploatare;
- e) protecție împotriva zgomotului;
- f) economie de energie și izolare termică;
- g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

Aceste obligații revin proiectanților, verificatorilor de proiecte, executanților, responsabililor cu execuția și cu exploatarea, beneficiarilor, producătorilor de echipamente.

Soluțiile tehnice prevăzute prin prezentul proiect asigură instalațiilor electrice aceste cerințe de calitate.

Rezistența mecanică și stabilitatea

Elementele instalației electrice s-au ales astfel încât aparatele electrice de comutare, tabloul electric, echipamentele sistemului de degivrare, dispozitivele de susținere și cablurile să fie corespunzătoare modului de utilizare specific condițiilor din spațiile de amplasare, în ceea ce privește:

- rezistenței organelor de manevra și învelisurile de protecție împotriva loviturilor;
- fixarea cu dispozitive care să asigure rezistența la încovoiere și tracțiune;
- numărul de manevre mecanice și electrice;
- montarea pe materiale care suportă temperaturile de funcționare;
- secțiunea conductoarelor, în vederea evitării creșterii temperaturii peste limita admisă care să producă deteriorări
- traversările elementelor de construcții se fac prin zone/locuri special practicate și prevăzute prin proiect.

Securitatea la incendiu

Deși construcția nu are funcțiuni cu medii cu pericol de explozie, iar categoria de incendiu nu impune măsuri deosebite în ceea ce privește modul de realizare a instalației electrice, soluțiile tehnice pentru rezolvarea siguranței la foc s-au ales astfel încât să nu favorizeze declanșarea sau extinderea incendiilor datorate instalațiilor electrice, astfel :

- Instalațiile s-au adaptat la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție și la categoria de incendiu a construcției, astfel ca să fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației electrice.

- Tabloul electric va avea carcasa si elementele componente din materiale incombustibile sau greu combustibile.
- Pentru limitarea incendiilor de origine interna a instalațiilor electrice se folosesc dispozitive automate de protecție pentru fiecare circuit in parte.
- Elementele calibrate ale dispozitivelor de protecție se vor înlocui in caz de defect cu altele similare. Nu se vor modifica curenții de declanșare ai întrerupătoarelor automate.
- **Igienă, sănătate și mediu înconjurător**
- Soluția adoptată permite curățirea și întreținerea ușoară a sistemului de degivrare.
- **Siguranță și accesibilitate în exploatare**
- Receptoarele s-au distribuit pe circuite separate în vederea remedierii rapide a defectelor, fără a fi necesară deconectarea întregii instalații;
- Aparatele de conectare, echipamentele sistemului de degivrare, tabloul electric, cablurile au gradul de protecție corespunzător modului și locului de montaj, în vederea asigurării protecției utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;
- Protecția împotriva supracurenților datorată suprasarcinilor sau scurtcircuitelor care ar putea provoca deteriorarea componentelor instalațiilor electrice se face cu dispozitive automate, întrerupătoare automate mici, montate în tablourile de distribuție la începutul fiecărui circuit numai pe conductoare active. Nu se vor monta dispozitive de protecție pe conductoarele de protecție PE sau PEN.

Economie de energie și izolare termică

- Asigurarea protecției la pătrunderea apei în echipamentele electrice s-a realizat prin utilizarea de aparate de conectare, echipamentele sistemului de degivrare, tabloul electric cu grad de protecție corespunzător influențelor externe ale mediului în care se vor monta.
- Economii de energie se fac prin dimensionarea corectă a secțiunii conductoarelor circuitelor astfel încât să se asigure valorile prescrise ale caderilor de tensiune pentru receptorul cel mai dezavantajos plasat față de punctul de primire al energiei electrice (pentru iluminat 3%, pentru receptoare de putere 5% - alimentare de la rețeaua electrică).

SOLUȚII TEHNICE

Alimentarea cu energie electrică

Sistemul de degivrare electrică este alimentat din tabloul electric **TD**.

Alimentarea cu energie electrică a tabloulului electric **TD** se face din tabloul existent în Punctul de informare printr-un cablu armat **CYAbY 5x6** montat îngropat sub adâncimea de îngheț.

Tabloul electric **TD** este amplasat conform planșei **IE02**, în Turnul **T5**, la parter.

BILANTUL DE PUTERI ESTE:

Nr. crt.	Tablou electric	Putere instalată (W)	Coefficient de simultanitate	Puterea absorbită (kW)
1	TD	4000,00	0,75	3000,00

Instalații electrice de putere

Distribuția este de tip radial și se face cu circuite separate pentru fiecare categorie de receptoare conform destinației.

Se va utiliza o schema de legare la pământ de tip **TN-S** exclusiv, cu conductoare de protecție distinct distribuite pe circuit, distribuție de altfel obligatorie pentru circuite cu secțiuni mai mici de 10 mm² cupru.

Tabloul va avea grad de protecție **IP65** și se va echipa cu disjunctoare automate cu protecție diferențială de 30 mA pe circuite, conform schemei monofilare. Tabloul se va prevedea cu încuietore cu yală. Tabloul a fost prevăzut cu rezerva de putere și spațiu pentru o posibilă extindere a instalației electrice.

Circuitele sunt realizate cu cablu de cupru cu întârziere la propagarea flăcării montate în tub de protecție rigid sau flexibil (după caz) și sunt protejate la scurtcircuit și suprasarcină cu

întrerupătoare automate montate în tabloul de distribuție **TD** având curba de declansare C și capacitatea de rupere de 10 kA.

Sistemul de degivrare electrica

Pentru a asigura funcționarea corectă pe timpul iernii, s-a prevăzut un sistem de degivrare pentru rigola din b.a și barbacane care preia zapada și gheata de pe luminator.

Sistemul de degivrare este alcătuit din cablul electric încălzitor, termostatul analogic de degivrare (unitatea de comandă), senzorul de umiditate și senzorul de temperatură.

Cablul încălzitor se va fixa cu banda metalică de fixare; se va instala în rigola din b.a. conform planșa **IE03**.

Termostatul analogic de degivrare reprezintă unitatea de comandă a sistemului. Controlerul detectează atât temperatura externă, cât și umiditatea, menținând zona de încălzit monitorizată în permanență pentru a activa sistemul doar în prezența gheții sau în cazul în care ninge.

Echipamentul se montează în tabloul electric **TD**. La termostat se conectează senzorul de umiditate și senzorul de temperatură.

Termostatul porneste sau opreste sistemul de degivrare în funcție de parametrii setați și semnalele primite de la senzorul de umiditate și senzorul de temperatură.

Sistemul de degivrare se va instala și pune în funcțiune conform instrucțiunilor furnizorului echipamentelor.

Masuri de protecție împotriva socurilor electrice

Protecția împotriva șocurilor electrice constă în:

a. părțile active periculoase nu trebuie să fie accesibile în condiții normale de funcționare. Aceasta se realizează prin protecția de bază;

b. părțile conductoare accesibile ce accidental ar ajunge sub tensiune să nu devină părți active periculoase în caz de simplu defect. Aceasta se realizează prin "protecția la defect"

Protecția împotriva socurilor electrice prin protecția la defect la instalații și echipamente electrice fixe se realizează prin aplicarea sistemului de protecție prin legarea la conductor de protecție, schema **TN-S**.

Măsura principală de protecție la atingerile accidentale pentru echipamentele electrice alimentate în sistem **TN-S** o constituie legarea acestora la conductorul principal de protecție **PE**, diferit de conductorul de neutru **N**.

O măsură suplimentară de protecție o constituie legarea tabloului electric **TD** la priza de pământ realizată cu platbandă **OL Zn 40x4 mm**.

Se va asigura egalizarea potențialului și pentru structurile metalice, balustrade, etc.

Priza de pământ aferentă corpului **Ob.1 Cetatea Poenari** va fi comună cu instalația de protecție aferentă Punctului de informare și se va realiza printr-un racord cu platbandă **OL Zn 40x4 mm**.

Priza de pământ va avea rezistența de dispersie $R \leq 4 \Omega$.

Instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice

Instalația contracarează efectele trăsnetului, asupra construcției: incendierea materialelor combustibile, degradarea structuri de rezistență, datorită temperaturilor ridicate, ce apar ca urmare a scurgerii curentului de descărcare, inducerea în elementele metalice a unor potențiale periculoase. Instalația are de asemenea rolul de a capta și scurge spre pământ, sarcinile electrice din atmosferă pe măsura apariției lor. Conform Normativului **I7/2011**, pe baza calculelor determinate de configurația și caracteristicile clădirii, precum și a caracteristicilor zonei de amplasare a acesteia, s-a determinat necesitatea introducerii unei instalații de paratrăsnet, având nivelul de protecție împotriva trăsnetului **NIVEL IV**.

Protecția Ob.1 CETATEA POENARI, împotriva loviturilor de trăsnet se va realiza cu ajutorul unei instalații de paratrăsnet, cu captatori activi, conectată la priza de pământ propusă, sistemului de protecție la trăsnet. Se vor respecta prevederile cuprinse în normativul **I7/2011**. Instalația de captare **tip PDA**, se va monta pe o tijă **OL-Zn** (minim 4.0m) pe zidul Turnului 5 (Donjon) și va avea o raă minimă de protecție $R=50m$. De la instalația de captare se vor realiza minim 2 coborări, cu conductor **OL-Zn 10mm**, ce se vor conecta la priza de pământ aferentă

sistemului de protecție la trăsnet (de tip artificial). Fiecare coborâre va urma calea cea mai scurtă până la prizele de pământ, evitându-se buclele și schimbările de direcție, oferind deci o cale de scurgere de impedanță redusă către prizele de pământ.

Priza de pământ pentru paratrăsnet, se va executa cu platbandă OL Zn 40x4 mm. Și va avea valoarea rezistenței de dispersie $R \leq 10 \Omega$.

CERINTE DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA

În vederea prevenirii riscurilor profesionale, protecției sănătății și securitatea lucrătorilor, eliminarea factorilor de risc și accidentare în timpul execuției și exploatarei instalațiilor electrice se va respecta:

- Legea nr. 319 din 2006 a securității și sănătății în muncă;
- Hotărârea de Guvern nr. 300 din 2006 actualizată în 2013 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- Hotărârea de Guvern 1146 din 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Norme specifice de securitate a muncii.

Aplicarea măsurilor de securitate și sănătate în muncă în perioada de execuție constituie obligația și răspunderea executantului.

Toate lucrările de montaj ale instalațiilor electrice se vor executa numai de lucrători care au calificarea tehnică corespunzătoare și instructajul de protecție a muncii pentru locul de muncă respectiv. Acest instructaj va fi consemnat în fișa individuală de instruire.

MASURI P.S.I.

În vederea evitării producerii accidentelor de muncă în timpul executării lucrărilor se vor respecta cu strictețe normele specifice de protecție a muncii și P.S.I.

- **Ordonanța 60/1997** privind apărarea împotriva incendiilor
- **Ordinul 775/1998** pentru aprobarea Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor
- **Ordinul 88/2001** pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor – D.G.P.S.I. – 003
- Norme tehnice de protecție și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului – indicativ **P 118-99**

Aplicarea măsurilor P.S.I. în perioada de execuție constituie obligația și răspunderea executantului.

CONDIȚII GENERALE DE RECEPȚIE

În cadrul recepției se va verifica aspectul estetic și funcțional al lucrărilor prevăzute.

Procesul verbal de verificare întocmit cu ocazia recepției, conform SR EN 60947, trebuie să cuprindă: data efectuării verificării; funcția, calitatea și numele persoanei care a efectuat verificarea; defectele observate la elementele instalațiilor supuse verificării; observații privind înlăturarea defectelor constatate, precum și declarația că toate legăturile electrice au fost executate.

Procesul verbal de verificare descris mai sus se întocmește la recepție, respectiv la darea în exploatare a instalației și ori de câte ori se fac modificări la instalație sau se constată defecțiuni.

Considerații finale

Se menționează că orice fel de modificări aduse proiectului de instalații electrice se pot face numai cu acordul proiectantului de specialitate.

Echipamentele instalației electrice interioare vor avea grad de protecție minim IP20, iar cele ale instalației electrice exterioare, minim IP44. Instalațiile electrice se vor racorda prin intermediul tablourilor de distribuție la prizele generale de pământ.

Este interzis a se lucra la instalații electrice sub tensiune. În execuție și exploatare se vor respecta prevederile Normativului I7/2011, ale celorlalte norme și normative în vigoare, astfel încât să se elimine pericolele de incendiu, ale șocurilor electrice și alte accidente de muncă.

PREVEDERI FINALE

Lucrările vor fi încredințate spre executare unor firme specializate și atestate pentru categoriile respective de lucrări și vor fi supravegheate de un diriginte de șantier atestat.

Eventualele modificări necesare a se aduce proiectului pe parcursul execuției lucrărilor datorită unor situații neprevăzute, vor fi aduse la cunoștința proiectantului din timp, pentru stabilirea soluțiilor în conformitate cu normativele în vigoare. Efectuarea unor modificări fără avizul proiectantului poate absorbi pe acesta de răspundere față de eventualele consecințe.

Punerea în funcțiune a instalațiilor electrice se va realiza după ce s-au efectuat toate măsurătorile și încercările prevăzute de normativele **I7-2011** și **C56-2002**.

Executantul va garanta buna funcționare a instalației electrice conform contractului încheiat de acesta cu beneficiarul, dar nu mai puțin de doi ani de la darea în folosință a obiectivului.

c) Trasarea lucrărilor

Prima operație constă în trasarea axelor principale și secundare care se materializează prin borne, după care se trece la executarea unei împrejurimi din scânduri bătute pe cant. Axele principale se transmit pe scândurile împrejuririi cu ajutorul teodolitului, iar pe verticală cu firul de plumb.

Se trasează pe împrejurire cota +0,00 față de un reper fix pe teren.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Pe perioada execuției lucrărilor se vor lua măsurile necesare pentru:

- evitarea scurgerilor accidentale de produse petroliere de la autovehiculele transportatoare;
- evitarea depozitării necontrolate a materialelor folosite și deșeurilor rezultate direct pe sol în spații neamenajate corespunzător;
- amenajarea provizorie a unor grupuri sanitare corespunzătoare (toaile ecologice);
- refacerea zonelor afectate de realizare a lucrărilor;
- în perioada execuției se vor utiliza materiale de construcții preambalate, betonul se va aduce preparat din stațiile de betoane, se va utiliza doar nisip, balast, piatra în vrac, materiale care nu produc un impact negativ asupra solului;
- pământul rezultat din săpături și amenajarea teritoriului se va depozita în interiorul amplasamentului, fiind utilizat ulterior la sistematizarea pe verticală.

Deșeurile rezultate din procesul de construire cuprind deșeuri: moloz, material lemnos și metalic, ambalaje din hârtie, carton și material plastic. Colectarea și depozitarea deșeurilor se va face controlat, în containere metalice cu capac, rezistente pentru depozitarea exterioară a deșeurilor menajere, urmând a fi evacuate periodic la platformă (groapa de gunoi), prin colectarea de către o firmă specializată, în baza unui contract. Pământul rezultat din excavații se va utiliza la sistematizarea pe verticală și umpluturi.

Vor fi respectate prevederile următoarelor acte legislative: vor fi respectate prevederile OUG 78/2000 privind regimul deșeurilor aprobată prin Legea 426/2001 cu modificările și completările ulterioare: art. 19 (1)

e) Organizarea de șantier

Lucrările de execuție necesită o organizare judicioasă de șantier pentru asigurarea aprovizionării fluente și desfășurarea corespunzătoare a activității în zona obiectivului. Elementele organizării de șantier vor fi amplasate în interiorul obiectivului. Spațiul se va împrejmui cu gard propriu pentru protejarea materialelor și împiedicarea accesului persoanelor neautorizate.

Executantul va avea în vedere asigurarea condițiilor igienico-sanitare necesare pentru personalul muncitor din șantier. În această categorie intră spațiul pentru vestiar, grup sanitar, loc de luat masă etc. De asemenea se vor crea spații pentru depozite, platforme pentru materiale de construcție folosite pe șantier. Aceste depozite/platforme vor fi amplasate în așa fel încât să permită accesul autovehiculelor în incintă.

Alimentarea șantierului cu energie electrică va fi asigurată prin racorduri la rețeaua existentă în zonă și se va asigura astfel și iluminatul interior. Se va realiza racordarea provizorie la rețeaua de apă existentă.

Prin Ordinul MLPAT nr. 63/N/11.08.1998, s-a prevăzut obligația ca toate șantierele de construcții să aibă afișate, la loc vizibil, panouri de identificare a investiției. Panoul va avea dimensiunea de minimum 60x90 cm (literele având o înălțime de cel puțin 5 cm), confecționat din material rezistent la intemperii și afișat la loc vizibil pe toată perioada lucrărilor.

Pe durata execuției lucrărilor se vor respecta obligatoriu prevederile din Normativului de prevenire și stingere a incendiilor C300/1994 emis de M.L.P.A.T. și aprobat cu ordinul 20 N din 11.07.1994. De asemenea executantul va lua măsurile ce se impun pentru respectarea normelor de igienă și de depozitare a reziduurilor rezultate în timpul execuției, cât și îndepărtarea lor imediată.

Se va menține ordine în spațiile de depozitare a materialelor din șantier: deșeurile cu caracter menajer se colectează în containere închise și se transportă la rampa de gunoi, prin contract încheiat cu societate specializată locală; deșeurile rezultate în timpul execuției sunt colectate prin grija executantului și transportate la locuri special amenajate.

Lucrările propuse prin proiect se vor realiza cu materiale și tehnici tradiționale (mostre de var, lemn, piatră, cărămidă). Aceste materiale nu vor fi surse de poluanți. Tot materialul adus pe șantier se va pune în operă - atât cel în vrac / bucăți cât și lemnul tratat ce va fi adus debitat după modelul in situ (tâmplării, grinzi, dușumele, etc.). Nu se creează depozite de materiale de construcții pe termen lung.

De asemenea se vor respecta cu strictețe normele de Protecția și Securitatea Muncii în Construcții pentru toate capitolele de lucrări, personalul muncitor să aibă cunoștințele profesionale și cele de protecția muncii specifice lucrărilor ce se execută, precum și cunoștințe privind acordarea primului ajutor în caz de accident.

Este obligatoriu să se facă instructaje și verificări ale cunoștințelor referitoare la NTS cu toți oamenii care iau parte la procesul de realizare a investiției.

Pentru evitarea accidentelor sau a îmbolnăvirilor personalul va purta echipament de protecție în timpul lucrului sau de circulație prin șantier. Se vor monta plăcuțe avertizoare pentru locurile periculoase.

Lucrările cuprinse în prezentul proiect nu determină modificări sau degradări ale mediului înconjurător.

Prezenta documentație a fost elaborată cu respectarea prevederilor Legii 50 / 1991 (republicată), Legea 10/ 1995, modificată prin Legea 177/2015 - Legea Calității în Construcții.

Proiectul va fi supus verificării tehnice la următoarele cerințe :

A₁ – Rezistența mecanică și stabilitatea construcției cu structura rezistentă beton;

A₂ – Rezistența mecanică și stabilitatea construcției cu structura rezistentă metal;

A_f – Rezistența mecanică și stabilitatea terenului de fundare;

B₁ – Siguranța în exploatare pentru construcție;

I_e – Instalații electrice aferente construcției.



Șef proiect

Dr. arh. Iolanda Szekeres-Balogh

Arh. stag. Adrian Dumitru

Șef proiect structuri

Dr. ing. Szekeres Balogh Gerő

Instalații :

ing. Petrescu Daniel S.C. DHC SYSTEM SRL

